



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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](#)

체육학석사 학위논문

아쿠아로빅스 운동이 중년여성의
건강관련 혈액성분에 미치는 영향



2009년 8월

부경대학교 대학원

체육학과

조연숙

체육학석사 학위논문

아쿠아로빅스 운동이 중년여성의
건강관련 혈액성분에 미치는 영향

지도교수 신 군 수

이 논문을 체육학석사학위 논문으로 제출함



2009년 8월

부경대학교 대학원

체육학과

조연숙

조연숙의 체육석사 학위논문을 인준함.



주	심	교육학박사	박형하	인
위	원	이학박사	김용재	인
위	원	이학박사	신군수	인

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 문제	5
4. 연구의 제한점	5
5. 용어의 정의	6
II. 이론적 배경	8
1. 중년여성의 특성	8
2. 아쿠아로빅스의 발달	9
3. 아쿠아로빅스의 특성	10
4. 아쿠아로빅스와 혈액성분	12
III. 연구방법	16
1. 연구대상	16
2. 측정도구	16
3. 측정항목의 선정	17
4. 측정방법	17
1) 체격검사	17
2) 혈액성분검사	18
5. 실험계획 및 방법	18
1) 사전검사	18
2) 본 실험	18
3) 사후 검사	19
6. 자료처리 방법	19

IV. 연구결과	24
1. 혈액성분의 변화	24
1) 헤마토크리트의 변화	24
2) 총콜레스테롤의 변화	25
3) 혈당의 변화	26
4) 백혈구 수의 변화	27
5) 적혈구 수의 변화	28
6) 혈소판 수의 변화	29
V. 논의	31
1. 헤마토크리트의 변화	31
2. 총콜레스테롤의 변화	32
3. 혈당의 변화	33
4. 백혈구 수의 변화	34
5. 적혈구 수의 변화	35
6. 혈소판 수의 변화	36
VI. 결론	38
참고문헌	39

표 목 차

표 1. 연구대상	16
표 2. 측정도구	17
표 3. 1~4주 아쿠아로빅스 운동 프로그램	20
표 4. 5~8주 아쿠아로빅스 운동 프로그램	21
표 5. 9~12주 아쿠아로빅스 운동 프로그램	22
표 6. 헤마토크리트의 변화	24
표 7. 총콜레스테롤의 변화	25
표 8. 혈당의 변화	26
표 9. 백혈구 수의 변화	27
표 10. 적혈구 수의 변화	28
표 11. 혈소판 수의 변화	29

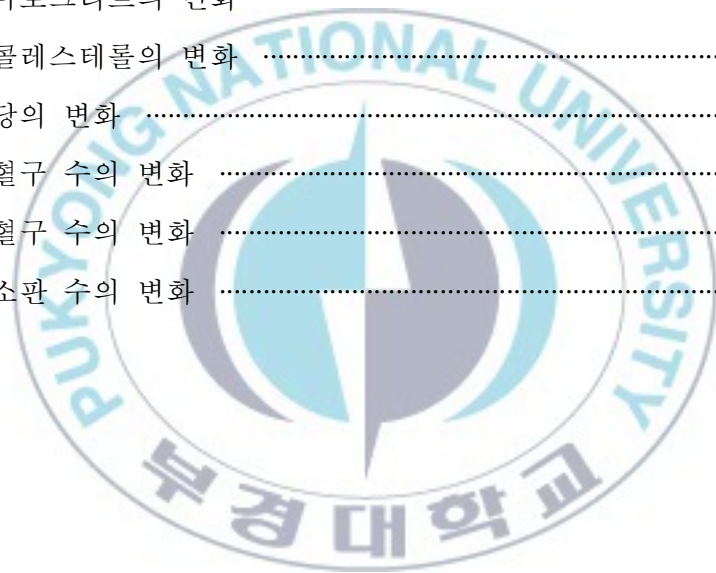


그림 목 차

그림 1. 헤마토크리트의 변화	25
그림 2. 총콜레스테롤의 변화	26
그림 3. 혈당의 변화	27
그림 4. 백혈구 수의 변화	28
그림 5. 적혈구 수의 변화	29
그림 6. 혈소판 수의 변화	30



The Effect of Aquarobics Exercise on Healthy Relation Blood Ingredient in Middle Aged Women

Cho, Yeun-Suk

Department of Physical Education
Graduate School

Pukyong National University

Directed by Professor Shin, Koun-Soo Ph. D

Abstract

The thesis studied as the displaced homemaker who as usual does not exercise selects 12 people 55 between year-old middle-aged women from 45 year-old and does in the research object.

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 aquarobics of 12-week compares the before and after exercising and which degree change appears is a necessity of the research analyzes to healthy relation blood ingredient of the middle-aged woman.

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, will be able to accomplish the operations where the basis movement and resistance are big in order 60~70% HRmax for the next four weeks, and use the aqua stick and in order to accomplish an application operation 70~80% HRmax in the final four weeks.

The program was conducted for 50 to 60 minutes, three days a week-10-minute warm-up, 30 to 40-minute main exercise, 10-minute cool-down on Tuesday, Wednesday and Saturday.

The conclusions obtained from this study were as follows:

1. Hematocrit showed statistically no significant difference, increasing 2.75% from $37.48 \pm 2.41\%$ to $40.23 \pm 2.00\%$.
2. Total Cholesterol showed statistically significant difference ($p < .001$), decreased 2.75mg/dl from $170.50 \pm 31.36\text{mg/dl}$ to $163.75 \pm 26.18\text{mg/dl}$.
3. Blood Sugar showed statistically no significant difference, decreased 14.92mg/dl from $90.84 \pm 20.76\text{mg/dl}$ to $75.92 \pm 5.40\text{mg/dl}$.
4. White Blood Cell showed statistically significant difference ($p < .001$), increasing 1.08Thous/ul from $6.03 \pm 1.35\text{Thous/ul}$ to $7.11 \pm 1.30\text{Thous/ul}$.
5. Red Blood Cell showed statistically significant difference ($p < .05$), increasing 0.35Mil/ul from $4.15 \pm .29\text{Mil/ul}$ to $4.50 \pm .25\text{Mil/ul}$.
6. Blood Platelet showed statistically significant difference ($p < .001$), increasing 21.42Thous/ul from $238.08 \pm 52.94\text{Thous/ul}$ to $259.50 \pm 54.50\text{Thous/ul}$.

I. 서론

1. 연구의 필요성

오늘날과 같이 산업이 고도로 발달되고 문명이 복잡한 시대에서는 주위의 모든 생활들이 기계문명으로 인하여 인간생활 환경에 풍요와 노동력의 절감을 가져와서, 편안한 생활, 안락한 시간 등을 추구하기 때문에 건강에 관한 문제들을 쉽게 지나쳐 버리고 신체적 능력의 부족함을 가져오기 마련이다. 이와 같이 현대사회는 각종 공해로부터 받는 건강 침해, 풍요로운 생활로 인한 비만증 등의 성인병, 각종 스트레스, 각종 사회에서 빚어지는 신체기형 및 장애, 교통사고, 신체적 능력 퇴화 등 건강한 사회생활, 가정생활에 불균형적인 장애요소들이 많이 있다. 이러한 문제들은 병원이나 화학적인 투약법, 주사 등으로 교정되고 퇴치되어 지고 있는 형편이다. 결국, 인간의 생활방식은 건강을 유지하고 질병을 예방하기 위해 신체활동 즉, 체육활동이 필연적으로 요구될 수밖에 없는 것이다(박문환, 1998).

사람의 체력이나 생리기능은 나이가 증가함에 따라 저하되지만 동일 연령에 대한 기능의 편차를 보면 나이가 증가함에 따라 커지는 것이 특징이다. 건강 면에 있어서도 마찬가지다. 어떤 사람의 현재 체력과 생리기능은 그 사람의 지금까지의 병력, 운동경험, 직업 등에 크게 의존하고 있기 때문에 체력과 생리기능에도 개인차가 커지는 것은 당연하다. 젊을 때의 신체활동은 그 사람의 수명에 그다지 큰 영향을 미치지 않지만 중년을 넘어서부터의 운동은 그 사람의 건강에 직접적인 효과를 가져온다(이계영, 1998).

특히, 중년여성의 폐경기 이후 에스트로젠(estrogen)과 같은 여성호르몬

의 분비 감소는 지방의 과잉 축적으로 고지혈증, 지방성 동맥경화, 고혈압 등의 혈관 순환계 질환의 원인이 된다. 이러한 혈관의 구조적 변화는 혈관 탄성 및 혈관의 신전성을 감소시키며, 당뇨와 같은 이차성 질환의 위험을 증가 시킨다(Olson, 1991).

또한 신체적으로 신진대사의 기능이 감소되고, 체형이 변하고, 지방의 하체 축적으로 대퇴와 엉덩이가 비대해지므로 체중은 증가하고, 근력을 비롯한 심폐기능 등의 체력저하로 인하여 일상생활에 불편함을 느끼게 된다. 이러한 신체적, 심리적인 긴장을 해소하고 건강유지 및 증진을 도모하기 위해서는 적당한 유산소 운동이 필수적인데(김성남, 2004), 여러 유산소 운동 중에서 여성들에게 인기 있고 체계적인 신체운동으로는 수영을 들 수 있다. 규칙적인 수영운동이 콜레스테롤, 고혈압, 혈당, 비만 등의 몇 가지 위험요인들을 개선시키고 심장 및 혈관의 기능을 향상시켜 관상동맥 질환 등의 심혈관계 질환을 예방하거나 그 진행을 지연 시킨다는 실험적, 역학적 증거(ACSM, 1978)와 수영운동은 허혈성 심질환, 비만, 고혈압, 당뇨병 등 운동 부족증 환자를 치료 할 수 있다고 보고되고 있다(Kaufman, Hughson & Schaman, 1987).

또한, 조깅이나 수영등과 같은 유산소운동을 장기간에 걸쳐 정기적으로 할 경우 인체 내에 중성지방의 수치가 낮아지고 인체에 유익한 HDL-C의 수치가 높아짐으로써 고혈압, 동맥경화증과 같은 관상동맥질환의 예방에 효과가 있는 것으로 한 헬스클럽회원 가운데 유산소성 운동을 6개월 이상 계속하고 있는 40~60세 성인 남자 25명을 대상으로 심폐기능, 혈액화학검사, 운동부하중 심박수 및 혈압 변화 등을 측정, 운동전과 비교한 결과 밝혀졌다(맹인중, 2004).

하지만 수영을 처음 접하는 초심자의 경우, 호흡습득의 어려운 요인으로 물에 대한 심리적 두려움이 뒤따르기에 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).

수영을 포함한 물에서 걷고, 뛰고, 달리는 것을 기본으로 에어로빅댄스, 그리고 각종 스포츠 동작을 이용한 심장혈관계운동과 근육의 단련과 강화를 목적으로 하는 근육단련 운동 그리고 심신의 긴장이완을 목적으로 하는 이완운동등을 아쿠아엑서사이즈(aquatic exercise)라고 한다(Clanton, 1987).

최근 연구에서 수중 운동이 여성노인의 혈중지질에 긍정적인 영향을 미치며 노년의 심혈관계 질환 개선에 도움이 된다고 보고하였다(현아현, 2007).

Pollock(1984)는 신체활동이 관상동맥질환을 예방하는 효과가 있다고 하였으며, Castill(1988)과 Haskell(1984)은 운동선수가 아닌 일반인에서의 규칙적인 유산소성 운동이 중성지방을 낮춘다고 보고하였다.

박종진(1999)은 비만 정신지체아를 대상으로 12주동안 HRmax 60%의 운동강도로 60분간 주당 3회 수중운동을 실시한 결과 체지방율, 체지방량은 유의하게 감소되었으며, 총 콜레스테롤(Total Cholesterol; TC), 중성지방(Triglyceride; TG), 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C)도 유의하게 감소되었고 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol; HDL-C)은 유의하게 증가되었다고 보고하였다.

박정아(2004)는 수중운동이 폐경기 전.후 여성의 체력과 신체조성에 미치는 영향에서 수중운동의 효과는 폐경기 전의 집단보다 폐경기 후의 집단이 더 크게 나타난다고 보고하였다.

이종률(2007)은 수중운동이야말로 물의 특성으로 인해 체중의 부하를 감

소시키고, 관절의 가동성을 향상시키며, 심리적으로 운동의 부담을 감소시키면서 실시할 수 있는 가장 효과적인 운동방법이라고 주장하였다. 또한, 한동욱(2002)은 수중운동 프로그램이 노인의 신체기능과 신체 성분 및 혈액 성분에 미치는 영향에서 8주간의 수중운동 프로그램이 여성노인의 신체 성분 및 혈액 성분의 변화에 영향을 주며, 신체 기능인 근력, 균형능력, 유연성, 전신반응 능력 및 순발력을 증진 시키는 것으로 보고하였다.

이와 같이 규칙적인 수중운동은 신체적, 심리적으로 위축되어져 있는 중년여성의 건강 증진 및 생리적 기능의 활성화를 도모하는데 기여하는 요인들 중 하나이다. 그러나 지금까지 여러 선행연구들을 살펴보면 수중운동을 통한 비만 중년여성이나 노인 여성의 신체구성, 체조성 등의 변화에 대한 연구가 대부분이며, 일반적인 전업주부인 중년여성의 건강관련 혈액성분에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 12주간의 수중운동 전과 후를 비교하여 중년여성의 건강관련 혈액성분에 어느 정도 변화가 나타나는지를 분석하는데 그 연구의 필요성이 있다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 12주간 수중운동인 아쿠아로빅스 운동 프로그램이 중년여성의 건강관련 혈액성분에 미치는 영향에 대하여 분석함과 동시에 중년여성의 생리적 기능향상과 삶의 질의 향상에 필요한 기초 자료를 제공하는데 있다.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램 실시 후 중년여성의 헤마토크리트의 변화를 밝힌다.
- 2) 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램 실시 후 중년여성의 총콜레스테롤의 변화를 밝힌다.
- 3) 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램 실시 후 중년여성의 혈당의 변화를 밝힌다.
- 4) 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램 실시 후 중년여성의 백혈구 수의 변화를 밝힌다.
- 5) 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램 실시 후 중년여성의 적혈구 수의 변화를 밝힌다.
- 6) 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램 실시 후 중년여성의 혈소판 수의 변화를 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

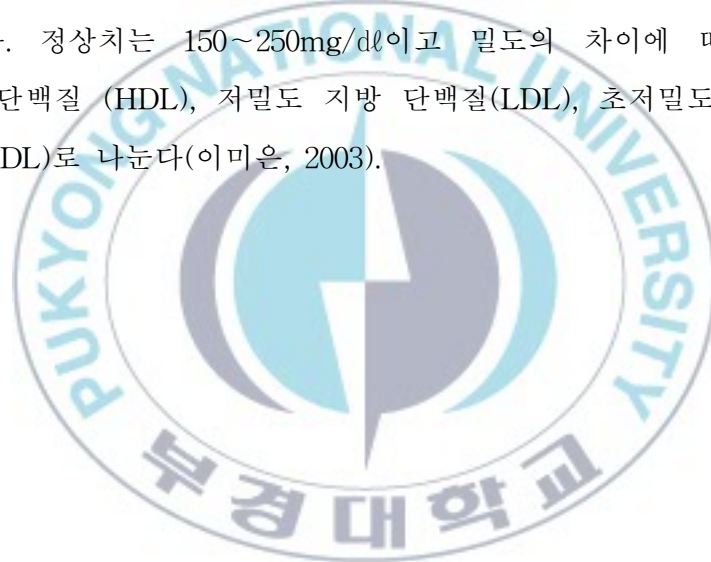
- 1) 피험자는 45세~55세의 중년여성을 대상으로 제한하였다.
- 2) 측정 시 개인의 심리적 상태와 유전적 특성은 고려하지 않았다.
- 3) 피험자들의 식이요법에 대하여 통제하지 않았다.

5. 용어의 정의

- 1) 적혈구(Red Blood Cell; RBC) : 혈구 중에서 가장 많은 분량을 차지하고 있으며, 모양과 크기는 동물에 따라 다르나 일반적으로 지름이 7.5μ 이고, 두께가 2.0μ 인 원반형이며, 핵(nucleus)이 없고 양쪽 중심부가 파여진 모양을 하고 있으며, 그 속에 헤모글로빈(hemoglobin)을 가지고 있어 산소의 운반에 중요한 역할을 하고 있다(Hawk, 1904).
- 2) 백혈구(White Blood Cell; WBC) : 보통 세포와 같이 핵(nucleus)을 갖고 있으며, 적혈구와는 달리 헤모글로빈(Hb)을 포함하지 않으며, 그 크기는 적혈구보다 일반적으로 크다. 백혈구의 형성 장소는 골수(bone marrow)와 임파절(lymphatic node)이다(최윤택, 최상호, 2001).
- 3) 헤모글로빈(Hemoglobin; Hb) : 단백질(globin)과 색소(heme)로 구성되어 있다. 색소가 철을 포함하고 있으며, 이 철이 산소와 결합한다. 하나의 RBC는 약 2억 5천만 개의 Hb분자를 가지고 있으며 Hb분자 하나는 4개의 산소분자와 결합할 수 있다(강희성, 김기진, 김태윤 외 3인, 2006).
- 4) 헤마토크리트(Hematocrit; Hct) : 혈액은 여러 물질이 녹아 있는 액체 성분인 혈장(Plasma)에 유형성분(Formed element)인 혈구, 즉 적혈구, 백혈구, 및 혈소판(Platelet)등이 떠 있는 유동성의 현탁액(Suspension)이다. 따라서 두 성분의 비중차이로 인해 층이 생기는데, 이때 혈구가 차지하는 용적을 헤마토크리트(hematocrit)라고 하며 그 정상치는 42~

45%이다(Schmide, Thews, 1983).

- 5) 혈당(Blood Sugar; Bs) : 혈액 속에 들어 있는 당을 말하며, 정상적으로 혈액 100ml당 90mg%가 들어 있다. 당(Bs)은 운동 시의 중요한 에너지원(Energy Source)으로 인체 내의 항상성(Homeostasis)을 유지하는데 큰 역할을 하고 있다(최윤택, 최상호, 2001).
- 6) 총 콜레스테롤(Total Cholesterol; TC) : 전체 콜레스테롤 수치를 말한다. 정상치는 150~250mg/dl이고 밀도의 차이에 따라 고밀도 지방 단백질 (HDL), 저밀도 지방 단백질(LDL), 초저밀도 지방 단백질(VLDL)로 나눈다(이미은, 2003).



II. 이론적 배경

1. 중년여성의 특성

현대 여성들은 급속히 변화하는 사회생활, 문화 및 경제 수준의 향상은 자녀 등 가족과 함께 하는 시간을 빼앗아 가게 되어 여성에게 찾아오는 중년기를 더욱 가속화 시키고 있다. 이와 함께 중년여성들은 생리학적인 변화로 가족 간의 문제가 점차 다변화되어 가는 것을 느끼게 되면 신체적인 건강 균형의 상실과 자칫 여러 가지 질병을 얻기도 한다(가승훈, 2005).

인생에 있어서 중년기는 신체적인 발달이 서서히 내리막길에 접어드는 시기이며 40대 중.후반에 접어들면서 점차적으로 비만, 고혈압, 심장병, 위장 장애, 당뇨병 등의 성인병이나 암에 대한 불안에 시달리는 시기이다(강화수, 2006).

중년기의 사람들은 대부분 많이 먹는데 비해 운동은 적게 하기 때문에 심장을 힘들게 일하도록 한다. 또한 콜레스테롤이 차츰 혈관에 축적됨으로써 각종 심혈관 계통의 질병에 걸리게 된다. 한편, 이 시기의 후반에는 소위 갱년기 증상이 나타나게 되는데, 여성에 있어서 가장 대표적인 갱년기 현상으로는 폐경(menopause)이 나타난다. 폐경은 40세 후반에서 50대 초반 사이에 일어나는데 한국 여성의 평균 폐경연령은 46세~47세로 구미 여성들보다는 3~4년 빨리 온다. 폐경은 에스트로겐과 프로게스테론 호르몬의 분비 감소를 포함하여 그로 인한 생산능력의 감퇴, 요통, 유방선이나 자궁의 위축 등 생리적 변화를 초래한다(박문환, 1998).

폐경기 이후의 에스트로겐 수준의 감소는 관상동맥질환과 골다공증을 가

저와 심각한 건강문제를 유발시키지만, 운동은 이러한 질환의 예방에 도움을 준다. 특히, 유산소성 운동은 고혈압, 혈중지질 수준 및 비만과 같은 관상동맥질환의 위험요소를 감소시키는 작용을 하기 때문에 폐경기 여성에 적합한 운동이라 하겠다(이계영, 1998).

2. 아쿠아로빅스의 발달

수중운동이란 영어로 aquatic exercise로서 여기서 aqua라는 의미는 물이라는 의미이다(한국운동지도협회, 2001).

수중운동은 아쿠아에어로빅스(aquaerobics), 아쿠아로빅(aquarobic), 수중 에어로빅스(water aerobics), 수중엑서사이즈(water walking)등의 이름으로 다양한 수심의 풀(pool)에서 행해지는 모든 운동을 포함한 개념이다(가승훈, 2005).

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

아쿠아로빅스 운동은 정형 외과적 물리치료의 한 분야인 수중요법에서 유래하여 미국과 일본을 포함한 여러 나라에서 심장혈관계, 신경계, 골격근계의 강화 프로그램으로 발전된 것으로, 의도하는 목적에 따라 다양하게 프로그램을 구성할 수 있다(김영현, 2007).

수중운동은 일반적으로 수심이 허리에서 어깨까지의 깊이에서 이루어지며 수중에서 보행운동, 에어로빅댄스, 근력운동, 유연성 체조 등을 실시한

다. 인체는 물속에서 부력에 의하여 체중이 가벼워짐을 느껴 운동 중에 관절에 가해지는 충격이 적으며 물에 의한 저항이 운동 시에 부하로 작용하게 되어 신체부위의 저항을 체력에 맞추어 조절함으로써 효과적인 운동이 가능하게 된다. 또한 수온은 체온보다 낮으므로 체온을 정상으로 유지하려는 작용에 의해 근세포의 에너지 대사가 향진되어 에너지 소비가 높아진다(한국운동지도협회, 2001).

아쿠아로빅이 주목받게 되는 사회적 배경은 바쁜 현대인의 생활 속에서의 운동부족과 또한 즉효성이 있는 운동의 운동지침을 소홀히 한 것에서 오는 운동 상해가 동시에 사회적인 문제로 대두되고 있는데 신생아 출생이 줄어들고 수명연장으로 노인인구가 급증하는 고령화 사회를 맞이하면서 건강에 대한 인식과 함께 안전하고 효과적이며 즐거운 운동의 필요성이 절실하게 요구되기 때문이다(김성남, 2004).

3. 아쿠아로빅스의 특성

아쿠아로빅스는 가슴 깊이의 물이라면 연령, 성별에 관계없이 운동을 할 수 있으며, 단체가 되어 음악과 함께 흥미롭게 즐길 수 있고, 물속에서 운동을 함으로써 단단한 마루에서 하는 에어로빅이나 체조와는 달리 무릎, 허리, 발목, 등 관절의 상해를 최소화할 수 있으며, 조깅(jogging), 점프(jumping), 틀기(twisting), 차기(kicking)와 밀고 당기기로 이루어지며, 지상에서 이루어지는 어떠한 운동도 물속에서 행할 수 있으며 지상에서 하는 운동과 비교하여 볼 때 분당 열량소모량은 적으나 지방 소모량은 약 두배에 가깝기 때문에 근육을 아름답게 단련시킬 수 있다(김주화, 2003).

수중운동은 육상과는 달리 수압, 부력, 수온 등의 물의 특성이 존재하므로 수중운동 중에 인체에 미치는 물의 특성은 다음과 같은 성질을 가지고

있다. 첫째, 수압은 운동을 실시하지 않아도 물속에서는 어느 정도의 부하가 신체에 걸리게 된다. 따라서 운동을 하면 더 깊은 호흡을 하게 되어 수중에서의 운동은 호흡근이 강화된다고 할 수 있다. 한편, 근육의 말초조직에서 심장을 돌아오는 정맥 환류량이 촉진되어 혈액순환이 개선된다. 둘째, 수중에서는 부력이 육상에서의 체중이 약 1/10으로 가벼워진다. 이러한 부력에 의해 근육이 이완되며 슬관절, 족관절 등의 과절이나 허리의 부담도 육상운동보다 작아지게 된다. 셋째, 수온은 수중에 들어가게 되면 대기보다 현저하게 체온이 떨어지기 때문에 체온에 대한 항상성을 유지하기 위해 육상에서 보다 에너지 소비가 증가하게 된다. 넷째, 수중은 신체를 움직일 때 대기상태보다 저항이 훨씬 크게 나타난다. 이러한 저항은 수중에서의 동작에 따라 그 크기가 변하게 된다. 또한 피부도 적당히 자극을 받아 말초조직의 혈액순환이 개선되며 전신마사지의 효과도 기대할 수 있다(한국운동지도협회, 2001).

물의 열전도성은 공기보다 25~1,000배나 빠르다. 그러므로 수중에서 인체는 수온에 따라 쉽게 열을 흡수하기도 하고 빼앗기기도 한다. 침수 후 몇 분 안에 피부는 주변 수온과 같은 온도가 된다. 임상적 실험에서 32°C는 치료활동 프로그램에서 실행되는 최소한의 온도이다. 37°C 이상의 따뜻한 물에서 안정시와 운동시 심부온도는 15~20분 안에 수온과 비슷한 온도로 올라가며, 이것은 교원섬유의 유연성이 증가하고 간질액의 점도가 감소하기 때문에 인체의 경직 등이 감소한다. 반면 이러한 온도는 교원분해효소의 활성화를 증가 시킨다(박정아, 2004).

수중에서의 운동은 자신의 몸을 강화시키고 어떤 특별한 스포츠를 위해 종목별 프로그램을 적용시킨다면 운동기술을 향상시키는데도 많은 도움이 될 것이며, 이 때 물속에서의 운동법과 에어로빅 같은 운동을 결합하여 사용하면 운동수행의 지루함과 고통에서 벗어나 즐겁게 신체강화 훈련을 효

과적으로 수행할 수 있다(김주화, 2003).

아쿠아로빅스 운동은 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 있다(김영현, 2007).

아쿠아로빅스 운동의 효과로는 혈압감소, 근육으로의 혈액 공급증가, 근육대사 증가, 말초 조직으로의 혈액순환 증가, 신체의 부종 감소, 근육이완, 근지구력 증가, 중력 감소로 인한 조기 보행 가능, 호흡 근육의 향상, 신체 자각력과 균형 및 체간의 안정성 향상 등이 있다(현아현, 2007).

4. 아쿠아로빅스와 혈액성분

혈액은 우리 몸의 정상적인 기능 발휘를 조절함에 있어서 여러 가지 중요한 작용을 한다. 운동과 스포츠를 위해서 혈액이 담당하는 중요한 3가지 기능은 첫째, 운반기능(transportation), 둘째, 체온조절기능 (temperature regulation), 셋째, 산-염기평형유지기능(acid-base pH balance)이다.

가장 잘 알려진 혈액의 역할은 운반기능이다. 혈액은 운동 중에 체온조절에 핵심적인 역할을 한다. 심부 또는 대사적 작용이 증가된 부위로부터 열을 받아 정상 상태 동안에는 전신을 통해 열을 분산시켜, 몸이 뜨거울 때에는 피부로 혈액을 보내어 발산시킨다. 또한 혈액은 무산소적 대사과정에 의해서 발생된 산을 완충시키는 작용을 한다. 즉 효과적인 대사활동을 위해서 적절한 농도를 유지시킨다(강희성, 김기진, 김태운 외 3인, 2006).

운동을 행할 때에 혈액검사를 행하는 경우는 첫째, 건강진단의 항목으로서 둘째, 트레이닝 효과 판정의 지표를 얻기 위해서 셋째, 운동 시 생리기

능 변화의 mechanism추구 등의 목적을 가진다(성동진, 1997).

건강관련 혈액성분인 헤마토크리트, 혈색소, 백혈구수, 적혈구수, 혈소판수, 총콜레스테롤, 혈당은 빈혈, 백혈병, 악성종양, 폐렴, 심혈관질환, 당뇨병 등을 가늠하는 인자로 널리 사용되고 있다(김현준, 신군수, 2007).

격렬한 운동 시에는 대사 기능이 향진되어 결과적으로 체온이 상승하며 따라서 혈액의 온도가 상승하게 된다. 이와 같은 온도의 상승으로 헤모글로빈의 산소와 결합하는 양이 감소되어 조직에 유리되는 산소의 양이 감소한다. 뿐만 아니라 혈액 온도의 상승은 산소의 용해도를 감소시킨다. 헤모글로빈(Hb)을 함유하고 있는 적혈구 수는 안정 시(At Rest) 1mm당 약 500여만개였으나, 운동 후에는 620여만개까지 증가하기도 한다(최윤택, 최상호, 2001).

장기간 운동을 계속하면 적혈구, 헤모글로빈의 생성이 증가되고 헤마토크리트도 증가하게 되어 산소운반이 용이해 지고, 근수축에 필요한 혈액공급이 원활해진다(박문환, 1998).

헤마토크리트는 혈액에 혈구 성분량을 파악하는 표시자로 헤모글로빈 함량의 근사치를 제공해 주므로 임상적으로 빈혈의 판정에 사용되고 있다. 즉, 남자 39~50%, 여자 36~47% 범위가 정상이며 낮을 때는 빈혈, 높을 때는 탈수증상, 다혈증 등에 주의해야한다. 적혈구 또한 빈혈과 관련이 깊어 남자 440~560만개/mm³, 여자 400~520만개/mm³의 정상범위보다 감소 시에는 철결핍성 빈혈, 신성빈혈, 재생불량성 빈혈 등에 주의해야 한다(김현준, 신군수, 2007).

그러므로 혈구용적 즉, 헤마토크리트 측정은 운동강도나 운동 적성을 알아보는데 중요한 척도로 활용될 수 있다(김도윤, 2003).

건강관련 혈액성분 중 혈색소는 남자 13.0~16.5g/dl 범위가 정상이며 빈혈의 원인을 규명하는 표시자로 높을 때는 다혈증, 낮을 때는 재생불량성

빈혈, 백혈병, 악성종양, 신부전 등에 주의해야 하며, 백혈구 수는 4,500~10,000개/mm³ 범위가 정상이며 백혈구수가 많을 때는 폐렴, 기관지염, 담낭염, 백혈병 등에, 적을 때는 재생불량성 빈혈, 악성빈혈 등에 주의해야 하며, 혈소판수가 20,000/ μ l 이하로 감소되면 백혈병 또는 재생불량성 빈혈, 항암제 치료, 악성종양의 골수침범, 원발성 골수혈성부전증 등에 주의해야 하며, 총콜레스테롤이 200mg/dl 이상이면 고지혈증으로 혈액 내에 지방 성분이 많으면 혈관 벽에 달라붙어 동맥경화를 일으키고, 이로 인해 관상동맥 심장질환이나 뇌혈관 질환, 말초혈관 폐쇄 등을 발생 시킬 수 있으며, 혈당은 아침 식사 전 공복 시 혈당이 140mg/dl 이상, 또는 식후 2시간 때의 농도가 200mg/dl 이상이면 당뇨병으로 판단되며 혈당농도가 50mg/dl 이하인 경우에는 저혈당증으로 판단하게 된다(김현준, 신군수, 2007).

운동에 의한 백혈구의 증가는 적혈구의 경우와 같이 골수(Bone marrow), 비장(Spleen), 간장(Liver), 폐(Lung), 피하 등의 혈액 저장기로부터 순환 혈액 중에 유출하기 때문이다. 혈당의 정상시 정상 값(Normal value)은 70~100mg%로 이 값은 혈액으로부터 당의 손실과 공급에 의하여 비교적 일정하게 유지되지만 운동 시에는 많은 에너지가 근육에서 소모되므로 활동하는 근육은 에너지원(Energy source)으로 당류를 요구하게 된다. 이와 같이 운동 시의 혈당 변화는 운동 개시와 동시에 교감신경의 흥분으로 아드레날린의 분비가 증가하여 간장 내 글리코젠이 동원되어 일시 혈당이 상승하기 때문이다. 또 장시간 운동을 하면 간장에서의 당류 공급이 근육에서의 당류 소모 보다 적게 되어 혈당치가 떨어지게 된다(최윤택, 최상호, 2001).

이처럼 혈액성분은 비만과 빈혈의 판정은 물론 각종 질환의 표시자로 사용되므로 건강 및 비만 연구의 기초자료이다(김현준, 신군수, 2007).

이종률(2007)은 수중운동 프로그램 유형에 따른 노인 여성의 체력과 혈중지질의 차이에 관한 연구에서 12주간의 집단별 수중운동 후 LDL-C, Glucose에서는 집단 간 유의한($p < .05$) 차이가 나타났으나, HDL-C, TC, TG에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 운동 전·후 간에는 덤벨 집단에서 HDL-C의 유의한($p < .05$) 차이가 나타났다고 보고하였다.

김주화(2003)는 아쿠아로빅 운동이 비만여성의 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향에서 10주간의 아쿠아로빅 운동 후 TC, LDL-C, TG는 각각 통계적으로 유의하게($p < .01$, $p < .01$, $p < .05$) 감소하였고, HDL-C는 통계적으로 유의하게($p < .01$) 증가하였다고 보고하였다.

이재덕(2003)은 수중운동이 중년 비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향에서 각 집단 14명씩 수영군과 수중운동 군으로 분류하여 주3회, 12주 동안 훈련시킨 결과 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 두 집단 모두 유의하게 증가를 보였으며, 집단 간의 차이는 없었으나, 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)은 수중운동 군에서만 유의한 감소를 보였다고 보고하였다.

가승훈(2005)은 아쿠아로빅스 참여가 비만 중년여성의 신체구성 및 혈관탄성에 미치는 영향에서 8주간의 아쿠아로빅스 참여 한 운동집단이 비교집단에 비해 손과 발의 혈관탄성이 유의하게 감소되었다고 보고하였다.

최윤택과 최상호(2001)는 운동 부하 후 혈액성분의 변화에 관한 연구에서 운동 선수군과 일반 학생군의 적혈구, 백혈구, 헤모글로빈, 헤모토크리트, 혈당의 수치가 안정시보다 운동 후 증가하였다고 보고하였다.

최윤희(2005)는 8주간의 수중운동이 관절염 노인환자의 심혈관계질환 위험인자에 미치는 영향에서 8주간의 수중운동의 기간이 지남에 따라 관절염 노인환자의 심혈관계 위험인자에 긍정적인 영향을 미친 것을 확인할 수 있었다고 보고하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 B광역시에 거주하는 평소에 운동을 하지 않는 전업 주부로서 45세~55세 사이의 중년여성 12명을 선정하여 연구대상으로 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 연구 대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 신체적 특성

대상(n)	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)
운동집단(n=12)	49.42±3.41	152.25±4.39	59.83±2.13

2. 측정도구

본 연구의 사용된 측정 도구 및 용도는 <표 2>와 같다.

표 2. 측정도구

측정기기	모델 및 제작사	용도
혈액분석기	Hitachi 736-20, 7170, Japan	혈액분석
신장계	삼화계기(Korea)	신장측정
체중계	햄프로(Korea)	체중측정

3. 측정 항목의 선정

본 연구에서는 45세~55세 중년여성의 건강관련 혈액성분의 변화를 알아 보기 위해 다음과 같이 외부요인으로 나누어 측정항목을 선정하였다.

1) 혈액성분 측정 항목

- (1) 헤마토크리트 (2) 총 콜레스테롤 (3) 혈당 (4) 백혈구 수
 (5) 적혈구 수 (6) 혈소판 수

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 cm 단위로 소수점 첫째자리까지 측정하였다.

(2) 체중

피검자를 최소한의 복장상태로 체중계에 바르게 서게 하여 호흡을 안정시키고 신체의 동요가 없도록 주의 하였으며, 단위는 kg으로 소수점 첫째 자리까지 측정하였다.

2) 혈액성분검사

혈액 채취 전 12시간 금식시키고 검사 당일 아침식전에 안정을 취하고 임상병리사가 전완 주정맥에서 10cc의 혈액을 채혈하였다. 헤마토크리트, 백혈구수, 적혈구수, 혈소판수, 총콜레스테롤, 혈당을 분석하기 위한 혈액을 채취한 주사기를 항응고제가 들어있는 진공 채혈기에 담았다. 채혈된 혈액 샘플은 N의료 재단에 의뢰하여 혈액 분석기(Hitachi 736-20, 7170, Japan)을 사용하여 분석하였다.

5. 실험계획 및 방법

1) 사전 검사

아쿠아로빅스 운동이 중년여성의 건강관련 혈액성분에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위해 운동 프로그램을 실시하기 전 사전 혈액성분 검사를 사전에 측정방법에 따라 측정하였다.

2) 본 실험

본 실험을 위한 아쿠아로빅스 프로그램의 기간은 12주간으로 12~15가지 종목을 가지고 1~4주는 최대심박수의 50%~60% 수준으로 기본적인 동작을 반복적으로 수행할 수 있도록 하였고, 5~8주는 최대심박수의 60%~70% 수준으로 기본 동작과 저항이 큰 동작들을 수행할 수 있도록 하였고,

그리고 마지막 9~12주 동안은 70%~80% 수준으로 아쿠아 붐을 이용하여 응용동작을 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 아쿠아로빅스 프로그램은 <표 3> ~ <표 5>와 같다.

3) 사후 검사

아쿠아로빅스 운동 전, 후의 건강관련 혈액성분의 변화를 알아보기 위해 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램을 끝낸 후 측정방법에 따라 혈액성분 측정항목을 사전검사와 동일한 방법으로 측정하였다.



표 3. 1~4주 아쿠아로빅스 운동 프로그램

구분 (시간)	내 용	카운터 (회)	횟수 (거리)
준비운동 10분	수중전방보행(천천히)		50m
	수중후방보행(천천히)		50m
	아쿠아 붓을 이용하여 자전거 타기.		50m
	목 돌리기	8회	4회
	어깨 돌리기	8회	4회
	허리 돌리기	8회	4회
	옆구리 스트레칭	8회	4회
	하지 스트레칭	8회	4회
본 운동 30분	콩각지 (①~⑪)		
	① 제자리에서 가볍게 점프하며 양손을 앞으로 밀기.(사방돌기)	8회	4회
	② 조깅하면서 양손은 엇갈려 흔들기.(사방돌기)	8회	4회
	③ 한쪽 다리를 접어 올리면서 다리 밑으로 양손을 넣기	8회	2회
	④ ③의 동작을 더블 동작으로 실시	8회	2회
	⑤ 한쪽 다리를 옆으로 밀면서 양손은 반대 방향으로 밀기	8회	2회
	⑥ ⑤의 동작을 더블 동작으로 실시	8회	2회
	⑦ 양손을 옆으로 벌려 고정시키고 한발씩 앞으로 낮게 차기	8회	2회
	⑧ 양손은 앞으로 동시 밀어주며, 한발씩 뒤로 낮게 차기.	8회	2회
	⑨ ⑤~⑧까지의 동작을 반복하기.		
	⑩ 점핑 잭 (팔과 다리를 함께 벌렸다 모음)	8회	4회
	⑪ 가위뛰기 (가위모양같이 다리를 앞뒤로 교차해서 뛰어주고 양팔은 엇갈려서 교차함)	8회	4회
	⑫ ①~⑪까지의 반복하고 마무리 한다.		
위 동작을 연결하여 음악에 맞춰 실시한다.			
정리운동 10분	아쿠아 붓을 이용하여 자전거 타기		50m
	호흡 고르기	8회	4회
	목 스트레칭	8회	4회
	어깨 스트레칭	8회	4회
	허리 스트레칭	8회	4회
	다리 스트레칭	8회	4회
총운동 시간			50분

표 4. 5~8주 아쿠아로빅스 운동 프로그램

구분 (시간)	내 용	카운터 (회)	횟수 (거리)
준비운동 10분	수중전방보행(천천히)		50m
	수중후방보행(천천히)		50m
	아쿠아 붓을 이용하여 자전거 타기.		50mx2
	목 돌리기	8회	4회
	어깨 돌리기	8회	4회
	허리 돌리기	8회	4회
	옆구리 스트레칭	8회	4회
	하지 스트레칭	8회	4회
본 운동 35분	화장을 지우는 여자 (①~⑫)		
	① 가볍게 점프하며, 양손을 옆을 밀면서 좌.우 이동하기.	8회	2회
	② 양발을 모으고 트위스트 하면서, 양손을 카누암 동작하기	8회	2회
	③ 한발씩 접어 올리면서 양손은 가슴 앞에서 모았다 벌리기.	8회	2회
	④ 개구리 점프 (점프하면서 양발바닥을 부딪힌다)		2회
	⑤ ①~④동작까지 다시 한번 반복하기		
	⑥ 기워뛰기하면서 양팔 평행팔 동작하기	8회	2회
	⑦ 트위스트하며 좌.우 이동하기.	8회	2회
	⑧ 3박자에 한 바퀴 돌기(좌.우)	8회	1회
	⑨ 노젓기하며 좌.우 이동하기.	8회	2회
	⑩ 노젓기 6박자에 오른쪽 다리 차기	8회	2회
	⑪ 노젓기 6박자에 왼쪽 다리 차기	8회	2회
	⑫ 점핑 잭 동작으로 시방돌기	8회	2회
⑬ ①~⑫까지 반복하고 마무리 한다			
	위 동작들을 연결하여 음악에 맞춰서 실시한다. 1~4주에 실시한 쿵까지(①~⑪)작품도 같이 실시한다.		
정리운동 10분	아쿠아 붓 위에 그네 타듯 앉아서 트위스트하기	8회	2회
	아쿠아 붓을 가지고 줄넘기하기(앞,뒤)		20회
	호흡 고르기	8회	4회
	목 스트레칭	8회	4회
	어깨 스트레칭	8회	4회
	허리 스트레칭	8회	4회
	다리 스트레칭	8회	4회
총운동 시간			55분

표 5. 9~12주 아쿠아로빅스 운동 프로그램

구분 (시간)	내 용	카운터 (회)	횟수 (거리)
준비 운동 10분	수중전.후방보행(조금 빠르게)		50m
	사이드 스텝 점프하기		50mx2
	아쿠아 붐을 이용하여 자전거 타기.		20mx3
	목 돌리기	8회	4회
	어깨 돌리기	8회	4회
	허리 돌리기	8회	4회
	옆구리 스트레칭	8회	4회
	하지 스트레칭	8회	4회
본 운동 40분	Beautiful Sunday (아쿠아 붐 응용 동작)		
	① 아쿠아 붐을 양손으로 잡고 밀고 당기기.	8회	2회
	② 아쿠아 붐을 밀면서 한발씩 번갈아 접어 올리기.	8회	2회
	③ ②번 동작에서 트위스트하기.	8회	2회
	④ ①~③까지 반복하기		
	⑤ 아쿠아 붐의 양 끝을 잡고 좌.우 밀기	8회	2회
	⑥ 한발씩 접어 올리며, 무릎사이로 아쿠아 붐 닿기	8회	2회
	⑦ 아쿠아 붐 잡고 가위뛰기.	8회	2회
	⑧ 아쿠아 붐 잡고 점핑 잭.	8회	1회
	⑨ 가위뛰기, 점핑 잭 번갈아 1번씩 실시	8회	2회
	⑩ 아쿠아 붐을 허리 뒤로 감아 잡고 누르기.	8회	2회
	⑪ ⑩번 동작에서 한발씩 접어 올리며 트위스트하기.	8회	2회
	⑫ ⑩번 위치에서 좌.우로 한팔씩 밀어내기	8회	2회
	⑬ ①~⑫까지 반복하고 마무리 한다		
위 동작들을 연결하여 음악에 맞춰서 실시한다. 1~4주에 실시한 콩깍지(①~⑪)작품과 5~8주에 실시한 화장을 지우는 여자(①~⑫)작품도 같이 실시한다.			
정리 운동 10분	아쿠아 붐 위에 그네 타듯 앉아서 트위스트하기	8회	4회
	아쿠아 붐을 이용해 앞.뒤로 수평뜨기 (요부근력운동)		20회
	호흡 고르기	8회	4회
	목 스트레칭	8회	4회
	어깨 스트레칭	8회	4회
	허리 스트레칭	8회	4회
다리 스트레칭	8회	4회	
총운동 시간			60분

6. 자료처리 방법

본 연구의 자료처리는 SPSS/PC 14.0Ver 프로그램을 이용하여 처리하였다. 아쿠아로빅스 운동 실시 전.후의 혈액성분에 대한 측정치의 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였고, 아쿠아로빅스 운동 실시 전.후의 효과를 검증하기 위해 종속 표본에 의한 t-검증을 하였으며, 유의 수준은 $p < .05$ 로 하였다.



IV. 연구 결과

본 연구는 평소에 운동을 하지 않는 전업 주부로서 45세~55세 사이의 중년여성 12명을 대상으로 12주간의 아쿠아로빅스 운동 프로그램을 실시하여 운동 전·후의 건강관련 혈액 성분에 미치는 결과는 다음과 같다.

1. 혈액성분의 변화

1) 헤마토크리트의 변화

헤마토크리트의 변화는 <표 6>과 <그림 1>에서 보는 바와 같이 운동 전 $37.48 \pm 2.41\%$ 에서 운동 후 $40.23 \pm 2.00\%$ 로 2.75% 증가하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

표 6. 헤마토크리트의 변화 (단위 : %)

측정항목	운동전	운동후	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
헤마토크리트	37.48 ± 2.41	40.23 ± 2.00	-4.357	12	.082

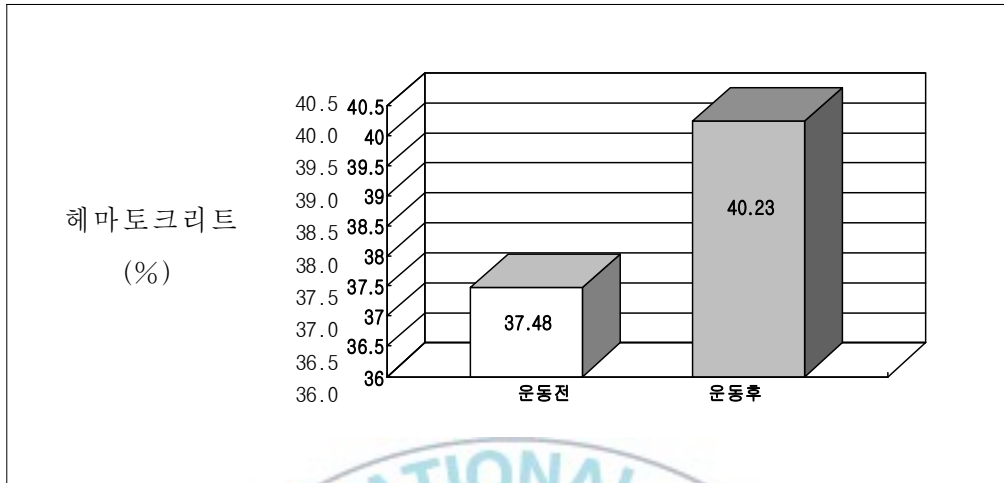


그림 1. 헤마토크리트의 변화

2) 총콜레스테롤의 변화

총콜레스테롤의 변화는 <표 7>과 <그림 2>에서 보는 바와 같이 운동 전 170.50±31.36mg/dl에서 운동 후 163.75±26.18mg/dl로 2.75mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게(p< .001) 감소하였다.

표 7. 총콜레스테롤의 변화 (단위 : mg/dl)

측정항목	운동전	운동후	t	df	p
총콜레스테롤	170.50±31.36	163.75±26.18	2.882***	12	.000***

***: p< .001

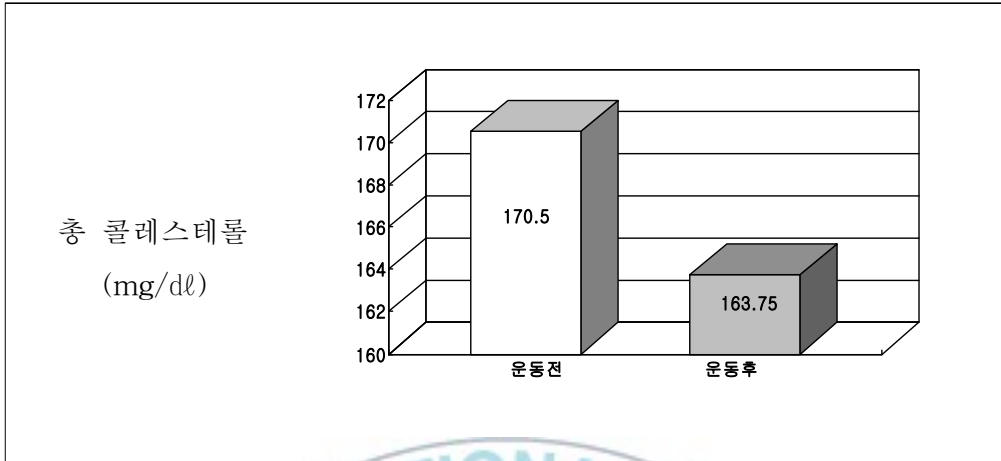


그림 2. 총콜레스테롤의 변화

3) 혈당의 변화

혈당의 변화는 <표 8>과 <그림 3>에서 보는 바와 같이 운동 전 90.84±20.76 mg/dl에서 운동 후 75.92±5.40mg/dl로 14.92mg/dl 감소하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

표 8. 혈당의 변화

(단위 : mg/dl)

측정항목	운동전	운동후	t	df	p
혈 당	90.84±20.76	75.92±5.40	2.817	12	.063

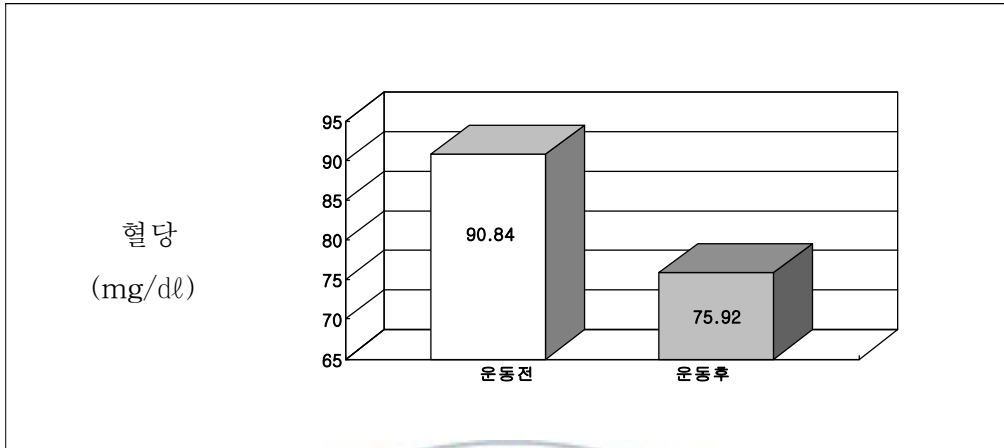


그림 3. 혈당의 변화

4) 백혈구수의 변화

백혈구수의 변화는 <표 9>와 <그림 4>에서 보는 바와 같이 운동 전 6.03 ± 1.35 Thous/uL에서 운동 후 7.11 ± 1.30 Thous/uL로 1.08 Thous/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게 ($p < .001$) 증가하였다.

표 9. 백혈구수의 변화

(단위 : Thous/uL)

측정항목	운동전	운동후	t	df	p
백혈구수	6.03 ± 1.35	7.11 ± 1.30	-5.299***	12	.000***

***: $p < .001$

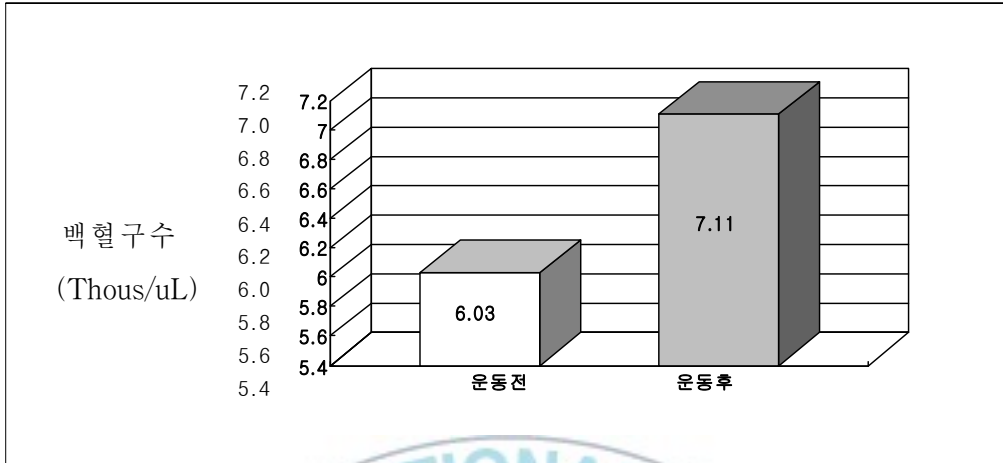


그림 4. 백혈구수의 변화

5) 적혈구수의 변화

적혈구수의 변화는 <표 10>과 <그림 5>에서 보는 바와 같이 운동 전 $4.15 \pm 29 \text{ Mil/uL}$ 에서 운동 후 $4.50 \pm 25 \text{ Mil/uL}$ 로 0.35 Mil/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

표 10. 적혈구수의 변화

(단위 : Mil/uL)

측정항목	운동전	운동후	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
적혈구수	4.15 ± 29	4.50 ± 25	-5.333^*	12	$.020^*$

*: $p < .05$

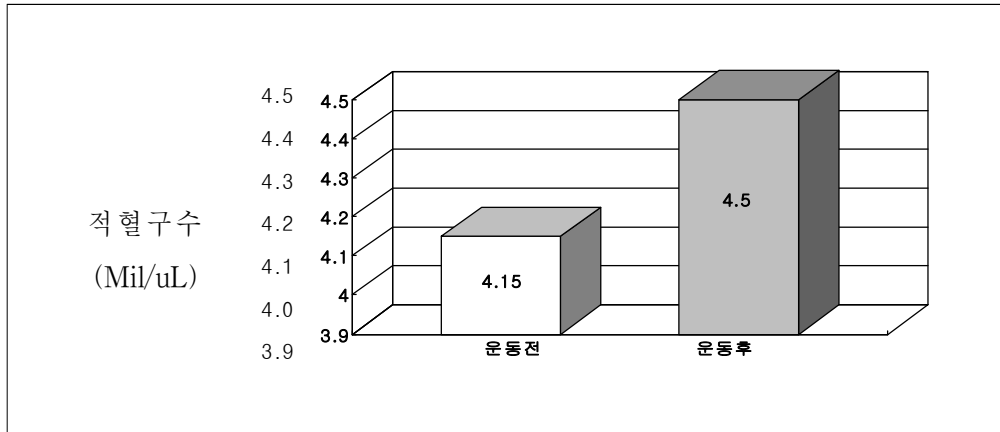


그림 5. 적혈구수의 변화

6) 혈소판수의 변화

혈소판수의 변화는 <표 11>과 <그림 6>에서 보는 바와 같이 운동 전 238.08 ± 52.94 Thous/uL에서 운동 후 259.50 ± 54.50 Thous/uL로 21.42 Thous/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게 ($p < .001$) 증가하였다.

표 11. 혈소판수의 변화

(단위 : Thous/uL)

측정항목	운동전	운동후	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
혈소판수	238.08 ± 52.94	259.50 ± 54.50	-3.501^{***}	12	.000 ^{***}

***: $p < .001$

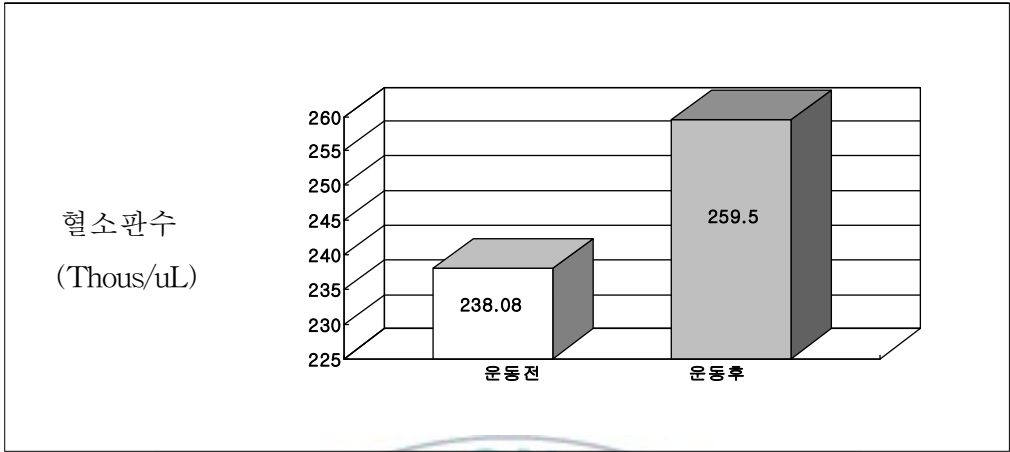


그림 6. 혈소판수의 변화



V. 논 의

1. 헤마토크리트의 변화

헤마토크리트(Hct)는 전체 혈액량에 대한 고체성분의 비율이다. 고체성분은 일반적으로 전체 혈액량의 40~45%를 차지하며, 여기에는 적혈구(erythrocytes), 백혈구(leukocytes), 혈소판(thrombocytes)이 포함되어 있다. 적혈구가 고체성분의 99% 이상을 차지하며, 백혈구와 혈소판은 1% 이하가 된다. 이 헤마토크리트(Hct)는 40~45%사이에서 변화된다(강희성, 김기진, 김태윤 외 3인, 2006).

이의수(2006)는 60대와 70대 고령자의 복합운동처방프로그램 참여가 활동체력, 심폐기능, 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향에서 60대그룹이 70대 그룹보다 0.54%와 0.21%가 낮게 나타났지만 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다.

김도윤(2003)은 운동강도와 운동 수행능력에 따른 혈액성분변화에 대한 연구에서 운동강도 100+50%에서 운동 전보다 운동 후 증가하였지만 운동 후 24시간, 48시간에는 계속적인 감소가 있었다고 보고하였다.

양정옥과 최재현(2001)은 트레이닝 방법에 따른 장거리 육상선수의 심폐기능과 혈액성분의 변화에서 복합집단에서는 약간 증가하였고, 육상집단에서는 약간 감소하였으나 집단간 통계적으로 유의하지 않았다고 보고하였다.

본 연구에서는 헤마토크리트가 운동 전 $37.48 \pm 2.41\%$ 에서 운동 후 $40.23 \pm 2.00\%$ 로 2.75% 증가하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

이러한 연구 결과는 이의수(2006)와 김도윤(2003), 양정옥과 최재현(2001)의 연구 결과와 같이 본 연구 결과에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이러한 결과는 헤마토크리트가 운동전, 후에 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 보아 헤마토크리트의 수치는 운동 뿐 만이 아니라 개인의 식습관이나 영양의 상태, 수분균형 등에 따라 영향을 받을 수도 있는 것으로 사료된다.

2. 총콜레스테롤의 변화

콜레스테롤은 생명을 유지하는데 있어 중요한 기능을 담당하고 있다. 전신의 세포에 주요한 성분이며, 성호르몬이나 부신피질 호르몬의 합성에 없어서는 안 될 물질이다. 또 지방의 흡수에 필요한 담즙산의 원료이다. 이 콜레스테롤은 스테로이드 호르몬의 전구체로서 생체내에서는 필수적인 성분으로 생리적, 영양적, 변이적 환경 하에서도 각 기관과 조직이 필요로 하는 적절한 양을 공급하여 생체의 미묘한 대사조절과 성장에 중요한 역할을 한다. 혈청 콜레스테롤 수치가 건강상 주목되는 것은, 이 콜레스테롤 수치가 높으면 혈액속의 콜레스테롤이 혈관벽에 침착하여 동맥경화를 불러일으키기 때문이다. 정상과 이상치는 협심증이나 심근경색을 유발하는 위험성에 큰 차이가 있다(정진섭, 2007).

최지희(2007)는 수중과 지상에서의 유산소 운동이 성인남성의 비만지수 및 혈중지질에 미치는 영향에서 수중걷기 집단에서만 실험 전에 비해 실험 후 유의하게($p < .05$) 감소한 것으로 나타났다고 보고하였다.

김승석, 정준수, 김일곤, 송영민(2001)은 시각장애인의 운동프로그램 참여가 혈액성분에 미치는 영향에서 12주간 운동프로그램 실시에 따른 TC의 변화는 통계적으로 유의하게($p < .000$) 감소를 보여 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다고 보고하였다.

한주연(2004)은 배드민턴과 수영운동이 중년여성의 체조성과 혈중지질 및 심폐기능에 미치는 효과에서 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 지단백 콜레스테롤 및 동맥경화 지수는 배드민턴 운동집단과 수영 운동집단이 일반집단보다 낮았으나,

고 밀도지단백 콜레스테롤은 배드민턴 운동집단과 수영 운동집단이 일반집단 보다 높았다고 보고하였다.

본 연구에서는 총콜레스테롤은 운동 전 $170.50 \pm 31.36 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $163.75 \pm 26.18 \text{mg/dl}$ 로 2.75mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게 ($p < .001$) 감소하였다.

이러한 연구 결과는 최지희(2007), 김승석, 정준수, 김일곤, 손영민(2001), 한주연(2004)의 연구 결과와 같이 본 연구 결과에서도 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다.

이러한 결과는 일정한 주기의 유산소성 운동프로그램에 참여하는 것이 총콜레스테롤의 감소에 긍정적인 영향을 주고 있는 것으로 사료된다.

3. 혈당의 변화

혈액 중 glucose함량은 식후의 경과시간에 따라 변동하나, 정상인 경우 공복시 성인에는 혈액 100ml 중 80~120mg이다. 이 혈당은 끊임없이 공급되는 한편, 소모되는데 그 함량은 hormone에 의하여 교묘하게 조절되고 있다.

혈액의 주요한 공급원으로는 간glycogen의 분해와 장에서의 흡수를 들 수 있고, 소비면으로는 glycogen의 변화(주로 간, 근육)와 조직에 있어서 산화분해, 그리고 지질의 합성 등을 들 수 있다. 모든 체조직에서 끊임없이 glucose가 이용되기 위하여는 순환혈액에 의하여 조직의 구석구석까지 glucose가 공급되지 않으면 안된다. 따라서 혈당은 개개의 조직의 영양상 대단히 중요하다(현송자, 1999).

정진섭(2007)은 12주간의 트레이닝이 혈중지질에 미치는 영향에서 훈련전 76.50mg/dl , 훈련 후가 72.40mg/dl 로 유의한 차이($p < .05$)를 나타냈으며, 통제군의 경우 유의한 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다.

진유정(2007)은 지속분할 유산소 운동시 중년비만 여성의 혈당, 혈청지질, 신체

조성에 미치는 영향에서 12주간 중년 비만 여성에게 20분 분할운동과 60분 지속 운동의 운동프로그램 참여 전과 후의 혈당에서는 두 그룹 모두 변화가 나타났다고 보고 하였다.

김형준(2005)은 노인들의 신체활동이 생활습관, 건강인식, 신체구성, 혈액성분 및 체력에 미치는 영향에서 혈당이 댄스스포츠 22.8%(t=8.543), 요가26.7%(t=8.107), 수중 운동 15.5%(t=4.163) 감소하는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의한 ($p < .001$) 차이가 있는 것으로 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서는 운동 전 $90.84 \pm 20.76 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $75.92 \pm 5.40 \text{mg/dl}$ 로 14.92mg/dl 감소하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

이러한 연구 결과는 진유정(2007)의 연구결과와 같이 본 연구 결과에서도 수치상으로는 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 정진섭(2007)과 김형준(2005)의 연구결과와는 다소 상이하게 나타났다.

이러한 결과는 운동종목과 운동프로그램의 차이, 그리고 운동 대상자들의 식이 통제를 철저히 할 수 없었던 것에 문제가 있었던 것으로 사료되며, 좋은 결과를 얻기 위해서는 보다 철저한 운동 대상자들의 식이 통제가 필요한 것으로 사료된다.

4. 백혈구수의 변화

백혈구는 정상혈액 중에 존재하는 무색의 아메바 모양의 세포를 말하며, 세균, 이물질 및 화학적 독물 등의 침입에 대해 생체를 방어하는 작용이 있다. 즉, 외부로부터 침입한 병원체를 식작용, 효소 작용등에 의해 이 물질들을 파괴하거나 이들에 대한 항체를 형성하여 우리 몸을 방하는 역할을 한다(최연아, 2007).

김일하(2001)는 운동 부하강도가 혈중 백혈구의 변동에 미치는 영향에서 백혈구 수는 안정시에 비선수가 20% 많으며, 운동선수와 비운동선수 모두 백혈구 수

는 증가하였다. 이는 통계적으로 매우 유의한 차를 나타냈다고 보고하였다.

최연아(2007)는 성인 남성의 국선도 수련 후 면역계 및 호르몬의 변화에서 백혈구는 통계적으로 유의하게 ($p < .05$) 증가하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 운동 전 6.03 ± 1.35 Thous/uL에서 운동 후 7.11 ± 1.30 Thous/uL로 1.08 Thous/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

이러한 연구 결과는 김일하(2001)와 최연아(2007)의 연구 결과와 같이 본 연구 결과에서도 통계적으로 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

이러한 결과는 운동 종목에는 관계없이 주기적인 운동 프로그램에 참여하는 것이 인체의 항체 형성에 긍정적인 영향을 주고 있는 것으로 사료된다.

5. 적혈구수의 변화

적혈구는 혈액 성분의 대부분이며, 헤모글로빈을 포함하고 있다. 적혈구가 골수에서 형성되면 혈중으로 유출되어 폐에서 이산화탄소와 교환한 산소를 헤모글로빈과 결합시켜 신체 각 부위의 조직 세포로 운반하고 그 곳에서 쓸모없는 이산화탄소를 운반해 내는 작용을 한다. 우리 몸의 각 조직에 운반되는 산소의 양은 산소 운반체인 적혈구 수와 비례하기 때문에 적혈구의 수가 감소되거나 기능이 떨어지면 산소운반에 장애를 주며 경기력이 떨어진다고(양정옥, 최재현, 2001).

이윤정(1996)은 유산소성 운동이 호흡순환기능과 혈액성분에 미치는 영향에서 안정 시와 최대부하운동 시 및 회복기 모두 운동군이 비운동군에 비해 높게 나타났으며, 유의성은 없었다고 보고 하였다.

김희경(2003)은 유산소 운동이 중년여성의 체력 및 건강관련 생리적 요인의 변화에 미치는 영향에서 순환기능(맥박)과 생화학적(GLU, TPRO, WBC, RBC)요인은 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였다.

조연숙(2002)은 중년여성의 댄스 스포츠 트레이닝이 혈구세포 및 혈액학적 변

인에 미치는 영향에서 훈련 집단의 적혈구 수(RBC)는 훈련 전에 비해 훈련 12주 후에서 유의하게($p < .05$) 증가된 수준을 나타내었다고 보고하였다.

본 연구에서는 운동 전 $4.15 \pm .29 \text{Mil/uL}$ 에서 운동 후 $4.50 \pm .25 \text{Mil/uL}$ 로 0.35Mil/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

이러한 연구 결과는 이윤정(1996)과 김희경(2003)의 연구결과와는 다소 상이하게 나타났지만, 조연숙(2002)의 연구결과와 본 연구 결과와는 통계적으로 유의하게($p < .05$) 증가하였다.

이런 결과는 꾸준한 유산소성 운동이 적혈구 수를 증가시키므로 인해 운동력 향상에 도움을 줄 수 있는 것으로 사료된다.

6. 혈소판 수의 변화

혈소판은 지혈과정에 핵심적인 역할을 담당하며 여러 급성 질환의 진행과정에도 영향을 미치는 한편 acute phase reactants로 작용하고 있다.

혈소판은 혈액의 혈구세포 중 가장 작은 세포로 과거 sponge로 불리워지기도 하였으며, 출혈의 방지에 다양한 생리적 및 생화학 반응으로 중요한 역할을 하고 있다. 혈소판 생성은 골수에서 말초혈액에 순환하는 혈소판의 수 또는 크기, 혈소판 생성의 효율성, 조혈 성장인자 등의 체액 작용에 의해 조절되며, 혈소판 생성이 증가할 경우 골수 내 거핵 세포의 크기, 수, 배수성과 성숙한 형태로 진행하는데 걸리는 시간의 단축이 일어나게 된다.

따라서 혈소판 증가 또는 감소가 있게 되면 혈소판 형태의 변화와 여러 생화학적 변화가 함께 동반되어 나타난다(김진영, 2007).

윤은정, 박수현, 이한, 안의수(2004)는 장기간 트레이닝이 안정 시 및 고강도 운동 후의 혈액 응고와 항응고 성분에 미치는 영향에서 혈소판 수와 섬유소원 농도는 운동을 하지 않는 일반 학생 군이 안정 시, 운동직후, 회복기에 세 집단에 비

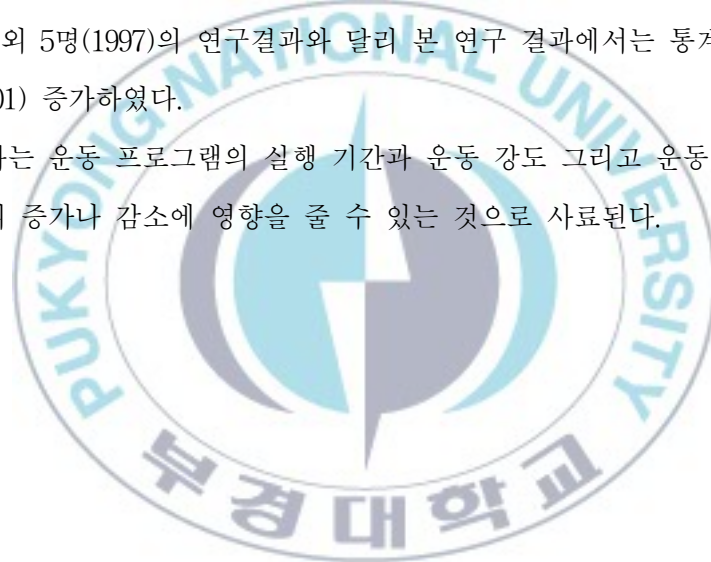
해 유의하게($p < .001$) 높게 나타났다고 보고하였다.

박승한, 배치현, 임강일, 김한철 외 5명(1997)은 운동과 사우나시 혈액성분의 변화에서 운동 후 백혈구와 혈소판에서 유의한 변화가 나타났지만 사우나 후 모든 항목에서 유의한 변화가 나타나지 않았다고 보고하였다.

본 연구에서는 운동 전 238.08 ± 52.94 Thous/uL에서 운동 후 259.50 ± 54.50 Thous/uL로 21.42 Thous/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

이러한 연구 결과는 윤은정, 박수현, 이한, 안의수(2004)와 박승한, 배치현, 임강일, 김한철 외 5명(1997)의 연구결과와 달리 본 연구 결과에서는 통계적으로 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

이런 결과는 운동 프로그램의 실행 기간과 운동 강도 그리고 운동 종목에 따라 혈소판 수의 증가나 감소에 영향을 줄 수 있는 것으로 사료된다.



VI. 결 론

본 연구에서는 아쿠아로빅스 운동이 중년 여성의 건강관련 혈액성분에 미치는 영향을 알아보기 위해 B광역시에 거주하고 있는 45~55세 전업주부 12명을 대상으로 건강관련 혈액성분의 변화를 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 헤마토크리트는 운동 전 $37.48 \pm 2.41\%$ 에서 운동 후 $40.23 \pm 2.00\%$ 로 2.75% 증가하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.
2. 총콜레스테롤은 운동 전 $170.50 \pm 31.36 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $163.75 \pm 26.18 \text{mg/dl}$ 로 2.75mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 감소하였다.
3. 혈당은 운동 전 $90.84 \pm 20.76 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $75.92 \pm 5.40 \text{mg/dl}$ 로 14.92mg/dl 감소하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.
4. 백혈구 수는 운동 전 $6.03 \pm 1.35 \text{Thous/uL}$ 에서 운동 후 $7.11 \pm 1.30 \text{Thous/uL}$ 로 1.08Thous/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.
5. 적혈구 수는 운동 전 $4.15 \pm .29 \text{Mil/uL}$ 에서 운동 후 $4.50 \pm .25 \text{Mil/uL}$ 로 0.35Mil/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다.
6. 혈소판 수는 운동 전 $238.08 \pm 52.94 \text{Thous/uL}$ 에서 운동 후 $259.50 \pm 54.50 \text{Thous/uL}$ 로 21.42Thous/uL 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 증가하였다.

참 고 문 헌

- 가승훈(2005). 아쿠아로빅스 참여가 비만 중년여성의 신체구성 및 혈관탄성에 미치는 영향. 충남대학교 대학원 석사학위논문, 1, 7, 13.
- 강화수(2006). 중년여성의 수영 운동군과 비운동군의 체력 및 신체구성 비교. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 1~2.
- 강희성, 김기진, 김태운, 김형묵, 장경태, 전종귀(2006). 운동과 스포츠 생리학. 서울 ; 대한미디어, 248~249.
- 김현준, 신군수(2007). 아동의 비만도가 빈혈 및 건강관련 혈액성분에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 18(3), 196~198.
- 김주화(2003). 아쿠아로빅 운동이 비만여성의 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문, 5~7.
- 김성남(2004). 아쿠아로빅 운동이 비만 중년여성의 체력 및 심폐기능에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문, 1~3.
- 김영현(2007). 수영과 아쿠아로빅스 운동이 중년비만여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 2, 7~8.
- 김도윤(2003). 운동강도와 운동수행 능력에 따른 혈액성분 변화에 대한 연구. 인하대학교 대학원 석사학위논문, 46
- 김희경(2003). 유산소 운동이 중년여성의 체력 및 건강관련 생리적 요인의 변화에 미치는 영향. 동덕여자대학교 대학원 석사학위논문, 41.
- 김승석, 정준수, 김일곤, 송영민(2001). 시각장애인의 운동프로그램 참여가 혈액성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(2), 620.

- 김형준(2005). 노인들의 신체활동이 생활습관, 건강인식, 신체구성, 혈액성분 및 체력에 미치는 영향. 군산대학교 대학원 박사학위논문, 54.
- 김일하(2001). 운동 부하강도가 혈중 백혈구의 변동에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 38.
- 김진영(2005). 혈소판 감소 및 증가 환자의 임상적 특성과 검사 결과의 분석. 계명대학교 대학원 석사학위논문, 1~2.
- 박승한, 배치현, 임강일, 김한철, 김유영, 김현정, 김운숙, 정혁, 김종기(1997). 운동과 사우나 시 혈액 성분의 변화. 한국생활환경학회지, 4(1), 30.
- 윤은정, 박수현, 이한, 안의수(2004). 장기간 트레이닝이 안정시 및 고강도 운동 후의 혈액 응고와 항응고 성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 43(1), 531.
- 이윤정(1996). 유산소성운동이 호흡순환기능과 혈액성분에 미치는 영향. 부산여자대학교 대학원 석사학위논문, 54.
- 양정옥, 최재현(2001). 트레이닝 방법에 따른 장거리 육상선수의 심폐기능과 혈액성분의 변화. 한국체육학회지, 40(3), 840~841.
- 이의수(2006). 60대와 70대 고령자의 복합운동처방프로그램 참여가 활동체력, 심폐기능, 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 박사학위논문, 131.
- 정진섭(2007). 12주간의 트레이닝이 혈중지질에 미치는 영향. 상명대학교 교육대학원 석사학위논문, 37, 45.
- 진유정(2007). 지속분할 유산소 운동시 중년비만 여성의 혈당, 혈청지질, 신체조성에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문, 33.

- 조연숙(2002). 중년여성의 댄스 스포츠 트레이닝이 혈구세포 및 혈액학적
변인에 미치는 영향. 목포대학교 대학원 석사학위논문, 32
- 최지희(2007). 수중과 지상에서의 유산소 운동이 성인남성의 비만지수 및
혈중지질에 미치는 영향. 단국대학교 스포츠과학대학원 석사
학위논문, 37.
- 최연아(2007). 성인 남성의 국선도 수련 후 면역계 및 호르몬의 변화. 숙명
여자대학교 대학원 석사학위논문, 30, 69.
- 맹인중(2004). 수영프로그램이 30대 성인여성의 체구성에 미치는 영향. 호
남대학교 대학원 석사학위논문, 9
- 박문환(1998). 평생교육론. 서울 ; 도서출판 대경, 33, 54, 62, 68, 70, 225~
226.
- 박정아(2004). 수중운동이 폐경기 전.후 여성의 체력과 신체조성에 미치는
영향. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문, 12.
- 박종진(1999). 수중운동이 비만 정신지체아의 신체구성과 혈중지질 변화에
미치는 영향. 한국사회체육학회지, 12, 406.
- 성동진(1997). 운동처방을 위한 운동생리학. 서울 ; 형설출판사, 59.
- 이계영(1998). 건강과 체력과학. 서울 ; 학문사, 279, 286.
- 이종률(2007). 수중운동프로그램 유형에 따른 노인여성의 체력과 혈중지질
의 차이에 관한 연구. 한국체육대학교 사회체육대학원 석사
학위논문, 2.
- 이미은(2003). 줄넘기 운동이 여자 중학생의 혈중지질 성분과 체력에 미치
는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 5.
- 이재덕(2003). 수중운동이 중년 비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는
영향. 인천대학교 대학원 석사학위논문, 3.
- 최윤택, 최상호(2001). 운동 부하후 혈액성분의 변화에 관한 연구. 경남대학

- 교 교육문제연구소, 11(1), 370~374.
- 최윤희(2005). 8주간의 수중운동이 관절염 노인환자의 심혈관질환 위험인자에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 40.
- 한동욱(2002). 수중운동 프로그램이 노인의 신체 기능과 신체 성분 및 혈액 성분에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 석사학위논문, 67.
- 현아현(2007). 16주간의 아쿠아로빅 운동이 노년여성의 신체조성, 체력, 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육대학교 사회체육대학원 석사학위논문, 3.
- 한국운동지도협회(2001). 국민건강 증진을 위한 운동지도지침서. 서울 ; 도서출판 고려의학, 198~199.
- American College of Sports Medicine(1978). Position statement on recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 10, 7~10.
- Clanton, T. L., Dixon, G. F., Ake, J., & Gadek, J. E.(1987). Effect of swim training on lung volumes and inspiratory muscle conditioning. *Journal of Applied Physiology* 62(1), 39~43.
- Castill, W. P.(1988). Cholesterol and lipids in the risk of coronary artery disease. The Framingham Heart Study. *Can Journal of Applied Physiology Cardiol*, 4(5A), 53~55.
- Hawk, P. B.(1904). On the morphological changes in the blood after muscular exercise. *The America Journal of Physiology*, 10, 384~400.
- Haskell, W. L.(1984). The influence of exercise on the concentrations of

triglyceride and cholesterol on human plasma. *Exercise and Sports Science Review*, 12, 205~244.

Kaufman, F. L., Hughson, R. L., & Schaman, J. P.(1987). Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *Medicine and Science in Sports*, 1(3), 156~159.

Olson, M. S., Williford, H. N., Blessing, D. L., & Greathouse, R.(1991). The cardiovascular and metabolic effects of bench stepping exercise in females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(1), 1311~1318.

Pollock, M. L., Wilmore, J. H., & Fox, S. M.(1984). *Exercise in Health and Disease, Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation*, Philadelphia ; W. B. Saunders Company, 150~167.



감 사 의 글

먼저 본 논문이 완성되기까지 학문의 태도와 학문이 무엇인지 일깨워 주시고 열정적인 세심한 지도와 따뜻한 관심, 배려와 용기를 주신 지도교수 신군수 교수님께 진심으로 머리 숙여 감사드립니다. 그리고 항상 따뜻한 애정과 넓은 마음으로 지도해 주신 박형하 교수님과 늘 편안한 미소와 격려로서 지도해 주신 김용재 교수님께도 감사드립니다.

본 연구를 할 수 있도록 배려해 주신 남구 생활체육협의회 관계자 여러분께 감사드리고, 연구의 시험대상으로 적극적으로 참여해 주신 문인현 어머니와 11명의 아쿠아로빅스 회원님들께 감사의 마음을 전합니다.

그리고 본 논문의 통계처리에 많은 도움을 주신 강대관 교수님과 늘 아낌없는 조언을 해주신 우태화 교수님 그리고 같이 논문을 준비하면서 서로에게 힘이 되어준 사랑하는 김자봉과 정재운에게 감사의 마음을 전합니다.

무엇보다 오늘에 있기까지 사랑과 정성으로 뒷바라지를 해 주신 세상에 하나 뿐인 나의 어머니와 인생의 바른 길잡이가 되어주는 사랑하는 정아언니 그리고 영원한 멘토 황정우에게 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

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

2009년 8월

조 연 숙