

# 생식을 통한 운동전 · 후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화

김철원<sup>1)</sup> · 하경수<sup>2)</sup>

- 목 차 -	
ABSTRACT	3. 체중
I. 서론	4. Total Protein
1. 연구의필요성	5. Albumin
2. 연구의목적	6. Hemoglobin
3. 가설	7. Triglyceride
II. 연구 방법	8. Cholesterol
1. 연구 대상	9. Glucose
2. 실험 과정	IV. 결론 및 제언
3. 실험 절차	1. 결론
III. 연구 결과 및 분석	2. 제언
1. 혈압	참고문헌
2. 심박수	

## The Study on the Exchange of Weight, Blood Exponents and Circulation Function before and after Exercise to the People who ate Uncooked Food

Kim, Chul-Won · Ha, Kyoung-Soo

### ABSTRACT

The purpose of this study was to find the exchange of blood exponents when the following five people, who were trained with aerobic at the age of twenty, ate uncooked food. First time, they had a meal with uncooked food twice a day and had other meal with cooked food. Second, we had 8weeks experiment period after exercise with the condition of exercise was 70% of maximum Heart Rate and then extracted blood from venous blood according to the following condition, after 4weeks and 8weeks one hour before and after exercise. Third, we observed the

1) 제주대학교 체육학과 교수

2) 고려수지요법학회 제주도지부장

exchange of following items. Total Prototein, Albumin, Hemoglobin Triglyceride, Total cholesterol, Glucose, Heart Rate, Blood Pressure, Weight. The results of this study are as follow

1) Blood Pressure

After systolic blood pressure exercise. It was 4.9% decreased in both case of 4weeks and 8weeks after

2) Heart Rate

During exercise: 4.5% decreased after 4weeks, 4.3% decreased after 8weeks

After exercise: 4.5% decreased after 4weeks, 8% decreased after 8weeks

3) Triglyceide

Before exercise: 12.3% increased after 4weeks, 13% increased after 8weeks

After exercise: 7.6% decreased after 4weeks, 11% increased after 8weeks

4) Cholesterol

During exercise: 7.1% decreased after 4weeks, 14% decreased after 8weeks

After exercise: 4.5% decreased after 4weeks, 11.3% decreased after 8weeks

5) There was no difference in the Weight, Total protein, Albumin, Hemoglobin, Glucose

## 1. 서 론

### 1. 연구의 필요성

식품의 중요성에 관해서는 더 이상의 설명을 필요로 하지 않는다. 거의 모든 분야에서 식품과의 관계를 분석하는 연구들이 매우 활발하게 이루어져왔다. 그중에서도 일반식품이 혈액변화에 미치는 영향등에 관해서는 비교적 연구가 활발히 이루어졌고, 식품내에 함유하고 있는 일반 영양소별로 혈액의 변화에 미치는 영향에 대한 연구등도 행해졌으며(김양희 외, 1994), 식품의 종류에 따른 연구들(김연경 외 1994)과, 또한 이것을 크게 육식과 (박선희, 1991), 채식으로 구분하여서도 다양하게 연구가 이루어져 왔다(윤진숙, 1982)(최미경 외, 1991).

그러나, 우리 선조들이 선식(仙食)이라고 표현한 생식에 대한 학문적 연구는 거의 이루어지지 않았다. 일반에서는 흔히 같은 류의 식품일지라도 익힌음식과 불을 가하지 않은 음식의 경우 막연히 생음식이 좋을 것이라는 추측만이 있었을 뿐이다(기준성, 1995).

최근, 경주지역에 있는 우남리등지에서 생식을 하며 집단적으로 생활하는 사람들이 있는데, 여기서 생활한 이후에 많은 수의 사람들이 각종 크고 작은 질병들에서 건강을 회복되었다는 보도(1997.12.17KBS)가 있는 후로부터 많은 수의 국민들이 생식에 대한 관심을 갖게되는 계기가 되었고, 스포츠분야에서도 일부 체육 지도자들은 생식을 통한 운동능력 향상을 시도하고 있는 수준에 이르렀다(동아일보 1996.9.12).

동양의학의 원천인 황제내경에 의하면 "사람은 체질별로 힘을 쓰게 하는 음식이 다르며, 특히 모든 음식보다 곡류가 가장 큰 효과가 있다"(황제내경, 1993)고 하였다. 체질과 음식과의 관계에 대한 연구는 미미한 수준이나 (김용욱, 1990) 일본의 경우 매우 활발한 편이며, 그중 모리 시타박사는 최근 20년간 세계의 장수촌을 조사하여 식생활, 생활사 등을 연구한 결과 곡식 중

십의 소식이 무병장수를 누릴 수 있는 근간이 된다고 보고한다(KBS 건강365, 1997).

운동수행에 따르는 혈액의 화학적 변화, 또는 혈액 유형 성분에 변화에 대한 연구는 Hawk가 1904년에 운동시 혈액성분 유형 성분변화에 대한 연구를 시작으로 Schneider & Havens(1915) Kartreider & Meneely(1940) 운동전후의 혈액 유형성분 변화와 혈중 화학변화에 대한 보고를 한바 있고, 국내에서도 관련된 논문으로 김진원, 김기진(1981) 등에 의한 운동 후에는 적혈구, 백혈구 Ht, Hb등이 증가했다는 보고가 있으나, 음식과 운동이 상호 혈액성분 변화에 관한 연구는 아직 없다. 운동과 생식이 운동능력 변화에 미치는 연관 관계를 밝혀 운동선수와 재활 치료를 하는 환자들에게 정보를 제공하는 일은 반드시 필요한 일이라 생각 된다.

## 2. 연구의 목적

본 연구에서는 일반인들에게 연구자가 개발한 생식을 하게 하여 그에 대한 효과를 입증하므로써 새로운 개념의 스포츠식을 개발하는데 기초적 자료를 제공하며 생식을 통하여 건강증진에 도움이 될 수 있는가를 살피고 지금까지 충분하게 알려지지 않고 있던 생식이 운동효과에 미칠 수 있는 영향에 대하여 알아보고, 생식이 스포츠식에도 적합한가를 밝히는데 있다.

첫째 : 생식을 생활화했을 때 혈액성분변화에 어떤 변화를 일으키는지 알아본다.

둘째 : 규칙적인 생식이 운동능력향상에 어떻게 작용하는지를 알아본다.

## 3. 가 설

1) 생식을 규칙적으로 실시했을 때 건강을 증진 시킬 수 있으며, 운동능력향상에도 의의 있는 변화를 가져올 것이다.

2) 생식은 일반인들과 운동인들에게 대체식으로서도 충분한 효과가 있을 것이다.

# II. 연구 방법

## 1. 연구대상

제주시내 H에어로빅센터에서 지속적으로 2개월이상 수련중인 18-21세 여성중 특정 질병의 병력이 없었던 5명을 대상으로 실험하였으며 실험군에 대한 신체적 특성은 <표 1> 와 같다.

<표 1> 실험군의 신체특성

Subj(♀)	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)	Hip(cm)	Waist(cm)	Chest(cm)
P·H·M	20	160	63	94	76	97
K·H·S	20	155	53	94	74	88
H·N·S	20	166	65	94	76	96
K·Y·N	21	155	49	93	70	85
K·H·J	18	158	73	101	85	103

## 2. 실험 과정

### 1) 생식과정

생식의 이로운점을 설명하고 5명에게 생식을 하게 하였고 이를 감독하게 하기 위하여 매일 운동전후에 코치선생이 확인하게 하여 생식 프로그램을 준수하도록 독려하였으며 상호 열심히 생식을 하여야 건강에 좋다는 분위기가 이루어지도록 노력하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 실험군에 대하여 1998년 3월30일부터 1998년 5월23일까지 약8주간 하루 2식은 본 연구를 위하여 조절된 생식 100g씩을 물에 저어서 식사 대용으로 취식하게 하였으며 나머지 1식은 평소식사를 하게 하였다. 이들을 대상으로 생식개시전, 생식4주후, 생식8주후 운동전 운동중 운동후 총 9회에 걸쳐 채혈하여 이 혈액성분의 변화를 보았다.

### 2) 생식구성

전통적인 한의학에서는 곡물류 중 보리는 간장과 담낭에 특별히 작용하며, 기장은 심장과 소장기능에 피는 비 위장을, 벼는 폐 대장을 신장, 방광에는 콩이 영향한다고(유태우, 1997)하였다. 酸味, 苦味, 甘味, 辛味, 鹹味가 인체내의 5장 6부와 그에 배속되어 있는 기관을 영양한다고 한의학의 원전인 황제내경은 기술하고 있다(황제내경, 1993). 본 연구자는 여기에서 착안하여 각장부에 영양하는 곡물 각각 20%씩 을 저속분쇄 후 자연상태에서 건조하여 生의 개념을 유지하게 하였다.

위 성분들의 Percentage를 정확히 유지하게 하여 미수가루제조 전문업체인 경기도 남양주시 재(주)풍미에 제조를 의뢰하여 본 연구를 위해 사용하였다.

### 3) 생식에 대한 성분분석

본연구에 사용되는 생식에 대한 성분분석은 지난98년 2월 11일 서울소재 한국식품과학연구원 에서 성분분석을 한 바가 있는데 그 결과는 <표 2> 과 같다.

<표 2> 생식 성분 분석표

(100g기준)

성분	성분량	분석법	비고
열량	405.3kcal	FAO의 에너지 환산 계수	
수분	5.6g	상압가열 건조법	
단백질	14.5g	세미마이크로 킬달법	
지방	7.7g	산분해법	
탄수화물	69.5g	차인법	
회분	2.7mg	회화법	
칼슘	20mg	과망산 칼륨용량법	
인	270mg	모리브덴청 비색법	
철	3.5mg	울소페난트로인 비색법	
나트륨	2mg	원자흡광 광도법	
칼륨	1200mg	원자흡광 광도법	
비타민B <sub>1</sub>	0.3mg	티오크롬 형광법	
비타민B <sub>2</sub>	0.1mg	루미 플라빈 형광법	
나이신	4.0mg	미생물학적 방법	
폐기율	1.173%		
계	100%		

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)

4) 에어로빅 트레이닝 프로그램

최대심박수를 측정하여 심박수 70% 수준의 운동프로그램을 작성하여 실시하였다. 주간 운동 프로그램은 <표3-1>에서 <표3-6>까지이다.

<표 3-1> 월요일 운동 프로그램 (17:00-19:00)

운 동		시 간	횟 수	비 고
Warming up Running + Walking		20분		
기본동작 응용 및 반복 연습		20분		
본운동 (체력운동)	상체 숙이고 다리를 빠르게 움직인다. →뚫다. (순발력)	20분		
	kick(병형 동작→손) Knee up 변형동작.	20분		
	Jumping Jack 변형동작.	20분		
	복근(Sit-up , push-up)	10분	30×3	
정리운동	stretching	10분		

<표 3-2> 화요일 운동 프로그램 (17:00-19:00)

운 동		시 간	횟 수	비 고
Warming up Running + Walking		20분		
(기본동작응용 + 변형동작)		20분		
본운동	kick→High kick/바깥쪽, 안쪽 돌려차기.	20분		
	High Jump→High impact 반복 연습.	20분		
	대퇴부 운동(하체 강화 훈련)	20분		
	복근(하복근), Push up	10분	30×3	
정리운동	stretching	10분		

<표 3-3> 수요일 운동 프로그램 (17:00-19:00)

운 동		시 간	횟 수	비 고
Running		20분		
Walking을 위주로		70분		
One step(여러가지 손동작 변형) 기본동작.				
Knee up 변형				
Jumping Jack (변형)				
Kick 변형				
Step board 이동→Jump		10분		
Sit up(상, 하복근), Push up		10분	30×3	
Stretching		10분		

<표 3-4> 목요일 운동 프로그램 (17:00-19:00)

운 동	시 간	횟 수	비 고
Warming-up (Walking + Knee up, Jumping Jack, Kick Jump	20분		
running	40분		
kick	10분	10×5	
Side kick	10분	10×5	
High kick	10분	10×5	
Push up	10분	20×3	
Sit up	10분	20×3	
Stretching	10분		

<표 3-5> 금요일 운동 프로그램 (17:00-19:00)

운 동	시 간	횟 수	비 고
Running	20분		
기본 스텝 : One step, Open step, Grapevine step, Lun-ge, Jumping Jack	40분		
Kick	20분	10×5	
Side kick	10분	10×5	
High kick	10분	10×5	
Push up	10분	20×3	
stretching	10분		

<표 3-6> 토요일 운동 프로그램 (17:00-19:00)

운 동	시 간	횟 수	비 고
Running	20분		
개인 작품 연습, 안되는 동작 연습발표 및 응용	100분		

### 3. 실험 절차

#### 1) 기본 체격 측정

신장(Height)(cm), 체중(Weight,kg), 허리(cm), 가슴(cm), 둔부(cm)를 측정했다.

#### 2) 호흡, 순환능력

##### (1) 심박수

운동전, 운동개시 1시간, 운동종료직후 상태에 대하여 경동맥에서 촉진법을 사용했다.

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)

(2) 혈압

상완(Upper arm)동맥압을 측정했는데, 운동전안정시, 운동개시1시간 경과후와 운동종료직후에서 혈압을 측정했다.

(3) 혈액 채취 방법

척측피 정맥(basilic vein)에서 5cc씩 운동전, 운동시, 운동을 끝낸 직후에 3회에 걸쳐 채취했다. 연구를 효과적으로 수행하기 위해 화학적 분석과 유형성분에 대한 분석을 했다. 척측피 정맥혈에서 채취한 혈액 5cc중 2cc를 혈액응고 방지제인 Heparin으로 처리하여 유형성분 및 Hemoglobin을 측정했으며, 나머지 성분들은 화학적 분석을 실시했다. 분석은 서울 소재 이원의 료재단에서 했다.

3) 측정재료 및 방법

(1) 측정 용구

<표 4> 측정 용구 및 용품

Items	Unit	type	Manufactured	Index
신장계	cm		R.O.K	Height
체중계	kg	1/100	R.O.K	Weight
Sphygmomanometer	mmhg	20/300	Japan	Blood pressure
Stop watch	sec	1/100sec	Japen	
Dinspencette	ml	5ml	Germany	Triglyceride
Transpipette	mml	20mml	Germany	
"	mml	10mml	"	Albumin
"	mml	100mml	"	Protein
Microscope		10c × 100	Japan	

(2) 혈액 분석 방법

① Total Protein

a. 단백질은 Buret반응시켜 증색되는 청백색을 비색하는데 증색의 농도는 단백질 합성과 비례한다.

b. 시약 : Buret Reagent 500ml, ablustrate 500ml

c. Bure시약 5.0ml와 혈청 0.1ml를 배합하여 실온 25°C에서 25분 방치 후 Buret 시약을 멩검으로 하여 검사의 흡광도를 읽었다.

d. 계산법

$$\text{Total Protein(g/dl)} = \text{표준혈청단백량} \times \frac{\text{검사의 흡광도}}{\text{표준의 흡광도}}$$

e. 정상치 : 6.5-8.0g/dl

② Albumin

a. Albumin을 Bcg와 dye-binding시켜 특이하게 증색하여 비색하는 방법을 이용하여 초비량(0.01 ml)의 혈청과 짧은 시간에 정량했다.

b. 실온에서 5분 방치후 Albustrate를 맹검으로 검체의 흡광도를 읽었으며, 이때 사용된 파장은 Spectro 630mm, Elcetro 600-650mm이다.

c. 계산법

$$\text{Albumin (g/dl)} = \text{표준혈청Albumin합장} \times \frac{\text{검체의 흡광도}}{\text{표준의 흡광도}}$$

d. 정상범위 : 3.7-5.2g/dl

③ Hemoglobin

a. Sahli Hemoglobin Pipette를 사용하여 혈액을 시약과 혼합하고 Pipette에 묻은 혈액을 2-3회 씻어낸 후 실온에서 5분 방치 후 사용 시약을 대조로 검체 및 표준의 흡광도를 읽었다.

b. 계산법

$$\text{Hemoglobin Value(g/dl)} = \frac{\text{ES}}{\text{ESTD}} \times \text{기준의 Hemoglobin 농도}$$

ES : Serym Sample흡광도

ESTD : 표준액의 흡광도

c. 정상치 남 : 15.6g/dl  
여 : 13.5g/dl

④ Triglyceride

a. 시약 Blank에 증류수 20μl와 표준액 20μl, 혈당검체 20μl를 배합하여 산소 시약 조제한 것 3.0ml를 각 Tank에 혼합하여 37°C실온에서 10분간 가감시켜서 60분 이내에 시약 Blank와 대조하여 파장 535ml에서 비색한다.

b. 산소시약 1vial을 산소 표준액 16ml에 용해한다.

c. 계산법

$$\text{Triglyceride Value(mg/dl)} = \frac{\text{ES}}{\text{ESTD}} \times 300(\text{mg/dl})$$

ES : Serym Sample흡광도

ESTD : 표준액의 흡광도

d. 정상치 : 92±37mg/ml

⑤ Cholesterol

a. 효소법을 이용했으나 혈청 0.02ml에 효소 용액을 각각 3.0ml씩 배합하여 37°C 수조에서 15분간 반응시킨 후 1시간 내에 맹검을 대조하여 검체 및 표준의 흡광도를 읽는다. 사용 파장은 Spcetro 500ml.

b. 계산법

$$\text{Cholesterol Value(mg/dl)} = \frac{\text{검체의 흡광도}}{\text{표준의 흡광도}} \times 300$$

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)

c. 정상범위 : 155±14mg/dl

⑥ Glucose

- a. 조작이 간편하고 단시간에 측정할 수 있는 효소법을 이용했다.
- b. 혈청 0.02ml 표준액 0.02ml에 각각 발색 시약 3.0ml를 혼합하여 37°C 수조에서 5분간 가온하여 맹검을 대조로 검체의 흡광도 및 표준의 흡광도를 읽었다.

이때의 사용 파장은 5.5ml.

c. 계산법

$$\text{Glucose 합량(mg/dl)} = \frac{\text{검체의 흡광도}}{\text{표준의 흡광도}} \times 200$$

d. 정량치 : 70-110mg/dl

(3) 자료처리방법

생식자들에 대한 혈액 성분의 변화를 검증하기 위하여 ANOVA 검증을 하였으며 이를 위해 통계 Package 프로그램인 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하였으며 그래픽은 MS EXELL 7.0 프로그램을 이용했다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 분석

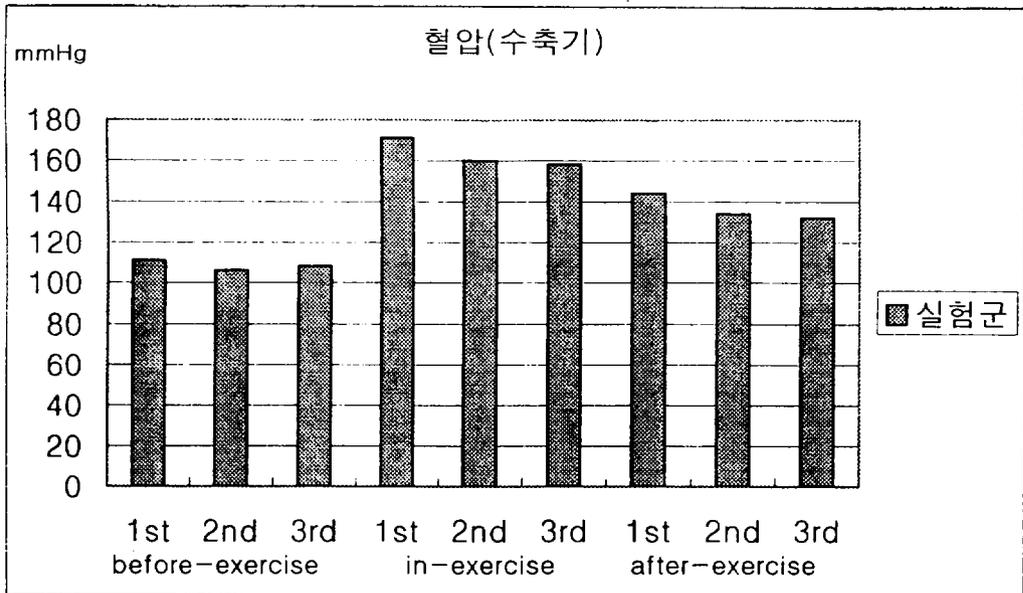
#### 1. 혈압

〈표 5-1〉 혈압의 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	110/60	170/90	140/80	110/70	180/90	130/80	120/80	170/80	130/90
	KHS	95/60	160/80	150/80	120/80	170/90	140/90	110/60	150/80	130/70
	HNS	110/80	175/90	140/90	100/60	150/80	130/70	110/70	150/90	130/80
	KYN	120/70	170/80	140/80	100/60	150/80	130/70	100/60	160/80	130/70
	KHJ	120/70	180/90	150/80	110/70	150/80	140/80	100/70	160/90	140/80
	M	111/68	171/86	144/82	106/68	160/84	134/78	108/68	158/84	132/78
	SD	10.25/ 8.37	7.42/ 5.48	5.48/ 4.47	8.37/ 8.39	14.14/ 5.48	5.48/ 8.37	8.37/ 8.37	8.37/ 5.48	4.47/ 8.37

<표 5-2> 혈압(수축기) 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	30.00000	15.00000	0.18	0.8345
Error	12	980.00000	81.66667		
Total	14	1010.00000	$R^2 = 0.0297$	C.V = 8.2907	
in-exercise					
Model	2	490.0000	245.0000	2.26	0.1467
Error	12	1300.0000	108.3333		
Total	14	1790.0000	$R^2 = 0.2737$	C.V = 6.3854	
after-exercise					
Model	2	413.3333	206.6667	7.75	0.0069
Error	12	320.0000	26.6667		
Total	14	733.3333	$R^2 = 0.5636$	C.V = 3.7785	

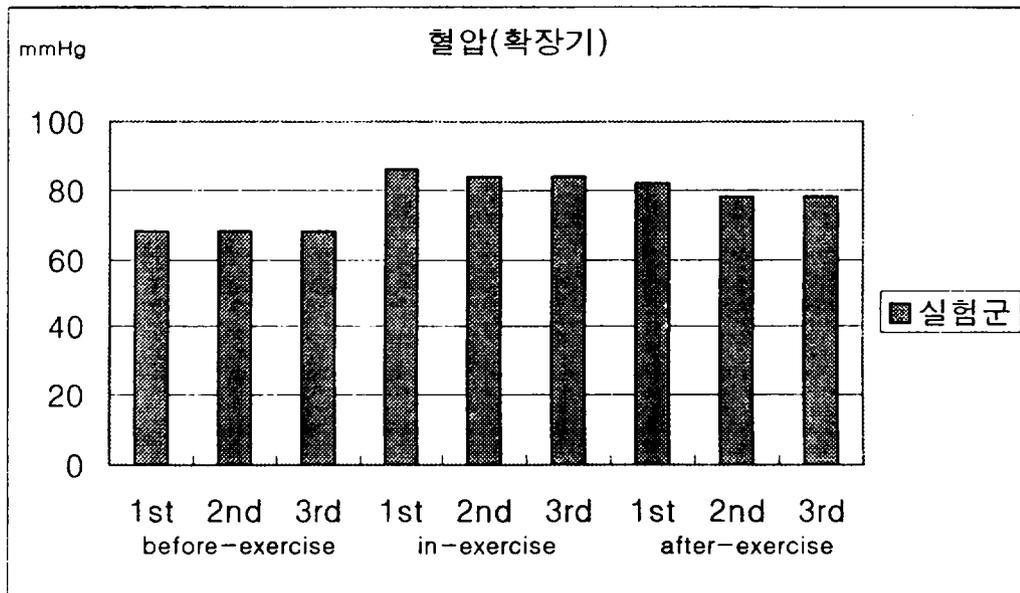


<그림 1> 혈압 (수축기) 변화

수축기 혈압의 경우 운동전은 실험전 수치대비 4주후 약 5%로 감소하였으며 8주후 3%로 정도의 감소도 다소 혈압이 낮아진 상태를 나타냈으며 운동중 수축기혈압은 시험전 수치 대비 4주후는 7%, 8주후는 8% 정도의 감소 되었다. 운동후의 수축기혈압은  $F(2,12) = 7.75, P > 0.0069$ 에서 실험전 수치대비 4주후는 7%, 9%정도의 감소 되었다.

<표 5-3> 혈압(확장기) 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	0.0000	0.0000	0.00	0.000
Error	12	840.0000	70.0000		
Total	14	840.0000	$R^2 = 0.0000$	C.V = 12.3038	
in-exercise					
Model	2	13.33333	6.66667	0.22	0.8040
Error	12	360.0000	30.0000		
Total	14	373.3333	$R^2 = 0.0357$	C.V = 6.4691	
after-exercise					
Model	2	53.3333	36.6667	0.50	0.6186
Error	12	640.0000	53.3333		
Total	14	693.3333	$R^2 = 0.0769$	C.V = 9.2054	



<그림 2> 혈압 (확장기) 변화

확장기 혈압의 경우 운동전 변화는 실험전 수치대비 4주후, 8주후 전혀 변화없었으며 운동중 변화는 실험전 수치대비 4주후 2.4% 8주후 2.4% 각각 감소 되었다. 운동후 변화는 실험전 수치 대비 4주후, 8주후 동일하게 4.9% 감소되었다.

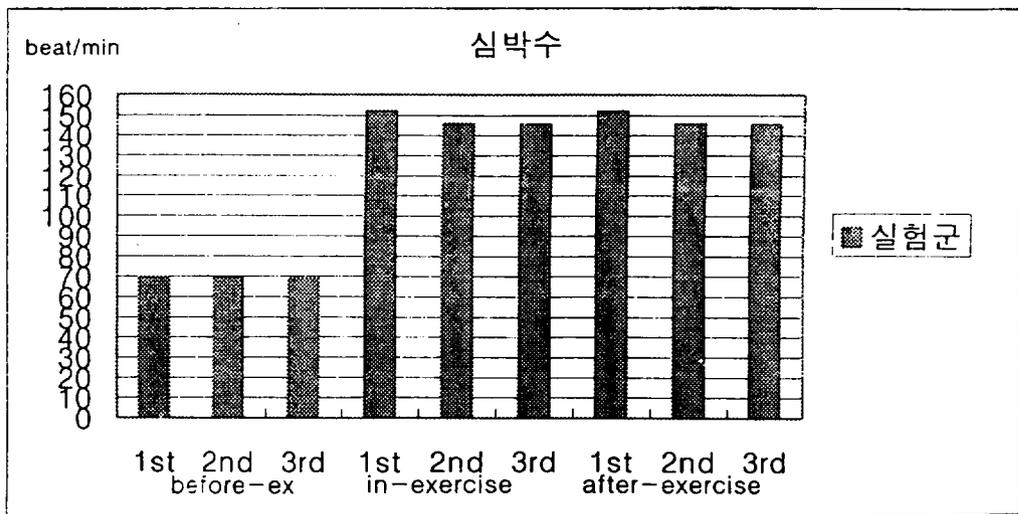
2. 심박수

<표 6-1> 심박수의 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	70	154	94	68	148	92	68	146	88
	KHS	72	148	96	72	150	96	70	142	90
	HNS	70	150	98	70	142	88	70	148	88
	KYN	68	152	92	66	140	94	68	150	86
	KHJ	68	152	100	68	150	88	68	142	90
	M	69.6	152	96	68.8	146	91.6	68.8	145.6	88.4
	SD	1.67	2.28	3.16	2.28	4.69	3.57	1.09	3.57	1.67

<표 6-2> 심박수 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	2.1333	1.06667	0.35	0.7131
Error	12	36.80000	3.06667		
Total	14	38.93333	$R^2 = 0.0547$	C.V = 2.5355	
in-exercise					
Model	2	97.6000	48.8000	3.66	0.0574
Error	12	160.0000	13.3333		
Total	14	257.6000	$R^2 = 0.3788$	C.V = 2.4739	
after-exercise					
Model	2	145.6000	72.8000	8.53	0.0050
Error	12	102.40000	8.5333		
Total	14	248.0000	$R^2 = 0.5870$	C.V = 3.1752	



<그림 3> 심박수의 변화

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·허경수)

운동전 심박수의 변화는 실험전 수치대비 4주후 0.6%감소, 8주후 1.2%의 감소를 운동중 심박수의 변화는  $F(2,12) = 3.66$ ,  $P > 0.0574$ 으로 실험전 수치대비 4주후 4.5%감소 된  $146 \pm 4.69 \text{beat/min}$ , 8주후 4.3%감소 된  $145.6 \pm 3.57 \text{beat/min}$  이며 운동후 심박수의 변화는  $F(2,12) = 8.53$ ,  $P > 0.005$ 으로 실험전 수치대비 4주후 4.5%감소 된  $91.7 \pm 3.57 \text{beat/min}$ , 8주후 8%감소 된  $88.4 \pm 3.57 \text{beat/min}$  이다.

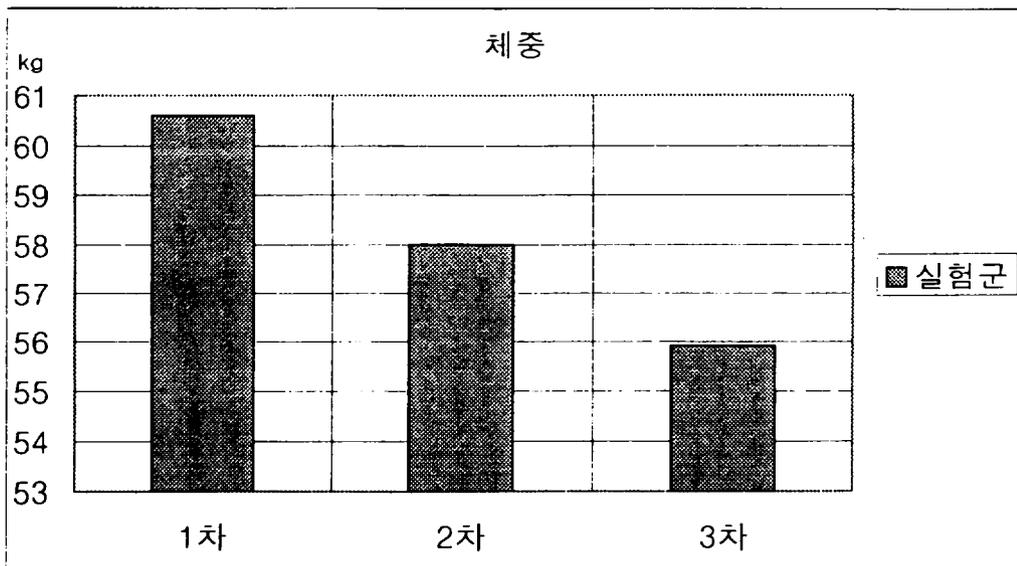
3. 체중

<표 7-1> 체중의 변화

	subj	1st(1998.3.30)	2nd(1998.4.25)	3rd(1998.5.23)
실험군	PHM	63	61	59
	KHS	53	52	50
	HNS	65	63	59
	KYN	49	48	49
	KHJ	73	66	62.5
	M	60.6	58	55.9
	SD	7.72	7.16	5.50

<표 7-2> 체중 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
Model	2	55.43333	27.7166	0.44	0.6521
Error	12	750.4000	62.5333		
Total	14	805.8333	$R^2 = 0.0687$	$C.V = 13.5950$	



<그림 4> 체중의 변화

실험전 체중대비 4주후는 4.3%감소 8주후는 7.8%감소로 나타났다.

실험군의 경우 생식 1식이 약 400kcal정도로 한국인의 영양권장량(한국영양학회 1995)에 의하면 20-29세 까지의 여성의 경우 2,000kcal정도로 1식기준 667kcal의 60%수준을 섭취하였으나 실험군의 경우 다이어트의 어려움인 허기짐 공복감이 없어 비교적 쉬운 식이 요법이 되었으며 실험군중 KH.J의 경우 실험전 대비 8주후 15% 10.5kg나 감량이 되었다.

#### 4. Total protein

운동전 Total Protein의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 2%증가 8주후 2%증가 했으며 운동중 Total Protein의 변화는 실험전 수치 대비 4주후는 2.6%감소 8주후 변화가 없었으며 운동후 Total Protein의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 3.9%감소, 8주후 1.2%증가 했으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

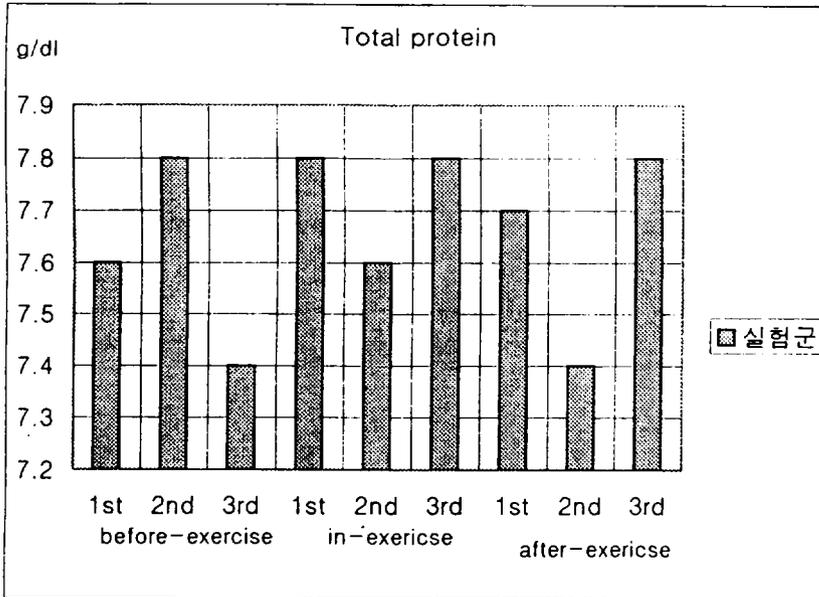
<표 8-1> Total Protein 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	7.2	7.5	7.4	7.9	7.8	7.4	6.8	7.5	7.7
	KHS	7.6	7.8	7.7	7.4	7.2	7.1	7.5	7.8	7.4
	HNS	7.9	8.0	7.9	8.0	7.9	7.8	7.5	7.9	8.0
	KYN	7.4	7.7	7.7	7.8	7.6	7.5	7.8	8.0	7.8
	KHJ	7.9	8.0	7.8	7.9	7.8	7.7	7.4	7.8	8.0
	M	7.6	7.8	7.7	7.8	7.6	7.4	7.4	7.8	7.8
	SD	0.31	0.21	0.19	0.23	0.28	0.27	0.37	0.19	0.25

<표 8-2> Total protein 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	0.40000	0.20000	2.11	0.1646
Error	12	1.14000	0.09500		
Total	14	1.54000	R <sup>2</sup> = 0.2597	C.V = 4.0555	
in-exercise					
Model	2	0.06533	0.0326	0.62	0.5542
Error	12	0.63200	0.0526		
Total	14	0.6973	R <sup>2</sup> = 0.0936	C.V = 2.9599	
after-exercise					
Model	2	0.20800	0.1040	1.81	0.2050
Error	12	0.6880	0.05733		
Total	14	0.8960	R <sup>2</sup> = 0.2321	C.V = 3.1258	

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)



<그림 5> Total Protein의 변화

5. Albumin

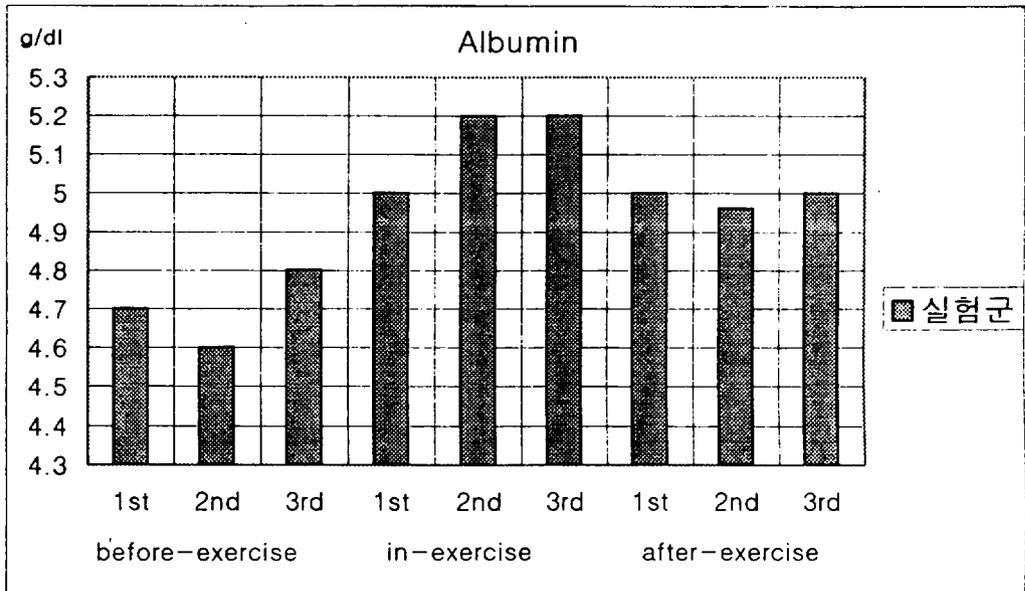
운동전 변화는 실험전 수치대비 4주후는 2.1%감소 8주후는 2.1%증가 되었으며, 운동중 변화는 실험전 수치대비 4주후는 4%증가 8주후는 4%증가 되었다. 운동후 변화는 실험전 수치대비 4주후는 0.8%감소 8주후는 증감이 없었다. albumin의 경우 통계상 유의한 차가 없었다.

<표 9-1> Albumin 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	3.9	4.7	4.8	3.8	5.4	5.0	4.6	4.8	4.9
	KHS	4.7	5.2	4.9	4.2	5.2	4.8	4.8	5.6	5.1
	HNS	5.2	5.2	5.2	5.0	5.4	5.1	5.2	5.2	4.8
	KYN	5.1	5.3	5.1	5.2	5.0	5.0	5.0	5.4	5.2
	KHJ	4.1	4.6	5.0	4.8	5.0	4.9	4.4	5.0	5.0
	M	4.7	5.0	5.0	4.6	5.2	4.96	4.8	5.2	5.0
	SD	0.58	0.32	0.16	0.58	0.20	0.11	0.32	0.32	0.16

<표 9-2> Albumin 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	0.1333	0.0667	0.26	0.7780
Error	12	3.1200	0.2600		
Total	14	3.2533	$R^2 = 0.0409$	C.V = 10.9264	
in-exercise					
Model	2	0.1333	0.0667	0.82	0.4652
Error	12	0.9800	0.0816		
Total	14	1.1133	$R^2 = 0.1197$	C.V = 5.5670	
after-exercise					
Model	2	0.0053	0.0026	0.13	0.8819
Error	12	0.2520	0.0210		
Tota	14	0.2573	$R^2 = 0.0207$	C.V = 2.9060	



<그림 6> Albumin의 변화

## 6. Hemoglobin

운동전의 변화는 실험전 수치대비 4주후의 변화는 1.8%증가 8주후 4.1%증가 되었으며, 운동중의 변화는 실험전 수치대비 4주후의 변화는 1.5%증가 8주후 2.2%증가 되었으며, 운동후 변화는 실험전 수치대비 4주후의 변화는 3%증가 8주후 0.7%증가 되었다. 통계상 유의한 변화가 없었다.

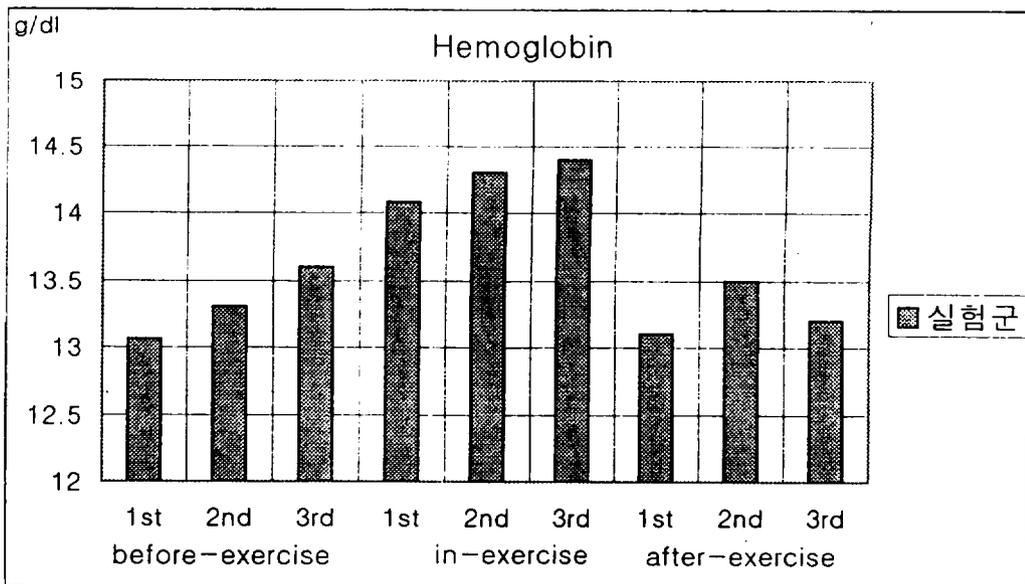
생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)

<표 10-1> Hemoglobin의 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	12.5	13.5	12.6	12.7	13.7	12.5	13.8	13.7	12.8
	KHS	12.9	13.6	12.1	12.8	13.9	13.4	12.9	14.8	13.5
	HNS	13.1	14.1	12.8	13.2	14.3	13.8	14.2	14.7	12.7
	KYN	13.3	14.2	13.5	14.1	14.9	13.3	13.7	13.9	13.4
	KHJ	13.5	14.8	14.5	13.7	14.7	14.5	13.9	14.7	13.6
	M	13.06	14.04	13.1	13.3	14.3	13.5	13.7	14.36	13.2
	SD	0.38	0.52	0.93	0.59	0.50	0.73	0.48	0.51	0.41

<표 10-2> Hemoglobin 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	1.0453	0.5226	2.12	0.1622
Error	12	2.9520	0.2460		
Total	14	3.9973	$R^2 = 0.2615$	C.V = 3.7143	
in-exercise					
Model	2	0.2893	0.1446	0.54	0.5953
Error	12	3.2040	0.2670		
Total	14	3.4933	$R^2 = 0.0828$	C.V = 3.6303	
after-exercise					
Model	2	0.4333	0.2166	0.41	0.6709
Error	12	6.3000	0.5250		
Total	14	6.7333	$R^2 = 0.0643$	C.V = 5.4615	



<그림 7> Hemoglobin의 변화

7. Triglyceride

<표 11-1> Triglyceride의 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	48	88	64	57	90	58	59	103	69
	KHS	54	90	62	53	102	65	59	92	67
	HNS	56	92	70	61	103	68	58	105	63
	KYN	50	89	62	58	85	62	53	89	53
	KHJ	52	83	54	63	96	71	67	102	65
	M	52	88.4	62.4	58.4	95.2	64.8	58.8	98.2	63.4
	SD	3.16	3.36	5.73	3.85	7.73	5.07	5.02	7.19	6.23

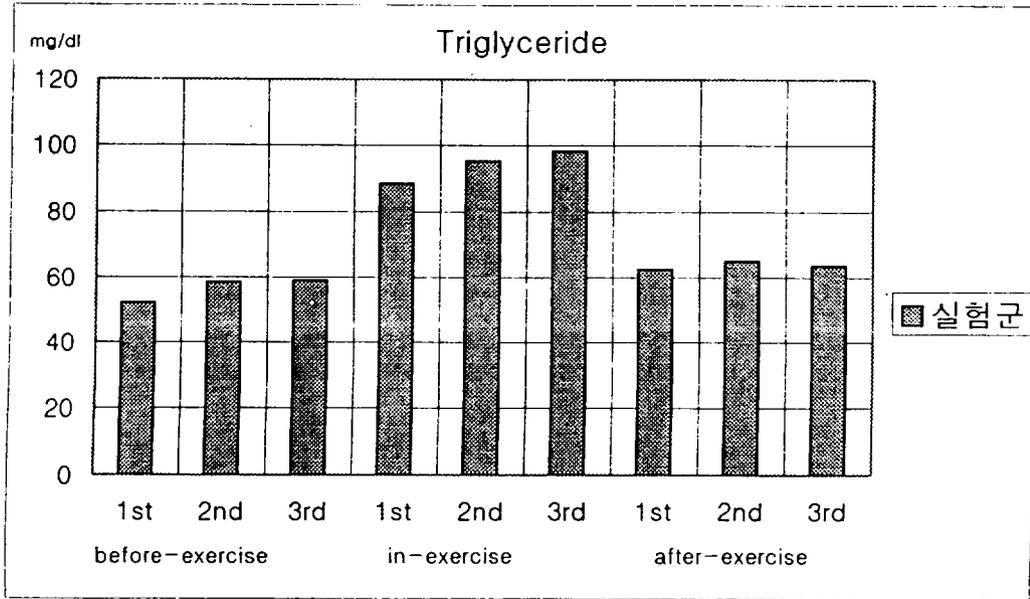
운동전의 변화는  $F(2,12) = 4.67$ ,  $P > 0.0316$ 으로 실험전 수치대비 4주후는 12.3%증가 된  $58.4 \pm 3.85\text{mg/dl}$  8주후는 13% 증가 된  $58.8 \pm 5.02\text{mg/dl}$ 이다.

운동중의 변화는  $F(2,12) = 3.08$ ,  $P > 0.0831$ 으로 실험전 수치대비 4주후는 7.6%증가 된  $95.2 \pm 7.73\text{mg/dl}$  8주후는 11% 증가 된  $98.2 \pm 7.19\text{mg/dl}$ 를 나타냈으며 운동후의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 3.8%증가 8주후는 1.6%이 증가를 보였으나 통계상 유의한 차이는 없었다.

<표 11-2> Triglyceride 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	155.7333	77.8667	4.67	0.0316
Error	12	200.0000	16.6667		
Total	14	355.7333	$R^2 = 0.4377$	$C.V = 7.2213$	
in-exercise					
Model	2	252.1333	126.1667	3.08	0.0831
Error	12	490.8000	40.9000		
Total	14	742.9333	$R^2 = 0.3393$	$C.V = 6.8083$	
after-exercise					
Model	2	14.5333	7.2667	0.22	0.8025
Error	12	389.2000	32.4333		
Total	14	403.7333	$R^2 = 0.0359$	$C.V = 8.9638$	

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)



<그림 8> Triglyceride의 변화

8. Cholesterol

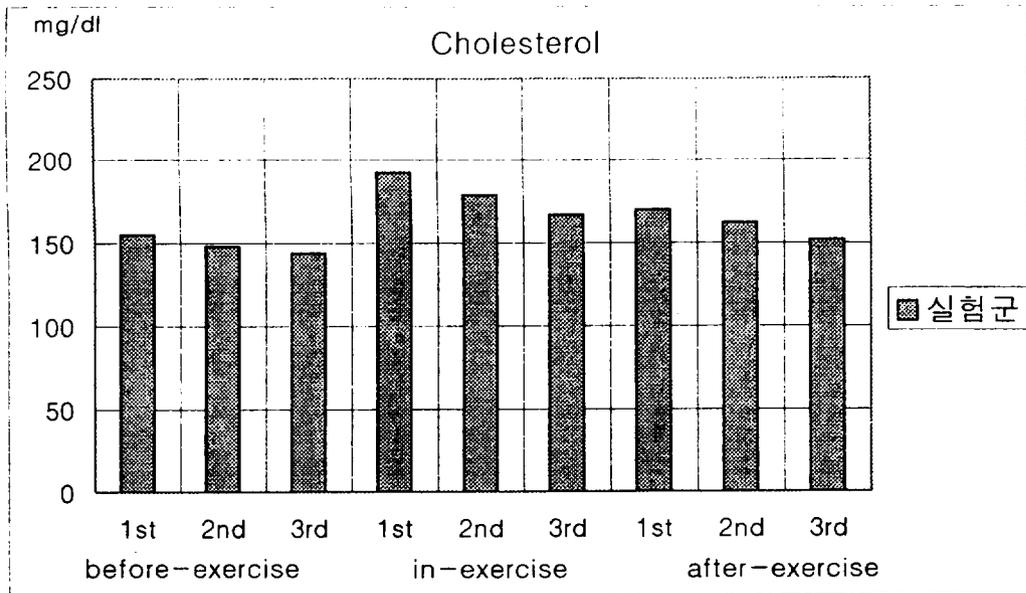
운동전의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 4.6%감소 8주후는 8.1%감소가 되었으며 운동중 변화는  $F(2,12) = 12.99, P > 0.001$ 으로 실험전 수치대비 4주후는 7.1%감소 된  $178.6 \pm 8.05 \text{ mg/dl}$  8주후는 14.2%감소 된  $166.8 \pm 2.77 \text{ mg/dl}$  로 나타났으며 운동후 변화는  $F(2,12) = 22.35, P > 0.0001$ 으로 실험전 수치대비 4주후는 4.5%감소 된  $162 \pm 5.1 \text{ mg/dl}$  8주후는 11.3%감소 된  $152 \pm 3.32 \text{ mg/dl}$  이다.

<표 12-1> Cholesterol의 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	150	188	165	147	180	158	141	167	149
	KHS	148	185	175	145	175	158	148	170	153
	HNS	154	194	168	150	180	160	146	164	152
	KYN	147	189	168	158	190	170	145	164	157
	KHJ	176	215	172	140	168	164	140	169	149
	M	155	192.2	169.6	148	178.6	162	144	166.8	152
	SD	12.04	12.07	3.91	6.67	8.05	5.10	3.39	2.77	3.32

<표 12-2> Cholesterol 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	310.0000	155.0000	2.31	0.1413
Error	12	804.0000	67.0000		
Total	14	1114.0000	R <sup>2</sup> = 0.2782	C.V = 5.4935	
in-exercise					
Model	2	1888.9333	944.4667	12.99	0.0010
Error	12	872.8000	72.7333		
Total	14	2761.7333	R <sup>2</sup> = 0.6839	C.V = 4.7415	
after-exercise					
Model	2	779.20000	389.6000	22.35	0.0001
Error	12	209.2000	17.4333		
Total	14	988.4000	R <sup>2</sup> = 0.7883	C.V = 2.5015	



<그림 9> Cholesterol의 변화

### 9. Glucose

실험군의 경우 운동전의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 2.7%증가 8주후 1.8%증가 운동중의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 2.8%증가 8주후 3.7%증가 운동후의 변화는 실험전 수치대비 4주후는 1.0%증가 8주후 0.8%증가 되었으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

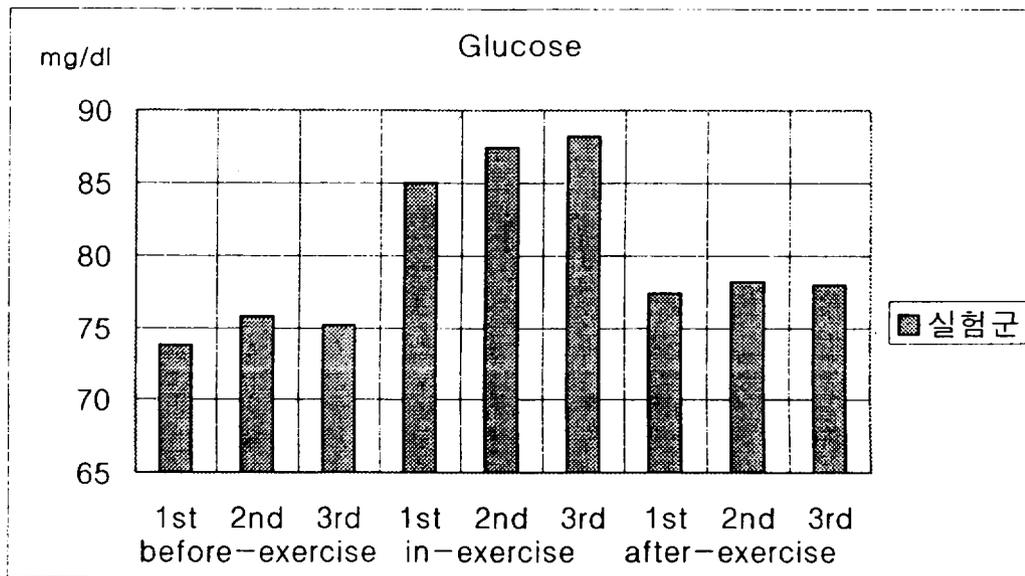
생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)

<표 13-1> Glucose의 변화

	subj	1st(1998.3.30)			2nd(1998.4.25)			3rd(1998.5.23)		
		before	in	after	before	in	after	before	in	after
실험군	PHM	72	92	80	74	94	78	77	87	78
	KHS	72	80	77	74	82	76	78	90	83
	HNS	74	84	72	80	86	82	74	86	76
	KYN	78	82	80	76	82	78	78	93	83
	KHJ	73	87	78	75	93	77	69	85	70
	M	73.8	85	77.4	75.8	87.4	78.2	75.2	88.2	78
	SD	2.48	4.69	3.28	2.48	5.81	2.28	3.83	3.27	5.43

<표 13-2> Glucose 변화에 관한 ANOVA

source	DF	SS	MS	F	P
before-exercise					
Model	2	10.5333	5.2667	0.58	0.5733
Error	12	108.4000	9.0333		
Total	14	118.9333	$R^2 = 0.0885$	$C.V = 4.0109$	
in-exercise					
Model	2	27.7333	13.8667	0.63	0.5515
Error	12	266.0000	22.1667		
Total	14	293.7333	$R^2 = 0.0944$	$C.V = 5.4199$	
after-exercise					
Model	2	1.7333	0.8667	0.06	0.9447
Error	12	182.0000	15.1667		
Total	14	183.7333	$R^2 = 0.0094$	$C.V = 5.0014$	



<그림 10> Glucose의 변화

## N. 결론 및 제언

### 1. 결론

생식시 혈액의 성분 변화를 관찰하고자 20대 에어로빅 운동자 5명을 대상으로 하여 생식을 1일 2식 나머지 1식은 평소 식사를 하게 하고 운동의 강도는 최대 심박수의 70%의 운동처치를 한후 8주간의 실험기간을 둔후, 4주후 8주후에 운동전, 운동시작후1시간, 운동후 상완 정맥혈에서 채취된 혈액을 Total Prototein, Albumin, Hemoglobin Triglyceride, Total cholesterol, Glucose와 심박수 혈압 체중 등의 항목의 변화를 관찰하였는데 그 결과는 다음과 같다.

#### 1) 혈압

수축기 혈압은 운동후 변화는 4주후, 8주후 각각 4.9% 감소했다.

확장기 혈압은 운동전 변화는 4주후, 8주후 변화가 없으며 운동중 변화는 4주후 2.8%, 8주후 2.4% 각각 감소되었고 운동후 변화는 4주후, 8주후 동일하게 4.9%로 감소되었으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

#### 2) 심박수

운동중에서 4주후 4.5% 감소 8주후 4.3% 감소했다.

운동후에서 4주후 4.5% 감소 8주후 8% 감소했다.

#### 3) 체중

4주후는 4.3%감소, 8주후는 7.8%감소했으나 통계상 유의한 차는 없었다.

#### 4) Total Prototein

운동전 변화는 4주후, 8주후 2% 증가되었으며 운동중 변화는 4주후 2.6%감소, 8주후 변화가 없으며 운동후 변화는 4주후 3.9% 감소, 8주후 1.2% 증가했으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

#### 5) Albumin

운동전변화는 4주후 2.1% 감소, 8주후는 2.1% 증가되었으며 운동중 변화는 4주후, 8주후 각각 4%씩 증가되었고 운동후변화는 4주후 0.8% 감소 8주후는 증감이 없었으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

#### 6) Hemoglobin

운동전의 변화는 4주후 1.8% 증가 8주후 4.1% 증가되었으며 운동중위 변화는 4주후 1.5% 증가, 8주후 2.2% 증가되었으며 운동후 변화는 4주후 3% 증가 8주후 0.7% 증가되었으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

#### 7) Triglyceride

운동전에서 4주후 12.3% 증가 8주후 13% 증가했다.

운동후에서 4주후 7.6% 증가 8주후 11% 증가했다.

생식을 통한 운동전·후의 순환기능과 혈액성분 및 체중의 변화(김철원·하경수)

8) Cholesterol

운동중에서 4주후 7.1% 감소 8주후 14% 감소했다.

운동후에서 4주후 4.5% 감소 8주후 11.3% 감소했다.

9) Glucose

운동전 4주후 2.7% 증가 8주후 1.8% 증가되었으며 운동중 변화는 4주후 2.8% 증가 8주후 3.7% 증가 운동후 변화는 4주후 1.0% 증가 8주후 0.8% 증가되었으나 통계상 유의한 변화는 없었다.

이상에서와 같이 생식은 수축기시 혈압 저하, 운동중, 운동후 심박수 저하, 운동전, 운동중 Triglyceride 수치 증가, 운동중, 운동후 Cholesterol 수치 저하로 나타나므로 심장 질환자나 호흡기환자 혹은 고지혈증인 환자나 성인들에게 알맞은 식사요법이 될 수 있으며 운동시 심장에 부담을 느끼는 운동자들의 운동식에도 일반식사보다 효과적으로 이용 할 수 있을 것이다.

2. 제 언

- 1) 생식의 배합률을 체질에 따라 변화시키는 연구가 있어야 될 것이다.
- 2) 생식의 기간(실험기간)이 더 장기적인 연구가 있어야 할 것이다.
- 3) 생식의 식사량에 대한 연구가 있어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 기준성(1995), 「정식」, 홍사단출판사.
- 한국인 영양 권장량(1995), 한국영양학회.
- 황제내경(1993), 홍영식역, 고문사.
- 김기진(1981), "Treadmill 운동 부하후의 혈액유형성분의 이동", 스포츠과학연구보고서.
- 김용욱(1990), "사상체질분류에 의한 음식 선호에 관한 연구", 한국영양학회지.
- 김진원(1972), "최대하 운동강도의 부하와 혈액의 유형성분의 변동", 한국 체육학회지.
- 윤진숙·임화재(1982), "체식하는 승려들의 영양실태에 관한 연구", 한국 영양학회지.
- 동아일보(1996. 9. 12), 강봉수 육상감독.
- KBS건강365(1997. 2), 건강과 장수 이제부터 소식이다.
- Kaltreider, N. L., G. R. Meenly(1940) : "The effect of exercise on the bolume of the blood",  
J. clin. Invest.
- Schneider, E. C. and Havens, L. G(1915) : "Changes in the blood after muscular activity and  
during and after exercise", Am. J.