creative commons
COMMONS DEED

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

dCollection

안 홍 석 교수지도
박사학위 청구논문

복부비만 관리에서 고주파와 카테킨 섭취가 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능에 미치는 영향

2010

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

이 순 례

dCollection @ sungshin

복부비만 관리에서 고주파와 카테킨 섭취가 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능에 미치는 영향

안 홍 석 교수지도

이 논문을 박사학위 논문으로 제출함

2009년 10월

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

이 순 례

dCollection @ sungshin

dCollection @ sungshin

논 문 개 요

복부비만은 성인병의 심각한 건강문제를 유발하는 것으로 알려져 있으며 특히 중년여성의 경우 출산 후 비만 유병률이 높은 것으로 보고되고 있다.

비만의 관리방법은 여러 가지가 있으나 운동요법의 경우 체력증진 및 체중감소효과가 있어 효과적이긴 하지만 규칙적으로 시행되기 어렵고, 식이요법의 경우 요요현상이 우려되기도 한다. 이에 본 연구는 BMI 25kg/㎡이상, WHR 0.85이상, 체지방률 30% 이상인 30~55세의 성인여성으로 본 연구의 목적을 이해하고 실험에 동의한 자를 선정하여 2009년 7월10일부터 2009년 9월10일 까지 주 2회 총 16회(8주)의 경락마사지와 고주파 요법을 시행하였고 체지방 분해에 효과적인 카테킨을 8주간 섭취하도록 하였다. 마사지와 고주파 병행그룹(MH), 마사지 그룹(M), 마사지와 카테킨 섭취 병행 그룹(MC), 카테킨 섭취그룹(C)으로 나누어 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능의 변화와 변수간의 상관성에 대하여 알아보았다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 조사대상자의 일반사항

대상자의 평균 나이는 40.7세이고, 신장은 159.5cm, 체중은 68.3kg, BMI는 평균 27kg/m^2로 조사되었다.

2. 조사대상자의 체성분

각 군의 체지방률은 M군, MC군, C군, MH군의 순으로 각각 1.25%, 1.11%, 0.68%, 0.11% 감소하였으나 유의한 차이가 없었다.

dCollection @ sungshin

3. 조사대상자의 신체계측

각 군의 신체계측의 변화량은 Waist1이 MH군, M군, MC군, C군에서 7.25㎝, 6.87㎝, 5.10㎝, 2.53㎝로 각각 감소하였고($p<0.01$), Waist2는 6.54㎝, 5.60㎝, 4.28㎝, 1.56㎝로 각각 감소하였다($p<0.05$).

장골위는 MC군, MH군, M군, C군에서 8.14㎜, 7.47㎜, 6.91㎜, 1.68㎜로 각각 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<0.05$).

4. 혈압과 맥박의 변화

각 군의 확장기 혈압과 수축기 혈압은 모두 감소하는 경향을 보였으며 맥박은 MH군, M군, MC군에서 감소되었으나 C군에서는 약간 증가되는 경향을 보였다.

5. 조사대상자의 혈청분석 및 타액분석

1) 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 변화

Hct의 실험 전과 실험 후의 평균을 비교해 보면 MC군, M군, MH군에서 각각 0.40%, 0.37%, 0.31% 증가하였으며 C군에서는 0.87% 감소하였다($p<0.05$).

2) AST, ALT의 변화

각 군의 AST는 MH군, M군, C군에서는 각각 0.92U/L, 0.62U/L, 0.57U/L씩 증가하는 경향을 보였고 MC군에서는 5.78U/L 감소하는 경향을 보였다. ALT도 MH군, M군, C군에서는 각각 2.67U/L, 0.75U/L, 2.57U/L씩 증가하는 경향을 보였고 MC군은 8.89U/L 감소하는 경향을 보였다.

dCollection @ sungshin

3) 혈청지질농도의 변화

혈청지질농도의 변화 중 T-C은 MH군, M군, MC군에서 각각 25.42㎎/dℓ, 6.50㎎/dℓ, 20.11㎎/dℓ이 증가되었고, C군에서만 0.43㎎/dℓ 감소되었다($p<0.05$).

HDL-C은 MH군, MC군, M군, C군에서 각각 5.5㎎/dℓ, 4.55㎎/dℓ, 3.62㎎/dℓ, 0.57㎎/dℓ로 모두 증가하는 경향을 보였다.

4) Lipase의 변화

Lipase는 C군에서 5.57U/L, MH군 1.83U/L, M군 0.75U/L 증가 경향을 보였고, MC군은 0.78U/L 감소하는 경향을 보였다.

5) Total Antioxidant(TAS), MDA의 변화

TAS은 MH군, M군, C군은 0.01mmol/L 0.05mmol/L, 0.03mmol/L씩 각각 감소하는 경향을 보였고, MC군에서 0.04mmol/L 증가하는 경향을 보였다.

MDA는 MH군 0.03μmol/L, M군 0.23μmol/L, MC군 0.05μmol/L 증가하는 경향을 보였고 C군에서 0.03μmol/L 감소하는 경향을 보였다.

6) Insulin의 변화

Insulin은 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 2.14μU/㎖, 0.02μU/㎖, 1.73μU/㎖, 2.83μU/㎖씩 증가하는 경향을 보였다.

7) Leptin, Adiponectin의 변화

Leptin의 변화량은 M군, C군, MC군, MH군 순으로 3.44μg/㎖, 2.87μg/㎖, 1.08μg/㎖, 0.72μg/㎖으로 각각 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin은 M군, MC군, C군, MH군의 순으로 1.45μg/㎖, 1.41μg/㎖, 0.98μg/㎖, 0.43μg/㎖로 각각 증가 하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

dCollection @ sungshin

8) 스트레스의 변화

각 군별 스트레스는 α-amylase(saliva)는 MC군, MH군, M군, C군의 순으로 각각 10.41U/㎖, 7.42U/㎖, 5.46U/㎖, 0.11U/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Cotisol(saliva)은 MC군 0.29㎍/dℓ로 가장 많이 증가되는 경향을 보였으며, Cotisol(serum)은 M군에서 3.06㎍/dℓ으로 다른 군에 비해 많이 증가되는 경향을 보였다.

6. 식이섭취 조사

연구대상자들의 영양소 섭취량의 평균은 1476.18±311.21kcal로 KDRIs(2005)에서 권장량으로 제시하고 있는 1,900kcal의 약 77.69% 수준이었으며, 단백질 섭취량은 평균 58.74±15.17g로 KDRIs(2005)의 권장량보다 높은 130.53% 수준이었다.

콜레스테롤 섭취량은 MH군 282.15±113.25㎎, M군 276.34±135.99,㎎ MC군 256.63±82.71㎎, C군 313.17±153.89㎎으로 C군이 다소 높게 섭취하는 경향을 보였다.

비타민의 섭취량은 KDRIs(2005)의 권장량에 70~140% 섭취 수준이었고, Fe의 섭취량은 11.08±5.95㎎으로 KDRIs(2005)의 권장량에 79.14%로 다소 적게 섭취하고 있었으나, 나트륨 섭취는 3452.46±1052.260㎎으로 KDRIs(2005)의 권장량에 230.16%에 해당하는 매우 높은 경향을 보였다.

7. 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

실험 전 Leptin은 BMI($p<0.05$)와 체지방률($p<0.01$)에서 양의 상관관계를 보였고, WHR은 T-C($p<0.01$), LDL-C($p<0.01$), TG($p<0.05$), Lipase($p<0.05$), Insulin($p<0.05$), a-amylase($p<0.05$), saliva cotisol($p<0.05$)과 양의 상관관계를 보였다.

dCollection @ sungshin

실험 후 BMI와 HDL-C이 음의 상관관계를 보였고($p<0.01$), Leptin은 BMI($p<0.001$)와 체지방률($p<0.01$)과 양의 상관관계를 보였다.

WHR과 T-C($p<0.05$), LDL-C($p<0.01$), TG($p<0.05$), Hb($p<0.05$), Hct($p<0.05$), SGPT($p<0.05$), Insulin($p<0.05$), a-amylase($p<0.05$), saliva cotisol($p<0.01$)은 양의 상관관계를 보였다.

8. 혈청성분 간 상관분석

혈청성분 간 상관관계는 T-C에서 LDL-C($p<0.001$), TG($p<0.001$)과 양의 상관관계를 보였고, TG는 LDL-C($p<0.001$), Lipase($p<0.05$)와 양의 상관관계를 나타냈다. 또한 Insulin과 Leptin도 양의 상관관계를 보였다($p<0.001$).

이상의 연구와 같이 복부관리와 카테킨 섭취가 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능에 영향을 주었으며, 마사지를 적용한 MH군, M군, MC군에서는 신체계측치가 감소되었는데 특히 마사지를 장시간 적용한 M군에서는 혈중지질, Leptin, Adiponetin이 긍정적인 결과를 보였으며 카테킨을 섭취한 C군에서는 T-C과 MDA가 유의하게 감소되었다. 또한 Leptin과 a-amylase는 모두에서 감소되었고, HDL-C과 Adiponectin은 모두에서 증가되어 마사지와 카테킨 섭취가 복부관리에 긍정적 영향을 주었다고 할 수 있으며 이에 본 연구결과가 복부비만 해소에 적극적으로 활용되기를 기대한다.

dCollection @ sungshin

목 차

논문개요

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 연구의 가설 ····· 3

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 4
1. 비만 ····· 4
2. 복부비만 ····· 5
3. 비만의 관리방법 ····· 8
1) 비만의 관리방법 ····· 8
2) 경락마사지 ····· 9
3) 고주파 ····· 10
4. 비만과 대사 ····· 11
1) 비만과 혈청지질 ····· 11
2) 호르몬(Insulin, Leptin, Adiponectin) ····· 12
5. 녹차와 카테킨 ····· 16
6. 녹차와 운동 ····· 17

Ⅲ. 연구내용 및 방법 ····· 20
1. 연구대상자 ····· 20
2. 연구 설계도 ····· 21

dCollection @ sungshin

3. 자료수집 및 연구도구 ····· 22
1) 식이섭취 조사 ····· 22
2) 신체조성 측정 ····· 22
3) 혈청성분 분석 ····· 24
4) 타액성분 분석 ····· 25
5) 복부마사지 프로그램 ····· 25
6) 카테킨 섭취 방법 ····· 26
4. 자료 분석 및 처리 ····· 26

Ⅳ.연구결과 ····· 28
1. 연구대상자의 일반적인 특성 ····· 28
2. 연구대상자의 체성분 ····· 29
3. 연구대상자의 신체계측 ····· 38
4. 연구대상자의 혈압과 맥박 ····· 47
5. 연구대상자의 혈청 및 타액 분석 ····· 54
1) 혈청내 철분영양상태 판정지표의 변화량 분석 ····· 54
2) AST, ALT의 변화량 분석 ····· 60
3) 혈청지질농도의 변화량 분석 ····· 66
4) Lipase의 변화량 분석 ····· 74
5) Insulin의 변화량 분석 ····· 77
6) Leptin, Adiponectin의 변화량 분석 ····· 81
7) Total Antioxidant, MDA의 변화량 분석 ····· 86
8) 스트레스의 변화량 분석 ····· 91
6. 식이섭취 조사 ····· 99

dCollection @ sungshin

7. 체성분과 혈청지표 간의 상관분석 ····· 103
1) 체성분과 혈청지표 간의 상관분석 ····· 103
2) MH군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석 ····· 105
3) M군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석 ····· 107
4) MC군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석 ····· 109
5) C군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석 ····· 111
8. 혈청지수 간 상관분석 ····· 113
1) 혈청지수 간 상관분석 ····· 113
2) MH군의 혈청지수 간 상관분석 ····· 114
3) M군의 혈청지수 간 상관분석 ····· 115
4) MC군의 혈청지수 간 상관분석 ····· 116
5) C군의 혈청지수 간 상관분석 ····· 117

Ⅴ. 고 찰 ····· **118**

Ⅵ. 요약 및 결론 ····· **131**

참 고 문 헌

ABSTRACT

dCollection @ sungshin

List of Tables

Table 1. General characteristic of the subjects ····· 28
Table 2. Examination of body composition homogeneous before test ····· 29
Table 3. Change of body composition(Group MH) ····· 30
Table 4. Change of body composition(Group M) ····· 31
Table 5. Change of body composition(Group MC) ····· 32
Table 6. Change of body composition(Group C) ····· 33
Table 7. Change of body composition by group(after-before) ····· 34
Table 8. Examination of body measuring homogeneous before test ····· 38
Table 9. Change of body measuring(Group MH) ····· 39
Table 10. Change of body measuring(Group M) ····· 40
Table 11. Change of body measuring(Group MC) ····· 41
Table 12. Change of body measuring(Group C) ····· 42
Table 13. Change of body measuring by group(after-before) ····· 43
Table 14. Examination of blood pressure and pulse homogeneous before test ····· 47
Table 15. Change of blood pressure and pulse(group MH) ····· 48
Table 16. Change of blood pressure and pulse(group M) ····· 49
Table 17. Change of blood pressure and pulse(group MC) ····· 50
Table 18. Change of blood pressure and pulse(group C) ····· 51
Table 19. Change of blood pressure and pulse by group(after-before) ····· 52
Table 20. Examination of iron nutrition indices state homogeneous before test ····· 54

dCollection @ sungshin

Table 21. Change of iron nutrition indices state(group MH) ····· 55
Table 22. Change of iron nutrition indices state(group M) ····· 56
Table 23. Change of iron nutrition indices state(group MC) ····· 57
Table 24. Change of iron nutrition indices state(group C) ····· 58
Table 25. Change of iron nutrition indices state by group(after-before) ··· 59
Table 26. Examination of AST and ALT homogeneous before test ····· 60
Table 27. Change of AST and ALT(group MH) ····· 61
Table 28. Change of AST and ALT(group M) ····· 62
Table 29. Change of AST and ALT(group MC) ····· 63
Table 30. Change of AST and ALT(group C) ····· 64
Table 31. Change of AST and ALT by group(after-before) ····· 65
Table 32. Examination of homogeneous serum lipid before test ····· 66
Table 33. Change of serum lipid(group MH) ····· 67
Table 34. Change of serum lipid(group M) ····· 68
Table 35. Change of serum lipid(group MC) ····· 69
Table 36. Change of serum lipid(group C) ····· 70
Table 37. Change of serum lipid by group(after-before) ····· 71
Table 38. Examination of lipase homogeneous before test ····· 74
Table 39. Change of lipase of groups ····· 75
Table 40. Change of Lipase by group(after-before) ····· 76
Table 41. Examination of insulin homogeneous before test ····· 77
Table 42. Change of insulin of groups ····· 78
Table 43. Change of insulin by group(after-before) ····· 79

dCollection @ sungshin

Table 44. Examination of leptin and adiponectin homogeneous before test ····· 81
Table 45. Change of leptin and adiponectin(group MH) ····· 82
Table 46. Change of leptin and adiponectin(group M) ····· 82
Table 47. Change of leptin and adiponectin(group MC) ····· 83
Table 48. Change of leptin and adiponectin(group C) ····· 83
Table 49. Change of leptin and adiponectin by group(after-before) ····· 84
Table 50. Examination of total antioxidant and MDA homogeneous before test ····· 86
Table 51. Change of total antioxidant and MDA(group MH) ····· 87
Table 52. Change of total antioxidant and MDA(group M) ····· 87
Table 53. Change of total antioxidant and MDA(group MC) ····· 88
Table 54. Change of total antioxidant and MDA(group C) ····· 88
Table 55. Change of total antioxidant and MDA by group(after-before) ·· 89
Table 56. Examination of stress homogeneous before test ····· 91
Table 57. Change of stress(group MH) ····· 92
Table 58. Change of stress(group M) ····· 93
Table 59. Change of stress(group MC) ····· 94
Table 60. Change of stress(group C) ····· 95
Table 61. Change of stress by group(after-before) ····· 96
Table 62-1. Daily energy and nutrient intake of the subjects ····· 100
Table 62-2. Percentage of the KDRIs ····· 101
Table 63. Correlation coefficient between body composition and serum of groups(before) ····· 103

dCollection @ sungshin

Table 64. Correlation coefficient between body composition and serum of groups(after) ····· 104
Table 65. Correlation coefficient between body composition and serum of MH group(before) ····· 105
Table 66. Correlation coefficient between body composition and serum of MH group(after) ····· 106
Table 67. Correlation coefficient between body composition and serum of M group(before) ····· 107
Table 68. Correlation coefficient between body composition and serum of M group(after) ····· 108
Table 69. Correlation coefficient between body composition and serum of MC group(before) ····· 109
Table 70. Correlation coefficient between body composition and serum of MC group(after) ····· 110
Table 71. Correlation coefficient between body composition and serum of C group(before) ····· 111
Table 72. Correlation coefficient between body composition and serum of C group(after) ····· 112
Table 73. Correlation coefficient between serum compositions of groups ····· 113
Table 74. Correlation coefficient between serum compositions of MH group ····· 114
Table 75. Correlation coefficient between serum compositions of M group ····· 115

dCollection @ sungshin

Table 76. Correlation coefficient between serum compositions of MC group ····· 116
Table 77. Correlation coefficient between serum compositions of C group ····· 117

dCollection @ sungshin

List of Figures

Figure 1. Research design ····· 21
Figure 2. Change of intracellualr fluid ····· 35
Figure 3. Change of extracellular fluid ····· 35
Figure 4. Change of protein mass(kg) ····· 36
Figure 5. Change of mineral mass(kg) ····· 36
Figure 6. Change of percent body fat(%) ····· 37
Figure 7. Change of percent lean body(%) ····· 37
Figure 8. Change of waist 2 ····· 44
Figure 9. Change of hip ····· 44
Figure 10. Change of WHR ····· 45
Figure 11. Change of triceps ····· 45
Figure 12. Change of suprailiac ····· 46
Figure 13. Change of abdomen ····· 46
Figure 14. Change of diastolic blood pressure ····· 53
Figure 15. Change of systolic blood pressure ····· 53
Figure 16. Change of T-C ····· 72
Figure 17. Change of HDL-C ····· 72
Figure 18. Change of LDL-C ····· 73
Figure 19. Change of TG ····· 73
Figure 20. Change of lipase ····· 80
Figure 21. Change of insulin ····· 80
Figure 22. Change of leptin ····· 85

dCollection @ sungshin

Figure 23. Change of adiponectin ····· 85
Figure 24. Change of total antioxidant ····· 90
Figure 25. Change of MDA ····· 90
Figure 26. Change of α-amylase(saliva) ····· 97
Figure 27. Change of cotisol(saliva) ····· 97
Figure 28. Change of cotisol(serum) ····· 98
Figure 29. Percentages of RDA ····· 102
Figure 30. Calorie construction ····· 102

dCollection @ sungshin

dCollection @ sungshin

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

비만은 전 세계적으로 급격히 증가하고 있으며 우리나라도 예외는 아니다. 2007년 국민건강영양조사(제4기 1차년도)에 의하면 30세 이상의 비만 유병률은 남자 38.1%, 여자 31.6%로 남자가 높았고, 남자는 30대와 50대에서 높은 반면 여자는 30대에 27.8%, 40대에 32.5%, 50대에 42.4%, 60대에 46.2%로 연령이 높을수록 비만률이 높았다. 또한 허리둘레 기준으로 성인여성의 비만 유병률도 30대 10.9%, 40대 21.2%, 50대 42.4%, 60대 58.6%로 연령이 높을수록 비만률이 높았다. 이러한 결과는 중년여성의 대부분이 비만이며 특히 성인병과 관련이 깊은 복부비만으로 이어져 건강문제가 심각하다고 할 수 있으며 이를 해소할 수 있는 프로그램 개발 및 일상생활의 개선 등이 필요하다.

특히 복부비만은 신체의 다른 부위보다 복부와 복강 내에 지방이 과다하게 축적된 경우로(Kang, 2004) 당뇨병을 포함하여 고혈압, 이상지혈증, 관상동맥 질환 등의 동맥경화성 질환을 동반하는 인슐린 저항성 증후군과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 심각한 건강 문제를 유발하는 것으로 확인되고 있다(Stoll, 2002).

비만의 전통적인 관리방법으로 식이요법, 운동요법, 행동수정요법, 약물요법, 수술요법 등이 소개되어 왔다. 그 중 운동요법은 약물이나 수술요법에서 나타날 수 있는 부작용의 위험이 없고 종목에 따라서는 경제적인 부담을 경감시킬 수 있으며, 또한 꾸준히 실행한다면 체중감소와 제지방 및 건강관련 체력을 증가시키는 효과를 얻을 수 있어 비만 치료에 가장 효과적이라고 알려져

dCollection @ sungshin

있다(Lee, 2000). 그러나 운동을 위한 절차나 공간과 시간 활용 등의 문제로 꾸준한 운동이 유지되기 어려운 것이 현실이다. 또한 높은 강도의 과한 운동은 오히려 활성산소 발생을 높여 몸 안에 독성이 강한 과산화지질을 증가시켜 암이나 당뇨, 노화에 이르게 한다.

비만해소를 효과적으로 하기 위해서는 한 가지 방법보다는 여러 가지 병행하여 실시하는 것이 효과적이며, 최근에는 마사지와 고주파 요법이 복부비만 관리에 효과적이며 부작용이 적고 사용하기에 용이한 것으로 여러 연구에서 보고되고 있다(Kim, 2003).

또한, 부작용이 없이 비만을 해소하는 방법 중 천연물 소재의 녹차 섭취는 좋은 방법 중 하나이다. 차는 세계적으로 가장 널리 소비되어지고 있는 대중적인 천연음료로서 녹차의 주요성분인 녹차 카테킨류는 항종양, 항암, 항산화, 세포자살(apoptosis)유도, 혈관형성 억제 등과 같은 생물학적, 콜레스테롤 저하(Kono, 1996), 지방분해효소인 리파아제 활성 억제 등의 효능이 잘 알려져 있다.

따라서 본 연구에서는 중년기 복부비만 여성을 대상으로 마사지와 고주파 병행그룹(MH), 마사지 그룹(M), 마사지와 카테킨 섭취 병행 그룹(MC), 카테킨 섭취 그룹(C)으로 나누어 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능의 변화와 변수간의 상관성에 대하여 알아보고자 하였다.

dCollection @ sungshin

본 연구의 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 복부비만 여성에서 마사지와 고주파 병행그룹(MH), 마사지 그룹(M), 마사지와 카테킨 섭취 병행그룹(MC), 카테킨 섭취그룹(C)의 체성분, 신체둘레, 혈압과 맥박, 혈액성상과 타액성상의 변화를 비교, 분석하고자 한다.

둘째, 주요 체성분과 혈청성분, 타액성분과의 상호관련성과 혈청성분 간 상호관련성을 알아보고자 한다.

2. 연구의 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

첫째, 복부비만 여성에서 마사지와 고주파 병행그룹(MH), 마사지 그룹(M), 마사지와 카테킨 섭취 병행그룹(MC), 카테킨 섭취그룹(C)의 체성분, 신체둘레, 혈압과 맥박, 혈액성상과 타액성상은 실험 전과 실험 후 차이가 있을 것이다.

둘째, 주요 체성분과 혈청성분, 타액성분과의 상호관련성과 혈청성분 간 상호관련성이 있을 것이다.

dCollection @ sungshin

Ⅱ. 이론적 배경

1. 비만

최근 식생활의 변화와 신체 활동량의 감소로 비만이 증가하고 있으며 이와 관련된 고혈압, 심혈관질환, 당뇨병 등의 만성질환이 증가하는 추세이다 (WPRO. IASO. IOTF., 2OOO).

1996년 4월 WHO에서는 비만은 치료가 필요한 질병이며 성인병을 유발시키는 촉진제가 된다고 경고하고 있다. 1997년 WHO는 비만의 분류 체계를 체질량지수(body mass index) 기준으로 제시하였으며 BMI 25~29.9㎏/㎡를 과체중, 30㎏/㎡이상을 비만으로 분류하였다. 하지만 이러한 분류는 동양인에게 일률적으로 적용되기 어려우므로 아시아-태평양 지역에서는 비만의 위험인자와 유병률에 따라 유럽인과 다른 기준을 적용하여 BMI 23~24.9㎏/㎡를 과체중, 25~29.9㎏/㎡를 1단계 비만 또는 중등도 비만, BMI 30㎏/㎡ 이상을 2단계 비만 또는 고도비만으로 분류하였다(Koren Society for the Study of Obesity 2000; WHO Obesity, 1997).

비만의 원인은 개인에 따라 매우 다양하고 복합적이며 유전적 요인과 함께 과식 등의 식습관, 심리적 요인, 내분비계의 이상, 활동 부족 등 여러 요인들을 들 수 있다. 비만의 유전성에 대하여 부모자식 간의 비만 상관도를 조사한 결과, 부모 모두가 비만일 경우 그 자녀는 80%가 비만이 되며, 어머니가 비만인 경우는 60%, 아버지가 비만일 경우 그 자녀는 40%가 비만아가 되고 부모가 모두 정상일 경우에는 자손에서 비만증이 발생될 확률이 9%라 보고되어 있다(Lee, 1992). 따라서 유전적인 요인이 비만의 한 인자임에는 분명하지

dCollection @ sungshin

만, 환경적인 요인의 인자가 강하게 영향을 미친다고 볼 수 있으며 비만증 유발 유전인자나 발생기 전 등은 명확히 밝혀지지 않고 있다(Huh, 1990).

2007년 국민건강영양조사(제4기 1차년도)에 의하면 비만 유병률(만19세 이상, 표준화)은 2007년 31.7%로 1998년 25.0%에 비해 지난 10년간 5.7%p 증가하였다. 이는 미국(NHANES, 만 20세이상, 기준 체질량지수 30kg/㎡이상)의 비만 유병률 34.3%보다 낮은 수준인 반면, 일본(만 20세 이상, 기준: 체질량지수 25kg/㎡이상)의 비만 유병률 24.0%보다 높은 수준이었다(NHANES, 2005-2006). 또한 비만 유병률은 성별, 연령별로 비교 시, 남자 36.6%, 여자 27.8%로 남자가 높았고, 남자는 30대와 50대에서 높은 반면, 여자는 30대에 27.8%, 40대에 32.5%, 50대에 42.4%, 60대에 46.2%로 연령이 높을수록 비만률이 높았다. 이러한 결과는 중년기 여성들의 비만률이 점차 증가추세를 보여 심각한 건강문제로 대두되고 있음을 보여준다.

비만은 몸무게가 증가함에 따라 심혈관계 질환, 고혈압, 담석증, 고지혈증(저밀도 지단백 증가, 고밀도 지단백 감소), 당뇨병, 지방간, 골관절염 등의 발생요인이 되며, 또한 이러한 비만은 초년기부터 오는 예도 있지만 대부분은 40대 이후의 연령에서 발생되며 여성에 있어서는 유방암, 자궁암, 난소암, 남자에 있어서는 전립선암과 연관이 있으므로 사회적인 건강문제가 되고 있다(Choi, 1995).

2. 복부비만

여성에서의 비만은 초년기부터 오는 예도 있지만 대부분은 40대 이후의 연령에서 발생하며, 이때에는 특히 복부와 둔부에 주로 지방이 축적되는 형태로

dCollection @ sungshin

나타난다. 복부 지방 축적은 심혈관계 질환, 뇌졸중, 당뇨병 발생 위험과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Srdic, 2005). 2007년 국민건강영양조사(제4기 1차년도)에서 허리둘레를 기준으로 성인여성의 비만 유병률이 30대가 10.9%, 40대가 21.2%, 50대가 42.4%, 60대가 58.6%로 연령이 높을수록 비만율도 높았다. 이러한 결과는 중년여성의 대부분이 성인병과 관련이 깊은 복부비만이며 건강문제가 심각하다고 할 수 있으므로 이를 해소할 수 있는 프로그램의 개발 및 일상생활의 개선 등이 시급하다고 할 수 있다.

복부비만은 내장지방과 피하지방의 분포에 따라 내장형 비만과 피하형 비만으로 구분할 수 있는데 내장형비만에서 심혈관의 위험이 높아지면서 대사증후군의 위험이 높아지게 된다. 대사증후군의 발병기전은 아직 정확하게 밝혀지지 않았지만, 인슐린 저항성이 핵심역할을 하는 것으로 알려지고 있다. 인슐린 저항성으로 인한 고인슐린혈증 상태가 되면 고혈압, 이상지혈증, 미세단백뇨, 고요산혈증, 응고장애 등의 대사 장애가 나타나고, 이로 인해 심혈관질환이 발생하게 된다. 대사증후군에서 비만은 인슐린 저항성을 유발하는 중요 위험요인인데, 특히 체지방에 비해 복부비만은 혈중 유리 지방산의 농도를 높여 인슐린 저항성을 더욱 악화시킨다. 이와 같이 복부비만의 중요성이 입증되면서 복부비만을 평가하는 다양한 연구들이 진행되고 있다(Reeder 등, 1997; Perry 등, 1997; Seidell 등, 1997).

복강 내 지방은 체내 지방조직 증가의 가장 중심적인 역할을 한다. 복부형 지방축적은 간정맥 혈중 내 유리지방산의 농도를 높인다. 그 이후 발생하는 첫 대사성 변화는 글루코스 신생으로 혈당이 높아지며 간정맥혈 내 유리지방산은 간으로부터 초저밀도지단백의 분비를 자극하여 중성지방량과 저밀도 지단백량을 증가시킨다. 또한 유리지방산은 간에서의 인슐린제거율에 관여하는데 인슐린은 췌장의 베타세포에서 생성되어 간정맥으로 유입되는데 복부형 비

dCollection @ sungshin

만인 경우에는 간에서 인슐린 제거율이 낮아진다. 유리지방산은 인슐린의 결합, 분해 그리고 효과를 감소시키며 이러한 효과는 유리지방산의 산화작용에 의존한다((Bjorntorp, 1990; Kekes-Szabo 등, 1994). 지방에 의한 이러한 생리적인 대사 작용은 정상인에서는 필수적이지만 복부비만인은 간 정맥혈 내 과다한 유리지방산의 이동이 문제를 일으킨다. 따라서 복부비만인은 고혈당, 고지혈증, 고인슐린혈증이 발생되며 이로 인하여 심혈관질환, 뇌졸중, 제2형 당뇨병 그리고 고혈압의 위험이 증가한다(Kim 등, 2000).

대표적인 복부비만의 측정 지표로는 허리-엉덩이둘레비(waist-hip ratio: WHR)로 미국의 경우 남성은 0.95 이상, 여성은 0.8 이상을 비만으로 판정하고, 유럽에서는 남성 0.95 이상, 여성 0.8 이상을 비만으로 판정하며, 우리나라에서는 대체로 남성은 1.0, 여성은 0.85 이상을 기준으로 하고 있다(Segal 등, WHO. Obest, 1997).

Lee 등(1996)은 비만여성을 대상으로 복강 내 지방량을 알기위해 컴퓨터 촬영을 시행한 결과 WHR이 0.8이상인 여성에서 복강 내 지방량의 상관이 높게 나타났다고 하였으며 Bjorntorp 등(1992)의 연구에서는 비만이 없으면서 WHR이 증가되어 있는 남녀 모두에게 여러 대사성질환 및 고혈압, 심혈관계 질환과 관련성이 높다고 하였다.

복부비만에 있어 유전적인 요인이 높은 비중을 차지하지만, 최근의 급격한 복부비만 인구의 증가는 유전적인 요인 이외 환경적인 요인이 중요한 요인으로 작용하고 있음이 보고되고 있으며 가장 높은 비중을 차지하는 요인은 식습관과 운동부족으로 보고되었다(Goran 등, 2000).

dCollection @ sungshin

3. 비만의 관리방법

1) 비만의 관리방법

현재 비만의 치료방법으로는 식사요법, 운동요법, 행동요법, 약물요법, 수술요법이 제시되고 있다. 체중 조절의 핵심내용은 에너지 섭취량을 감소시키고 소비량을 증가시키는 것이다. 에너지 섭취량을 감소시키기 위해서는 식사조절이 무엇보다 중요한데, 실제로 많은 어려움이 따르므로 근본적인 식생활 개선 없이 일시적인 체중감소 효과가 있는 방법을 선택하는 일이 많다. 그러나 비만이 만성적인 질환인 만큼 식사요법 역시 이를 고려하여 체중을 감소시키고 감소된 체중을 지속적으로 유지하도록 하여야 하므로 비만 치료를 성공하기 위해서는 감소된 체중을 유지하기 위한 지속적인 노력이 필요하다(Korean society for the study of obesity, 2000).

운동부족이 비만의 원인이 된다는 사실은 잘 알려져 있고 인간은 신체활동을 함으로써 건강함을 영위할 수 있다. 단기간의 운동이나 격한 운동을 할 때에는 운동에너지원으로 당이 사용되며 지방은 사용되지 않으며, 매일 300~500kcal정도 에너지소비량으로 장시간 운동을 하면 에너지원으로 지방이 사용된다. 운동은 콜레스테롤의 분해를 촉진하고 HDL-C를 증가시키며 LDL-C를 감소시켜 동맥경화를 방지하는 작용을 한다. 뿐만 아니라 비만인에 대해서는 지속적인 신체활동량을 증가시키거나 운동을 증가시켜 에너지 균형을 유지하도록 하여야 한다.

비만의 약물요법에 이용되는 약제는 지방축적을 억제하는 것(식욕억제제, 음식의 흡수나 지방산생성을 억제하는 제제)과 지방이용을 자극하는 것(열생성 혹은 지방분해제)으로 크게 나누어 볼 수 있다(Korean society for the study of obesity, 2000). FDA의 승인을 받은 대표적인 약물로는 sibutramine

dCollection @ sungshin

과 orlistar가 있으며 미국에서는 BMI 30㎏/㎡이상이거나 비만 관련 위험인자나 질병을 가진 BMI 27이상인 환자를 대상으로 처방하고 있다. 우리나라에서는 BMI 25㎏/㎡ 미만에서도 복부비만이 많아 허리둘레 및 동반질환의 유무에 따라 약물요법이 결정되지만 일반적인 과체중을 포함한 비만 위험이 예상되는 사람들이 이용하기 어렵고 약제의 부작용을 고려하여 신중하게 선택하여야 할 것이며, 안전성과 기능성이 인정되는 천연물질의 개발이 시급히 요구된다.

2) 경락마사지

경락이란, 동양의학에서 침구의학의 본질이 되는 것으로 인체 내에 현상으로 존재하는 장과 부는 물론 외부의 자연현상에 의해 상호 반응하는 기혈이 운행되는 동양고유의 사유체계에 의한 생리적, 병리적 기능을 가진 노선이다(Anh, 2003).

경락마사지는 동양의 여러 나라에서 민간요법으로 널리 이용되어 왔으며, 최근에는 일반적인 개념을 뛰어넘어 질병의 치료에 다양하게 응용되어온 중재법으로 경락의 유통 및 기혈의 조화, 신진대사의 촉진, 국부의 혈액순환, 영양상태의 개선 등을 통한 노화방지, 피부탄력유지, 체형관리, 체지방해소를 위한 비만관리, 신체건강관리 등의 효과로 많은 사람들에게 사랑받고 있는 미용건강운동요법이며 서양의학의 단점을 보완하여 경락과 경혈을 자극하여 전신의 기혈순행을 조절하고 오장육부의 생리적 기능을 조절하여 면역력을 증강, 자연치유력을 촉진하는 효과를 가진다. 특히 복부 경락마사지는 변비해소, 생리통, 소화불량 등 장기능을 회복시키는 효과가 있다고 잘 알려져 있다.

복부에 위치한 경혈 중 천추, 대횡, 관원, 석문, 수분, 복결 등은 복부비만에 효과적인 것으로 알려져 있으며 가슴과 상복부, 하복부의 처진 근육들이 위로 수축되어 올라가면서 안팎이 균형을 이루게 하도록 도와준다(Youm, 2000).

dCollection @ sungshin

선행논문에서 Choi(2003)는 복부 경락마사지가 복부의 근육을 이완시키고 기혈순행을 원활히 함으로써 복부지방률을 감소시킨다고 하였으며, Kim(2005)은 경락마사지가 체중, BMI, 체지방량, 제지방률, 허리둘레, 둔부둘레, WHR, 복부 피하지방두께가 감소하였다고 보고한 바 있다. 또한 Kim(2002)은 변비완화에 효과적이라 하였고, Jo(2004)는 생리통 및 월경곤란증에 효과적이라 보고한 바 있다.

3) 고주파

고주파(High Frequency/RF)란, 주파수 100,000Hz(100kHz) 이상의 교류전기를 고주파전류(high frequency current: HFC)라고 한다. 1980년대 프랑스의 달송발(Arsene D′ Arsonval)의 미국의 테슬라(Tesla)에 의해 고주파전류의 발생법 고안에 의하여 인체의 생리적 효과와 살균작용의 효과를 이용하는 기기로 발전하게 되었다(chae 등, 2004).

고주파 전류는 인체조직을 통전할 때 진동 폭이 매우 짧기 때문에 이온 운동이 거의 일어나지 않으며 전기화학적 반응 또는 전기 분해 현상이 없다. 고주파 전류가 인체 내에 통전되면 조직에서 열이 발생하는데, 이를 심부열이라 한다. 생체 열에너지로 변환된 고주파수 에너지는 조직의 온도를 상승시켜 세포의 기능을 증진시키고 혈류량을 증가시키는 등의 역할을 한다(Kang, 2005). 통상적으로 지방은 41℃에서 용해되기 시작한다. 지방은 전하를 띠지 않고 있어 다른 조직보다 발생이 적은 것으로 생각하지만, 지방조직에서는 전자구름으로 이동하고 림프관, 혈관들이 분포하고 있어 전자장이 강하게 형성되어 생체 열이 많이 발생하고 지방과 근육의 경계면에서 반사가 많이 일어나기 때문에 피하지방층에서 열 발생이 높아 지방분해가 잘 된다(Lee, 2007).

비만인의 지방조직은 정상인 보다 지방조직의 결찰이 매우 단단하며 또한,

dCollection @ sungshin

단단한 지방조직의 사이에 불필요한 수분이 있다. 고주파에 의해 발생된 심부열은 단단한 지방조직의 결찰을 느슨하게 하여 그 사이의 수분을 용해, 연소시키는 작용을 하며 지방조직의 연소를 가속화한다. 이렇게 용해, 연소된 지방조직은 땀샘이나 소변 등으로 배출된다(Chae 등, 2007).

고주파 비만관리는 심부열로 혈관을 확장시켜 혈류 산소량을 늘려주면 세포에 산소공급을 더 많이 해서 더 많은 체지방 연소가 되고, 과잉 축적된 지방세포의 응집과 응집된 지방덩어리에 순환을 도와주어 림프 및 혈액순환을 도와주며, 근육이완 및 세포활성화를 통해 유효성분의 흡수를 도와준다(Sung Whan E&B, 2006).

4. 비만과 대사

1) 비만과 혈청지질

음식물의 형태로 소화, 흡수된 지방은 체내에서 주로 중성지방(triglyceride)의 형태로 지방세포(adipocyte)에 저장되며, 이외에도 콜레스테롤, 인지질, 자유지방산 등의 형태로 존재한다(Youm, 2000). 중성지방은 자연계에 존재하는 지질의 90% 이상을 차지하는 가장 흔한 지질로서 체내에서 유산소 대사에 의해 ATP를 생산할 수 있는 에너지원으로 작용하게 된다. TG는 지질분해효소인 리파아제(lipase)의 촉매로 글리세롤과 유리지방산으로 분해되며 운동 시 중요한 에너지원으로 작용한다(Kim 등, 1997). 그러나 과량 섭취하면 비만을 초래하여 고혈압, 당뇨병 및 관상동맥질환 등과 같은 만성질환의 발생과 신체활동 수행에도 많은 지장을 주기 때문에 표준체중을 유지하여야 한다(Nam, 2004). 혈청 TG는 나이에 따라 증가하는데 그 기전은 TG의 합성의 증가보다

dCollection @ sungshin

는 지방분해효소의 활성도 감소에 기인하는 것으로 알려져 있다.

콜레스테롤은 세포와 조직, 특히 뇌신경조직을 구성하고 담즙산으로 변화해서 지방의 흡수를 도우며 부신 및 성선의 스테로이드 호르몬 합성재료로서 인체에 중요한 지질이다. 그러나 과잉될 경우 동맥경화증 등의 심혈관질환을 초래하기도 한다(Kim 등, 1997).

저밀도 지단백(LDL-C)은 콜레스테롤을 간으로부터 말초조직으로 운반하는 운반체로써 혈중에 LDL-C의 농도가 높을수록 콜레스테롤이 조직, 특히 동맥에 저장되고 이로 인해 동맥이 좁아져 심장질환이나 뇌졸중과 같은 중대한 결과를 초래할 수 있다. 그리고 고밀도 지단백(HDL-C)은 간 및 소장에서 합성되어 혈액을 타고 전신을 순환하며 세포 내에 있는 여분의 콜레스테롤을 회수하여 간으로 이동시키는 역할을 하며 간으로 운송된 콜레스테롤은 담즙산으로 배설된다. HDL-C은 혈액내의 콜레스테롤을 제거하는데 도움을 주므로 저HDL-C혈증인 경우 허혈성 심질환 발생률이 높다. 반대로 유전적이고 고HDL-C혈증인 경우는 심근경색의 발생률이 낮고 평균수명도 길기 때문에 장수증후군이라고 부르기도 한다(Health guide of obesity for the management(2003). Wood 등(1983)의 보고에 의하면 HDL-C은 규칙적인 운동에 의하여 증가한다고 하였다.

2) 호르몬(Insulin, Leptin, Adiponectin)

인슐린은 우리 몸의 영양 및 대사와 관련된 가장 중요한 호르몬 중의 하나로 췌장에서 분비되며 각 기관 및 조직에 필요한 에너지 대사에 중요한 역할을 한다. 뇌의 인슐린 이용률 및 신호전달의 장애가 발생하면 비만, 당뇨병 및 정신질환, 생식기 질환 등이 발생하게 된다. 또한, 인슐린은 뇌의 식욕유발 및 식욕부진 펩타이드와 상호작용하여 섭취행동을 제어하고 체중을 항상적으로

dCollection @ sungshin

조절한다(Society for the study of obesity, 2000).

음식 섭취와 이에 따르는 인슐린의 농도의 변화는 렙틴의 분비에 어느 정도 영향을 미치는 데(Fisher 등, 2001), 음식섭취에 의해 인슐린 농도가 증가하면 렙틴의 분비는 증가하고 금식으로 인슐린 농도가 감소하면 렙틴의 분비도 비교적 감소하는 것으로 보고되고 있다(Boden 등, 1996). 지방세포의 크기는 렙틴의 농도에 영향을 미친다고 보고하고 있는데, 비만인의 지방세포의 크기가 정상인보다 2~4배 정도 크기 때문에 지방 1g당 비만인의 렙틴 분비량은 정상인보다 약 2배 정도 높고 비만인의 지방세포 한 개당 분비하는 렙틴 농도는 정상인에 비해 7배까지 높다. 따라서 고도 비만인에게서 나타나는 높은 렙틴 수준의 발현은 정상인 보다 많은 지방량에 기인한다고 볼 수 있다(Fasshauer & Paschke, 2003).

렙틴은 ob 유전자 단백질로 지방조직에서 생성되어 혈중으로 분비된다. 렙틴의 가장 주된 작용부위는 시상하부의 식이조절중추이며, 이곳에서 렙틴 수용체와 결합하여 neuropeptide Y의 생성과 분비를 억제하여 음식물 섭취를 감소시키고 에너지 소모를 증가시켜 체지방량을 조절하는 것으로 알려져 있다(Frederich 등, 1995; Fried 등, 2000). 비만조절에 렙틴의 작용을 보고자 고지방식이로 비만 유도 후 혈중 렙틴의 변화를 조사한 연구에서 혈중 렙틴 농도가 상당히 증가하였고 체지방의 크기와 지방조직에서 렙틴 mRNA의 증가가 원인인 것으로 보고되었다(Klein 등, 1996). 따라서 비만인이나 비만동물은 정상체중 대조군에 비해 높은 혈중 렙틴 농도를 나타내게 된다((Kolaczynski 등, 1996). 렙틴이 체지방을 낮추는 작용을 하지만 비만상태에서는 상승된 렙틴농도가 더 이상 체중의 항상성을 유지하지 못하게 되는데 이것을 렙틴에 대한 저항성의 결과로 해석되고 있다(Considin 등, 1996; Fan 등, 1997; Frederich 등, 1995).

dCollection @ sungshin

지방세포에서 유래한 펩타이드로 최근에 많은 연구가 진행된 아디포넥틴(adiponectin)이 있다. 아디포넥틴 분비와 관련하여 흥미로운 점은 렙틴과 반대로 지방조직의 양이 증가하면 아디포넥틴이 감소한다는 점이다(Weyer 등, 2001;Yamauchi 등, 2001). 아디포넥틴은 지방외조직에서 인슐린 민감 효과(insulin-sensitizing effects)를 가진다(Berg 등, 2001;Yamauchi 등, 2001).

아디포넥틴은 순수한 지방 조직 특이 호르몬이다. 즉, 아디포넥틴은 오직 지방조직에서만 유도되고 혈중에 풍부하게 존재한다. 아디포넥틴은 혈중 지방산 농도와 간과 근육에서 중성지방 수치를 감소시킴으로써 인슐린 감수성을 증가시키며(Fruebis 등, 2001), 내피세포에 종양괴사인자-a 유발 단핵세포 유착을 감소시키고 혈관 평활근 세포 증식을 최소화하기 위한 성장인자-BB에 유도된 혈소판을 억제함으로써 항염증과 항아테롬성 효과에 영향을 미친다(Matsuda 등, 2002). 그 외에도 대사성 증후군에 중심적 역할을 가지는 백색지방조직(white adipose tisse)에 의해 독점적으로 생산되는 사이토카인으로 인체 혈장에 풍부하게 들어 있으며(Weyer 등, 2001), 비만 환자의 지방손실은 아디포넥틴 수준을 증가시킨다(Yang 등, 2001).

아디포넥틴은 정상 사람의 혈중에 5~30㎍/㎖의 고농도로 존재하고 있으며, 남성에 비해 여성에서 그 농도가 유의하게 높다.

아디포넥틴은 체중이 50% 감소되었을 때 45% 증가되었으며, BMI가 38.7kg/㎡ 이상인 비만자 19명과 BMI가 23.4kg/㎡인 마른자 10명을 대상으로 아디포넥틴 농도를 비교한 결과 마른사람이 비만한 사람보다 아디포넥틴 농도가 53% 더 높았다고 보고 하였다(Bruun, 2003).

Arita 등(1999)은 평균 혈장 아디포넥틴의 농도가 비만하지 않은 대상자에서 평균 8.9㎎/㎖이었던 반면에 비만 환자집단에서는 3.7㎎/㎖이었다고 보고하였다. Matthew 등(2002)은 비만인 여성 3명, 남성 8명을 대상으로 6개월간

dCollection @ sungshin

지구력 훈련 프로그램을 실시한 집단과 병적 비만 상태로 위절제 수술한 집단 14명으로 분류하여 연구한 결과, 운동에 의한 아디포넥틴 농도가 6.3±1.5㎎/㎖에서 6.6±1.8㎎/㎖로 경미한 변화를 보인 반면, 체중감소에 의한 아디포넥틴 농도는 4.4±0.85㎎/㎖에서 13.6±2.2㎎/㎖로 유의한 증가를 나타냈고 보고하였다.

또한, Esposito 등(2003)은 비만 중년여성을 대상으로 식이조절과 유산소성 운동을 2년간 실시한 결과 체중감소와 함께 아디포넥틴 농도가 유의하게 증가되었다고 보고하였고, Boudou 등(2003)은 2형 당뇨를 가진 중년남자 16명을 대상으로 8주간 지구성운동을 실시하여 체중의 변화가 없이 복부지방은 감소하고 인슐린감수성은 개선되었지만 아디포넥틴은 변화가 없었다고 보고하였다.

Hulver 등(2002)은 건강한 남녀 11명을 대상으로 6개월간 유산소 운동 프로그램 후, 체중이 감소한 그룹은 아디포넥틴 농도가 유의하게 증가한 반면에, 체중이 감소하지 않는 그룹은 아디포넥틴 농도가 변화되지 않았다고 보고하였다.

반면에 Ferguson 등(2004)은 건강한 남녀 16명을 대상으로 자전거를 이용하여 최대산소섭취량의 65%에 해당하는 강도로 60분간 일회성운동을 실시한 결과 혈장 아디포넥틴 농도는 변화하지 않았다고 보고하였다. Yatagai 등(2003)은 건강한 남자 12명을 대상으로 6주간 주5일, 하루 60분간 젖산역치 수준의 강도에서 자전거에르고미터 운동을 실시한 결과 BMI와 체지방량 변화가 없었으며 혈청 아디포넥틴 농도가 유의하게 감소되었다고 보고하였다.

Daimon(2003)은 일본인을 대상으로 연구한 결과 아디포넥틴의 농도 감소가 제2형 당뇨병의 발병을 예측할 수 있었으며, Ouchi 등(1999)은 관상동맥질환자에서 농도가 감소되어 있어 아디포넥틴이 죽상동맥경화증의 발생이 중요한

dCollection @ sungshin

역할을 할 것으로 보고하고 있다.

5. 녹차와 카테킨

녹차가 비만을 비롯한 성인병이나 암과 같은 생활 습관병 예방에 도움을 줄 수 있어 건강에 유익하다는 연구와 역학조사가 이루어진 이후 녹차의 소비가 급증하고 있다(Drosti 등, 1997; Tijburg 등, 1997). 녹차는 관상동맥 질환을 감소시키고 콜레스테롤 흡수억제 및 담즙산 형태로의 배설을 촉진함으로써 혈중 콜레스테롤 농도를 감소시키며(Muramastsu 등, 1986) 과산화지질 생성을 억제하여 노화를 지연시키고 비만 예방 및 모세혈관의 저항력 증진(Akinyanju 등, 1967) 등의 효과가 있다. 이러한 효과는 녹차의 성분 중 함유량이 가장 많은 폴리페놀의 일종인 카테킨에 의한 것으로 카테킨 화합물 중 EGCG는 가장 강력한 효능을 지닌 것으로 평가되고 있다(Ahmad 등, 1997).

카테킨은 식욕을 조절하고 음식섭취를 감소시키며(Kao 등, 2000), 산소소비와 에너지 소비의 자극 및 호흡상을 감소시킨다고 하였다(Dulloo 등, 1999). Kao 등(2000)은 쥐의 복강 내에 카테킨을 주입하였을 때 렙틴(leptin) 수용체의 독자적인 경로를 통해 식욕을 조절하고 음식물의 섭취를 감소시킨다고 보고하였으며, Dulloo 등(2000)은 카테킨 섭취가 지방 산화와 함께 갈색 지방 조직의 열생성을 자극시킨다고 제시하였다. 또한 체지방의 감소는 다양한 기전을 통해 혈중 아디포넥틴 증가에 기여하는 것으로 보고되고 있다(Hara 등, 2005).

Nagrao 등(2001)은 인간을 대상으로 12주간 1일 600mg의 카테킨을 섭취시킨 후 컴퓨터 단층 촬영을 한 결과 내장 지방량이 감소한다고 하였으며,

dCollection @ sungshin

Scalbert & Williamson(2000)도 1g/ℓ의 카테킨이 녹아있는 녹차 600ml를 섭취시킨 결과, 내장 지방량 감소와 유사하게 체중이 감소되었다고 보고하였다. 이와 같이, 선행연구에서는 카테킨 섭취가 지방 산화를 자극하여 체지방 축적을 감소시킨다는 기전을 제시하고 있다. 녹차는 열량이 거의 없는 음료로 체중조절에 매우 이상적인 음료라 할 수 있다.

6. 녹차와 운동

비만과 관련하여 운동이 체지방을 감소시킨다는 것은 일반적으로 잘 알려져 있는 사실이다. 규칙적인 운동은 혈중지질에 변화를 일으키는데 총콜레스테롤을 감소시키거나 변하지 않게 하고 중성지방과 저밀도 지단백을 감소시키고 고밀도 지단백을 증가시킨다. Farrell & Barboriak(1980)과 Weltman 등(1980)은 총콜레스테롤에 대한 고밀도 지단백의 비율은 운동에 의해 유의하게 증가하였다고 보고하였으며 총칼로리 섭취량의 저하, 고탄수화물 식이, 고칼로리 식이와 저콜레스테롤 식이와 같은 식사의 수정이 혈청지방과 중성지방에 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다. 또한 총콜레스테롤, 중성지방과 저밀도 지단백은 체중이 감소하거나 변하지 않을 때 운동으로 감소하고, 체중이 증가할 때 총콜레스테롤, 중성지방과 저밀도 지단백은 약간 증가한다고 하였다.

그러나 체중의 변화에 관계없이 고밀도 지단백은 운동에 의해 일관성 있게 증가한다는 보고도 있다(Tran & Weltman, 1985).

녹차의 주요 성분인 카테킨은 EGCG와 EGC는 지방 유화과정을 감소시키고 리파아제의 활성을 직접 억제하여 위와 소장에서의 지방의 소화 흡수를 감소시킬 뿐만 아니라(Juhel 등, 2000), 지방산 합성의 속도 조절 단계인 카르복실

dCollection @ sungshin

화 과정에서 acetyl-CoA carboxylase효소의 활성을 억제함으로써 항비만 효과를 나타낸다고 보고되었다(Watanabe 등, 1998).

Broadhurst 등(2000)은 Lean Zucker rat과 Obese Zucker rat에게 카테킨을 투여한 결과 혈중 글루코스 수준이 현저하게 감소되었다고 보고하였고, Kao 등 (2000)은 카테킨 섭취가 인슐린과 글루코스를 감소시킨다고 하였으며, Nakayama 등(1993)은 카테킨이 인슐린에 민감한 세포나 조직의 글루코스 대사를 조절하는 항당뇨 기능을 발휘하는데 효과적이라고 제시하였다.

Dulloo 등(1999)은 인간의 경우, 녹차의 카테킨을 섭취시킨 결과 산소 소비량 및 에너지 소비량을 증가시키는 반면 호흡지수 감소(에너지원으로 지질 성분의 활용증가)가 발생하였다고 보고하였다. 특히, Kao 등(2000)과 Nakayama 등(1993)이 녹차 성분인 카테킨이 인슐린에 민감한 세포나 조직의 글루코스 대사를 조절하는 항당뇨 기능을 발휘하는데 효과적이라고 제시한 결과는 상당히 관심을 받고 있다.

녹차 섭취와 운동을 복합 처치하여 실험한 Jun(2006)의 연구에서 복합처치군은 체중, BMI, 허리둘레의 감소와 HDL-C의 증가, LDL-C 및 TG의 감소 등의 유의한 개선효과를 나타냈고, 녹차군은 복부비만의 지표인 허리둘레와 LDL-C 및 TG의 유의한 감소를 보고한 바 있다.

Kanter 등(1993), Kumari 등(1999), Oh(1998)는 운동에 의해 지질 과산화물인 MDA가 증가한다고 보고 한 반면, Salminen 등(1984), Duthie 등(1990), Viinkka 등(1984)은 운동 후 MDA변화에 차이가 없었다고 보고하였다. 또한 Lovlin 등(1987)은 40%와 70% VO_2 max 운동시 MDA가 오히려 감소한다고 보고한 바 있다.

녹차복용과 과산화지질의 변화에 대해 Kao 등(2000)과 Yang 등(2003)은 녹차의 폴리페놀이 금속이온과 결합하여 과산화를 방지하여 MDA농도가 줄어들

dCollection @ sungshin

었다고 보고하였으나, Nam(2007)은 녹차의 유무에 따라 MDA농도 변화는 없는 것으로 보고하였다. Jo(2006)은 12주간 복합운동과 녹차섭취 프로그램 처치 후 운동군은 체중 6.5%(4.96kg) 감소하고 아디포넥틴은 7.7%(0.98㎍/㎖)감소하였으며, 운동녹차군은 체중 9.19%(7.32kg) 감소하고 아디포넥틴이 2.6%(0.27㎍/㎖) 증가하였다고 보고한 바 있다.

dCollection @ sungshin

Ⅲ. 연구내용 및 방법

1. 연구대상자

본 연구는 경락 마사지와 카테킨 섭취, 고주파기기가 복부비만 성인여성의 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능의 변화와 변수간의 상관성을 알아보기 위하여 2009년 7월 10일부터 2009년 9월 10일까지 총 8주간 실험하였다.

연구대상자는 대사적 이상(당뇨, 갑상선 질환 등), 우울증 등 심한 정신장애가 없으며 서울시에 거주하는 30~55세의 성인 여성으로 BMI 25kg/㎡이상, WHR 0.85이상, 체지방률 30%이상인 자로 본 연구의 목적을 이해하고 실험에 동의한 40명의 연구대상자로 선정하였다.

최종 연구대상자는 36명으로 마사지와 고주파 병행그룹(MH) 12명, 마사지 그룹(M group) 8명, 마사지와 카테킨섭취 병행그룹(MC group) 9명, 카테킨섭취 그룹(C group) 7명으로 총 36명을 선정하여 카테킨섭취그룹(C)을 제외한 세 그룹은 주 2회 8주 동안 16회 복부마사지를 시행하였다.

dCollection @ sungshin

2. 연구 설계도

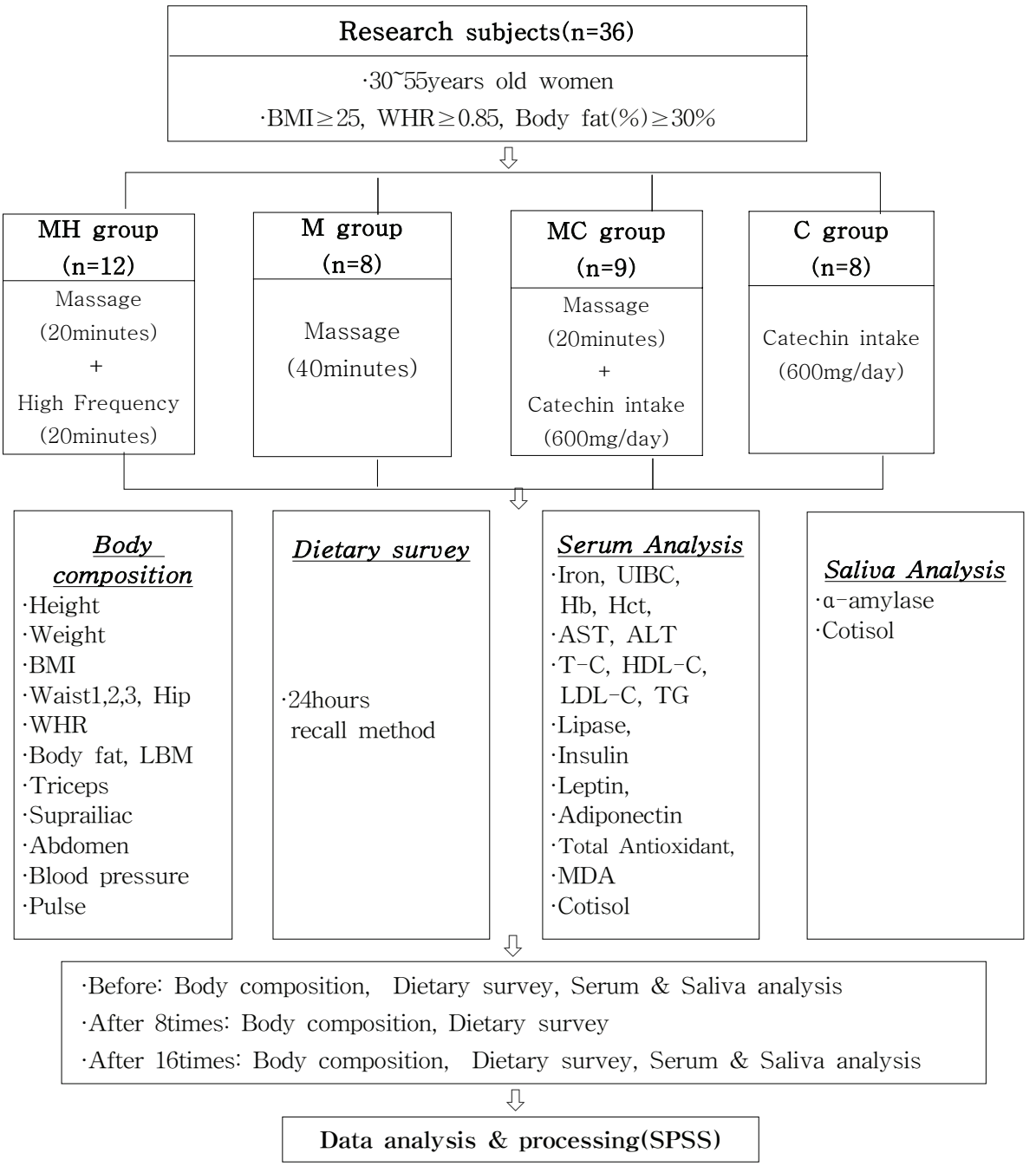

Figure 1. Research design

dCollection @ sungshin

3. 자료수집 및 연구도구

1) 식이섭취 조사

식이섭취조사는 비만관리 프로그램 실시 전과 8회 후, 16회 후로 총 3회 실시하였다. 대상자들과 직접 면담을 통해 24시간 회상법을 통해 섭취한 식품의 내용을 아침, 점심, 저녁, 간식으로 구분하여 섭취한 식품의 분량을 눈대중량 자료를 참조하도록 하였으며 미비한 항목은 조사자 본인에게 질문하여 직접 기록하였다.

조사된 자료는 식품분석용 프로그램(Can pro)을 이용하였고, 섭취영양소를 분석하기 위한 Data base의 구성은 식품분석표(한국영양학회. 한국인 영양권장량 제7차 개정, 2000)에 제시된 식품의 영양소에 의거하였다.

2) 신체조성 측정

신체조성은 프로그램의 실시 전, 8회 후, 16회 후로 총 3회 체성분 측정, 신체계측 및 혈압을 측정하였다.

(1) 체성분 측정

체성분 측정은 가벼운 옷차림 상태에서 대상자의 신장을 입력한 후 InBody 330(BIA)/3.0 (주)바이오스페이스를 이용하여 체지방량(body fat mass), 체지방률(percent body fat), 제지방량(Lean body mass), 제지방률(percent lean body), 체질량지수(body mass index: BMI), 세포내액(Intracellualr fluid), 세포외액(Extracellular fluid), 단백질량(Protein mass), 무기질량(Mineral mass)을 측정하였다.

dCollection @ sungshin

(2) 허리둘레 및 복부비만율(Waist Hip Ratio: WHR) 측정

허리둘레는 세 부위(허리1, 허리2, 허리3)와 엉덩이둘레를 측정하였다. 우선, 대상자를 평평한 바닥에 세운 채 줄자를 사용하여 늑골의 최하단 부위를 허리1, 배꼽이 지나가는 둘레를 허리2, 배꼽아래 5㎝의 둘레를 허리3으로 측정하였다.

엉덩이둘레는 대전자 위치 혹은 가장 넓은 부위의 둘레를 측정하였으며 모든 측정치는 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였다.

WHR은 허리둘레와 엉덩이 둘레의 측정값을 이용하여 허리둘레/엉덩이둘레로 산출하였다.

(3) 피하지방두께 측정

Caliper(Eltronic Body Fat Calculator: Skyndex)를 이용하여 삼두근(Triceps), 장골위(Suprailiac), 복부(Abdomen)의 세 부위의 피하지방두께를 동일인이 0.1㎜까지 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였다.

삼두근(Triceps)은 왼쪽팔을 편안히 내린 다음 어깨돌기와 팔꿈치 끝 사이의 윗 팔뚝 가운데를 표시하고 팔과 수직선 방향으로 피부와 그 밑에 지방을 두겹으로 잡은 후 1㎝ 윗쪽을 엄지와 검지로 측정하였다.

장골위(Suprailiac)는 겨드랑이 중앙선을 따라오다가 장골 융선(illiac crest) 바로 위 지점의 피부두께를 측정한다.

복부(Abdomen)는 양팔을 자연스럽게 내리게 하고 양발에 체중이 고루 분산되도록 서서 복부를 이완시키고 숨을 쉬게 한 후 배꼽 중심 아래로 1㎝, 옆으로 3㎝ 떨어진 곳을 측정하였다.

dCollection @ sungshin

(4) 혈압과 맥박의 측정

혈압은 10분 이상 안정 상태를 유지시킨 후 압력계로 수축기 혈압(Systolic blood pressure)과 확장기 혈압(Diastolic blood pressure)을 3회 측정하여 평균값을 취하였고, 맥박도 3회 측정하여 평균값을 취하였다.

3) 혈청성분 분석

채혈은 대상자들로부터 동의를 얻어 상완정맥에서 일회용 주사기를 사용해서 실시하였다. 채혈 전날 저녁식사 이후 10시간 이상 금식 후 오전 9시에 공복상태에서 진공 채혈관을 이용하여 10㎖를 채취한 후 2,000~4,000rpm에서 10분간 원심분리하여 상층의 혈장을 분리하여 분석 직전까지 -80℃에서 냉동 보관하였다.

혈청성분 분석은 비만관리 프로그램 실시 전과 종료 시 총2회 실시하였다.

혈청 지질 농도는 분리된 혈청에서 총콜레스테롤(Total Cholesterol), HDL-콜레스테롤, 중성지질의 농도는 ADVIA1650(BAYER, Japan)으로 분석하였고 ALT와 AST는 자동 생화학 분석기(ADVIA 1650)를 이용하여 분석하였다.

Iron, UIBC, Hb, Hct는 Cobas Integra 800(Roche. Swiss)으로, Insulin은 RIA(ɣ-counter(Cobra 5010)을 이용하여, lipase는 Emzymatic, colorimetry법으로 Cobas Integra(Roche. Switzerland)로 분석하였다.

Leptin과 Adiponectin은 r-counter(A 5010 Series Quantum)로 분석하였다.

Cotisol은 RIA법으로 r-counter(COBRA 5010 QUANTUM)를 이용하여 분석하였고, MDA는 Colorimetry검사법으로 Spectrophotometer(모델명: UV 1700)를 사용하여 분석하였으며, Total Antioxidant(TAS)는 HITACHI(모델명: HITACHI 7180)를 사용하여 비색법으로 분석하였다.

dCollection @ sungshin

4) 타액성분 분석

타액성분의 분석은 kit를 입속에 타액이 촉촉이 적셔지면 용기에 담아 보관 후 분석 직전까지 냉동 보관하였다. α-amylase와 Cotisol은 ELISA법을 이용하여 EIA reader(Salimetrics, USA)로 분석하였다.

5) 복부마사지 프로그램

카테킨만 단독으로 섭취하는 C 군을 제외한 MH(마사지+고주파)군, M(마사지)군, MC(마사지+카테킨섭취)군 29명을 대상으로 8주 동안 주 2회씩 총 16회에 걸쳐 복부마사지를 실시하였다.

마사지 실시 전 피술자의 악세서리 등을 제거하고 마사지 복장으로 갈아입게 한 후 잠시 휴식 후 마사지를 실시하였다. 마사지 경락마사지는 5년 이상의 경력을 가진 전문가가 4~8kg의 압력으로 40분(M군), 20분(MH군, MC군)간 각각 실시하였다. 신체 부위나 사람의 따른 통감의 정도가 다르므로 피시술자의 반응에 유의하여 통증을 느끼지 않도록 압이나 시간에 있어서 전체적인 균형을 유지하도록 하였다. 장소는 강남구에 위치한 피부관리실에서 실내온도 23±0℃, 상대습도 80±2%를 유지하였다.

(1) 복부경락 마사지

복부경락마사지는 복식호흡을 유도하였고 쓰다듬기(Effleurge), 문지르기(Friction), 누르기(Compressure), 두드리기(Tapote-ment), 주무르기(Petrissage)등의 동작을 이용하여 40분간 마사지를 실시하였다. 마사지 종료 후 혈액순환과 노폐물 배출을 도와주기 위해 미온수 300cc를 공급하였고 5분간 안정을 취하게 하였다.

복부의 관리경락은 복부비만에 효과적인 경혈 중 천추, 대횡, 관원, 석문, 수

dCollection @ sungshin

분, 복결 등을 마사지하였다.

(2) 복부경락마사지와 병행그룹 관리방법

복부경락마사지와 고주파 병행 그룹(MH군)은 고주파(코스모 C&T CM700)는 0.3MHz에서 20분간 적용하고 복부경락 마사지를 20분간 실시하였다.

고주파는 뭉친 근육과 셀룰라이트 분해에 효과적이므로 고주파를 먼저 시행하고 마사지를 적용하였다.

복부경락마사지와 카테킨섭취 병행그룹(MC군)에서는 경락마사지를 20분간 실시하였다.

6) 카테킨 섭취 방법

본 실험에 사용된 카테킨은 (주)아모레퍼시픽에서 공급 받았으며 600㎎씩 개별 포장하여 300㎖이 표기된 물통과 함께 주단위로 연구대상자에게 공급하였다. 섭취방법은 생수 300㎖에 카테킨 1봉(600㎎)을 희석하여 매일 저녁 식후 30분 후에 마시도록 하였다.

4. 자료 분석 및 처리

실험 및 설문을 통하여 얻어진 자료의 통계적 분석 처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science)Ver 13.O0 프로그램을 사용하여 분석하였다.

본 논문에서 사용된 통계분석방법은

dCollection @ sungshin

첫째, 집단(MH군, M군, M군, C군)간의 체성분, 신체계측, 혈액, 타액에 대한 실험 전 동질성 검정을 실시하였다.

둘째, 각 집단의 실험 효과를 알아보기 위하여 실험 전-후, 1회-16회에 따른 paired t-test를 통한 평균비교 및 실험에 따른 변화량을 변수로 생성하여 그룹 간의 분산분석을 통한 평균비교를 실시하였다.

셋째, 주요 체성분과 혈액 및 혈액 간의 상관성은 pearson's 상관계수를 통해 분석하였다.

넷째, 실험기간 내 식이섭취에 의한 실험의 영향여부를 파악하기 위하여 동질성 검정을 실시하였다.

dCollection @ sungshin

Ⅳ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 총 36명으로 평균연령은 40.7세이고, 신장은 159.5cm, 체중은 68.3kg, BMI는 평균 27kg/㎡이었다.

Table 1. General characteristic of the subjects

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Age(years)	42.83±7.00	40.88±8.64	40.00±3.90	39.00±5.09	0.615	0.610
Height(㎝)	160.33±5.21	158.50±4.75	159.00±3.60	160.00±7.16	0.249	0.861
Weight(kg)	67.30±4.38	65.81±7.85	67.39±9.35	70.01±9.72	0.377	0.770
BMI(kg/㎡)	26.53±1.20	26.64±1.57	27.22±2.24	27.91±2.83	0.870	0.467

dCollection @ sungshin

2. 연구대상자의 체성분

1) 실험 전 체성분의 동질성 검정

조사대상자의 세포내액은 MH군 22.96ℓ, M군 22.36ℓ, MC군 22.03ℓ, C군 22.56ℓ로 나타났고, 무기질은 MH군, M군, MC군, C군이 각각 3.06kg, 3.00kg, 2.99kg, 3.03kg으로 나타났고 체지방률은 32.02%, 31.96%, 32.78%, 35.40%로 각각 나타나 통계적으로 유의하지 않아 동질성이 확보된 집단으로 볼 수 있다.

Table 2. Examination of body composition homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Intracellualr Fluid(ℓ)	22.96±1.72	22.36±2.61	22.03±1.58	22.56±1.78	0.412	0.745
Extracellular Fluid(ℓ)	11.19±0.90	10.74±1.31	11.11±0.74	10.94±1.08	0.362	0.781
Protein Mass(kg)	9.12±0.703	8.95±1.046	9.81±0.625	9.04±0.716	0.435	0.729
Mineral Mass(kg)	3.06±0.183	3.00±0.282	2.99±0.16	3.03±0.213	0.237	0.870
Body Fat Mass(kg)	22.17±3.80	21.24±3.93	22.44±7.73	25.53±6.84	0.799	0.504
Percent Body Fat(%)	32.02±4.01	31.96±3.79	32.78±6.68	35.40±6.09	0.746	0.533
Lean Body Mass	46.41±3.43	45.06±5.15	44.94±3.00	45.57±3.66	0.319	0.811
Percent Lean Body(%)	67.97±4.01	68.04±3.79	67.22±6.68	64.60±6.09	0.746	0.533

dCollection @ sungshin

2) MH군의 체성분 변화

MH군의 체지방율은 실험 전 32.25%에서 실험 후 32.14%로 약간 감소하는 경향을 보였다.

Table 3. Change of body composition(Group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Intracellualr Fluid(ℓ)	22.96±1.72	22.57±1.44	-1.344	0.206
Extracellular Fluid(ℓ)	11.19±0.90	10.93±0.89	-1.945	0.078
Protein mMass(kg)	9.19±0.70	9.02±0.58	-1.457	0.173
Mineral Mass(kg)	3.06±0.18	3.01±0.16	-1.543	0.151
Body Fat Mass(kg)	22.17±3.80	21.67±3.24	-1.239	0.241
Percent Body Fat(%)	32.25±4.11	32.14±3.65	-0.193	0.850
Lean Body Mass	46.41±3.43	45.55±3.01	-1.565	0.146
Percent Lean Body(%)	67.97±4.01	67.86±3.65	-0.162	0.874

dCollection @ sungshin

3) M군의 체성분 변화

M군의 세포내액, 세포외액, 체단백질, 무기질, 제지방량은 실험 전에 비해 실험 후에 감소하는 경향을 보였으며, 체지방량은 실험 전 21.24kg에서 실험 후 19.97kg으로 감소하였다($p<0.05$).

Table 4. Change of body composition(Group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Intracellualr Fluid(ℓ)	22.36±2.61	22.22±2.50	-0.444	0.670
Extracellular Fluid(ℓ)	10.74±1.31	10.64±1.20	-0.667	0.526
Protein Mass(kg)	8.95±1.04	8.89±1.00	-0.511	0.625
Mineral Mass(kg)	3.00±0.28	2.96±0.26	-1.158	0.285
Body Fat Mass(kg)	21.24±3.93	19.97±4.08	-3.085	0.018 (*)
Percent Body Fat(%)	31.96±3.79	30.71±4.05	-1.636	0.146
Lean Body Mass	45.06±5.15	44.71±4.90	-0.576	0.583
Percent Lean Body(%)	68.04±3.79	69.29±4.05	1.636	0.146

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

4) MC군의 체성분 변화

MC군의 체지방율은 실험 전에 비해 실험 후에 감소하는 경향을 보였으며, 세포외액은 실험 전 11.11ℓ에서 실험 후 10.62ℓ로 감소하였으며($p<0.05$), 체지방량은 실험 전 22.44kg에서 실험 후 21.61kg으로 감소하였다($p<0.05$).

Table 5. Change of body composition(Group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Intracellualr Fluid(ℓ)	22.03±1.58	22.61±2.04	1.903	0.094
Extracellular Fluid(ℓ)	11.11±0.74	10.62±0.95	-2.458	0.039 (*)
Protein Mass(kg)	8.81±0.62	9.04±0.82	1.871	0.098
Mineral Mass(kg)	2.99±0.16	3.00±0.21	0.316	0.760
Body Fat Mass(kg)	22.44±7.73	21.61±7.77	-2.446	0.040 (*)
Percent Body Fat(%)	32.78±6.68	31.67±6.83	-2.294	0.051
Lean Body Mass	44.94±3.00	45.28±3.66	0.657	0.530
Percent Lean Body(%)	67.22±6.68	68.33±6.83	2.294	0.051

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

5) C군의 체성분 변화

C군의 실험 전 체지방율은 약간 감소하는 경향을 보였고 제지방율은 약간 증가하는 경향을 보였다.

Table 6. Change of body composition(Group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Intracellualr Fluid(ℓ)	22.56±1.78	22.26±2.02	-1.299	0.242
Extracellular Fluid(ℓ)	10.94±1.08	10.94±1.08	0.000	1.000
Protein Mass(kg)	9.04±0.71	8.91±0.80	-1.327	0.233
Mineral Mass(kg)	3.03±0.21	2.98±0.22	-2.121	0.078
Body Fat Mass(kg)	25.53±6.84	24.57±6.90	-1.828	0.117
Percent Body Fat(%)	35.40±6.09	35.17±5.584	-1.335	0.230
Lean Body Mass	45.57±3.66	45.06±3.97	-1.223	0.267
Percent Lean Body(%)	64.60±6.09	65.29±5.55	1.335	0.230

dCollection @ sungshin

6) 각 군의 체성분 변화(실험 후-실험 전)

각 군의 체성분 변화 중에서 체지방률이 M군, MC군, C군, MH군 순으로 각각 1.25%, 1.11%, 0.68%, 0.11%씩 감소하는 경향을 보였다.

Table 7. Change of body composition by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Intracellualr Fluid(ℓ)	-0.38±0.98	-0.14±0.87	0.58±0.91	-0.30±0.61	2.290	0.097
Extracellular Fluid(ℓ)	-0.26±0.46	-0.10±0.42	-0.49±0.59	0.00±0.34	1.666	0.194
Protein Mass(kg)	-0.17±0.39	-0.06±0.34	0.23±0.37	-0.13±0.25	2.414	0.085
Mineral Mass(kg)	-0.05±0.10	-0.04±0.09	0.01±0.10	-0.04±0.05	0.750	0.531
Body Fat Mass(kg)	-0.51±1.42	-1.26±1.15	-0.83±1.02	-0.96±1.38	0.589	0.627
Percent Body Fat(%)	-0.11±1.94	-1.25±2.16	-1.11±1.45	-0.68±1.35	0.848	0.478
Lean Body Mass	-0.86±1.90	-0.35±1.71	0.33±1.52	-0.51±1.11	0.921	0.442
Percent Lean Body(%)	-0.12±2.48	1.25±2.16	1.11±1.45	0.68±1.35	0.982	0.414

dCollection @ sungshin

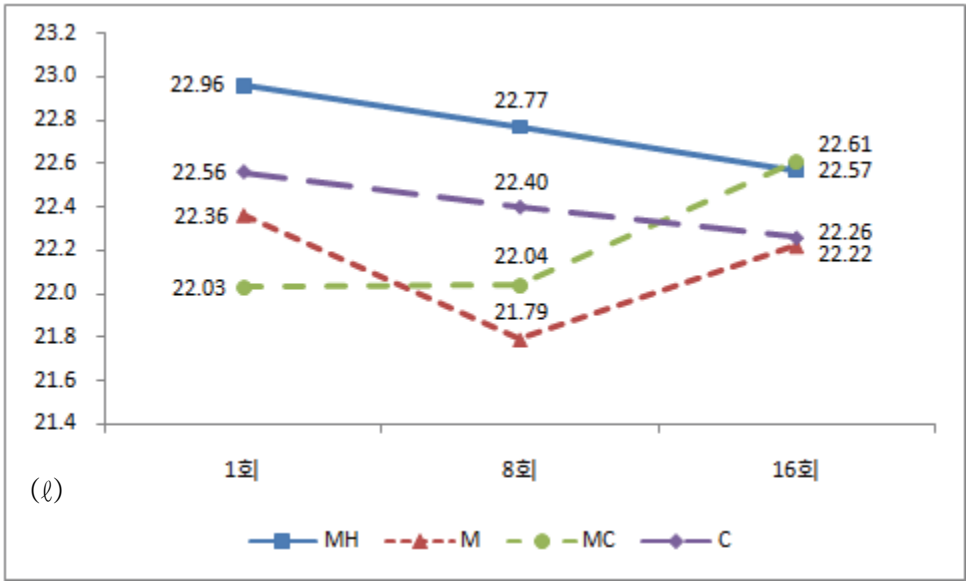

Figure 2. Change of intracellualr fluid

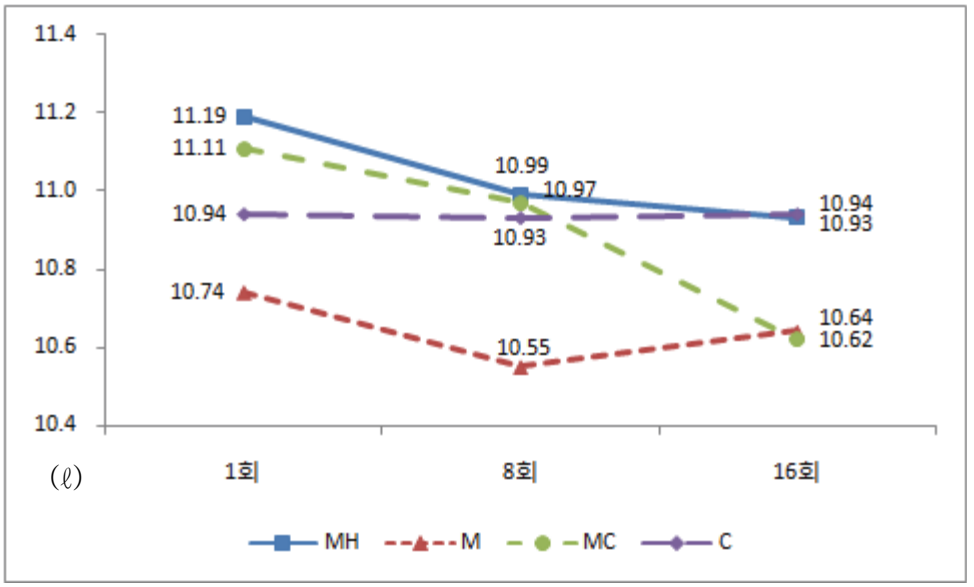

Figure 3. Change of extracellular fluid

dCollection @ sungshin

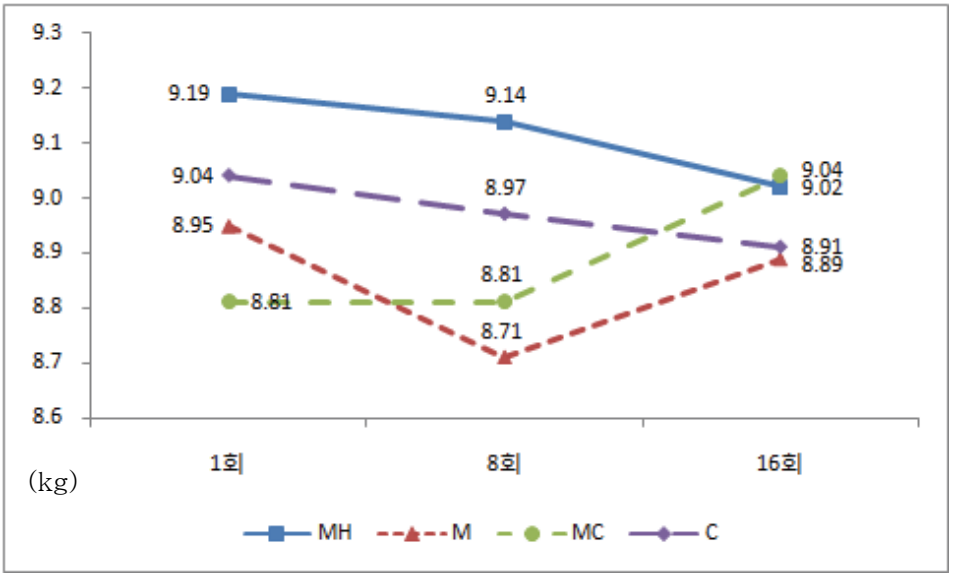

Figure 4. Change of protein mass(kg)

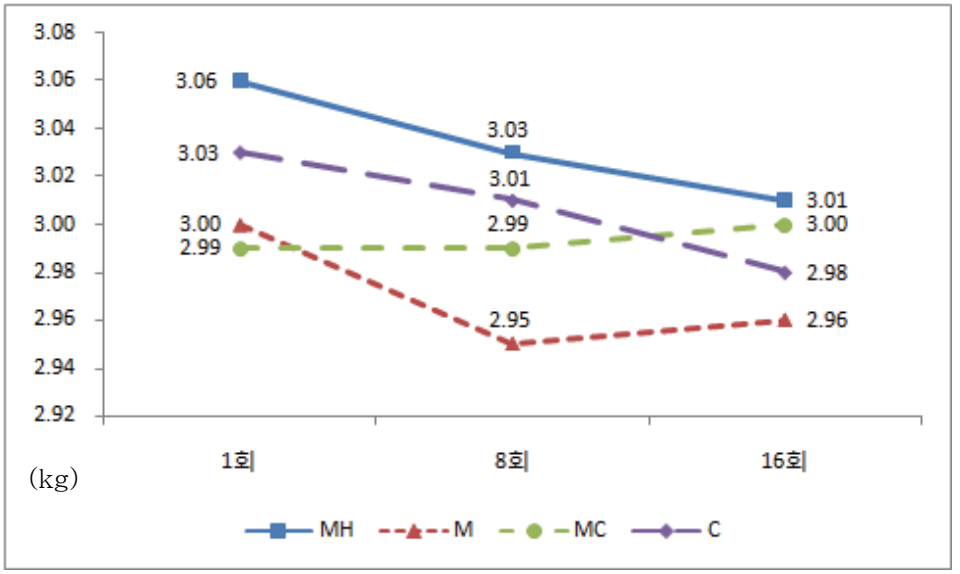

Figure 5. Change of mineral mass(kg)

dCollection @ sungshin

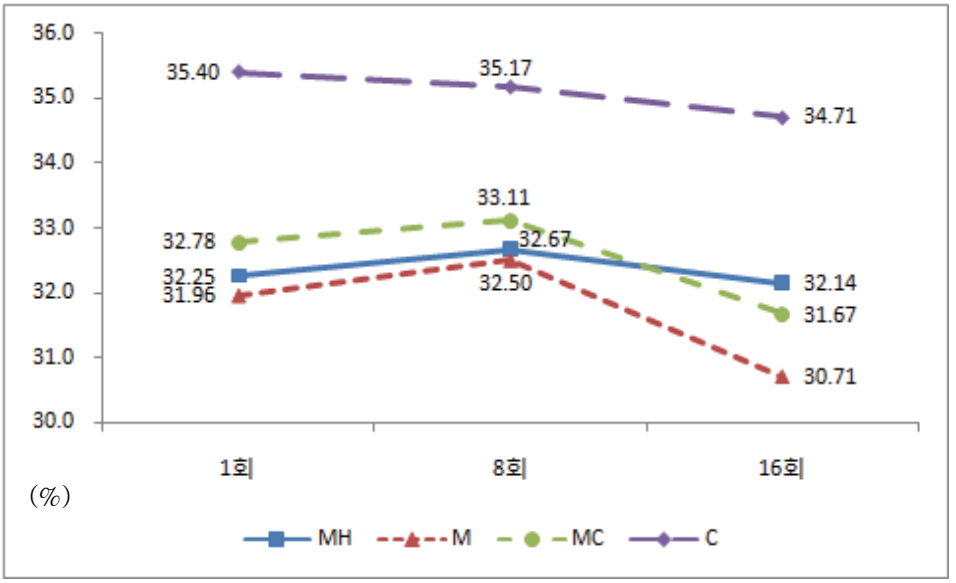

Figure 6. Change of percent body fat(%)

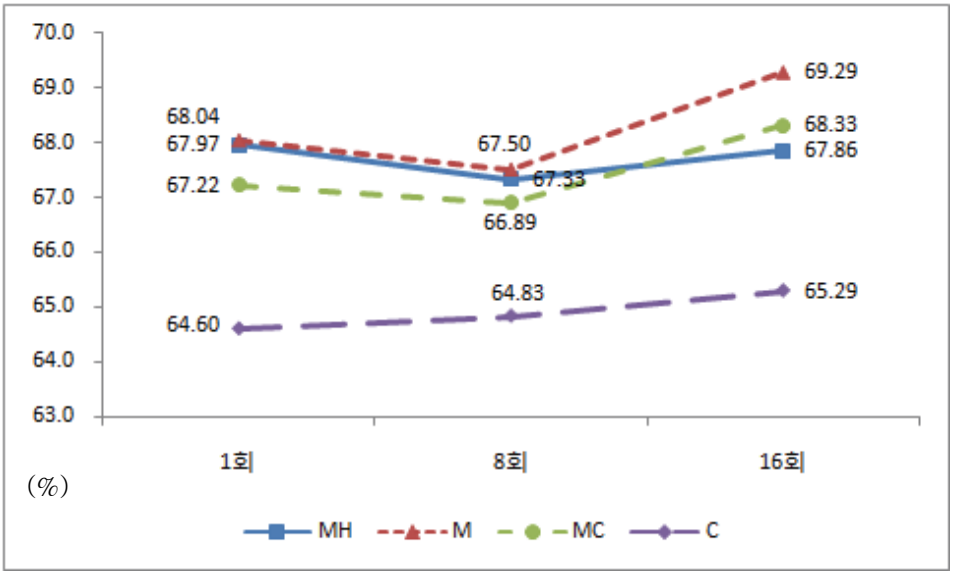

Figure 7. Change of percent lean body(%)

dCollection @ sungshin

3. 연구대상자의 신체계측

1) 실험 전 신체계측의 동질성 검정

조사대상자의 WHR은 MH군, M군, MC군, C군이 각 각 0.92%, 0.93%, 0.94%, 0.91%로 조사되었고, Abdomen은 28.40㎜, 28.04㎜, 26.83㎜, 29.46㎜으로 조사되었으며 통계적으로 유의하지 않았다.

Waist1, Waist2, Waist3, Triceps, Suprailiac, Abdomen의 계측지수에서도 통계적으로 유의하지 않아 MH군, M군, MC군, C군은 동질성이 확보된 집단으로 볼 수 있다.

Table 8. Examination of body measuring homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Waist1(㎝)	87.33±3.79	85.12±4.51	85.66±5.51	84.00±5.44	0.808	0.499
Waist2(㎝)	93.67±5.44	91.60±5.80	93.17±6.91	91.57±6.76	0.278	0.841
Waist3(㎝)	97.25±4.66	97.50±5.98	96.56±6.33	97.36±8.89	0.038	0.990
Hip(㎝)	101.75±4.36	98.10±5.67	98.79±7.49	101.00±6.24	0.818	0.493
WHR(%)	0.92±0.03	0.93±0.02	0.94±0.04	0.91±0.03	1.390	0.264
Triceps(㎜)	23.74±3.64	22.94±2.86	22.63±5.29	25.34±5.26	0.600	0.620
Suprailiac(㎜)	27.34±6.04	27.85±6.02	28.29±4.97	26.74±3.57	0.123	0.946
Abdomen(㎜)	28.40±3.35	28.04±3.93	26.83±5.62	29.46±5.10	0.472	0.704
Weight(㎏)	68.58±4.82	66.30±7.79	67.33±9.18	71.10±9.15	0.551	0.651

dCollection @ sungshin

2) MH군의 신체계측 변화

MH군의 Waist1은 87.33㎝에서 80.08㎝로 감소하였고(p<0.001), Waist2는 93.67㎝에서 87.12㎝로 감소하였으며(p<0.001), Waist3은 97.25㎝에서 90.96㎝로 감소하였다(p<0.001).

Hip은 101.75㎝에서 97.67㎝로 감소하였고(p<0.01), WHR은 0.92%에서 0.89%로 감소하였다(p<0.01).

피부두겹집기에서는 Triceps이 실험 전 23.74㎜에서 실험 후 21.01㎜로 감소(p<0.01)되었고, Suprailiac는 27.34㎜에서 19.87㎜로 감소되었으며(p<0.01), Abdomen는 28.4㎜에서 21.22㎜로 감소되었다(p<0.001).

Table 9. Change of body measuring(Group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Waist 1(㎝)	87.33±3.79	80.08±2.85	-12.593	0.000 (***)
Waist 2(㎝)	93.67±5.44	87.12±3.99	-6.102	0.000 (***)
Waist 3(㎝)	97.25±4.66	90.96±3.66	-9.683	0.000 (***)
Hip(㎝)	101.75±4.36	97.67±3.59	-4.148	0.002 (**)
WHR(%)	0.92±0.03	0.89±0.03	-3.793	0.003 (**)
Triceps(㎜)	23.74±3.64	21.01±3.33	-4.711	0.001 (**)
Suprailiac(㎜)	27.34±3.04	19.87±3.19	-4.500	0.001 (**)
Abdomen(㎜)	28.40±3.35	21.22±3.45	-6.721	0.000 (***)
Weight(㎏)	68.58±4.82	67.21±4.05	-2.856	0.016 (*)

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

3) M군의 신체계측의 변화

M군의 Waist1은 85.12㎝에서 78.25㎝로 감소하였고(p<0.001), Waist2는 91.60㎝에서 86.00㎝로 감소되었으며(p<0.001), Waist3은 97.5㎝에서 90.31㎝로 감소하였다(p<0.001). Hip은 98.10㎝에서 94.87㎝로 감소하였고(p<0.001), WHR은 0.93%에서 0.91%로 감소되었다(p<0.01).

Triceps은 실험 전 22.94㎜에서 실험 후 21.26㎜로 감소하였고(p<0.01), Suprailliac은 27.85㎜에서 20.94㎜로 감소하였으며(p<0.01), Abdomen은 28.04㎜에서 21.54㎜로 감소하였다(p<0.001).

또한, weight도 66.30㎏에서 64.69㎏로 감소되었다(p<0.01).

Table 10. Change of body measuring(Group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Waist 1(㎝)	85.12±4.51	78.25±4.83	-12.912	0.000 (***)
Waist 2(㎝)	91.60±5.80	86.00±5.53	-8.708	0.000 (***)
Waist 3(㎝)	97.50±5.98	90.31±5.58	-6.833	0.000 (***)
Hip(㎝)	98.10±5.67	94.87±4.54	-6.609	0.000 (***)
WHR(%)	0.93±0.26	0.91±0.03	-3.543	0.009 (**)
Triceps(㎜)	22.94±2.86	21.26±2.75	-4.472	0.003 (**)
Suprailiac(㎜)	27.85±6.02	20.94±2.39	-4.847	0.002 (**)
Abdomen(㎜)	28.04±3.93	21.54±2.53	-9.532	0.000 (***)
Weight(㎏)	66.30±7.79	64.69±7.72	-5.882	0.001 (**)

** p<0.01 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

4) MC군의 신체계측의 변화

MC군의 Waist1은 85.66㎝에서 80.56㎝로, Waist2는 93.17㎝에서 88.89㎝로 Waist3은 96.56㎝에서 91.72㎝로 각각 감소되었다($p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.01$).

WHR은 0.94%에서 0.92%로 감소하였고($p<0.05$), Suprailliac 28.29㎜에서 20.14㎜로 감소하였으며($p<0.001$), Abdomen은 26.83㎜에서 20.76㎜로 감소하였다($p<0.001$).

Table 11. Change of body measuring(Group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Waist 1(㎝)	85.66±5.51	80.56±6.30	-3.550	0.008 (**)
Waist 2(㎝)	93.17±6.91	88.89±5.68	-3.723	0.006 (**)
Waist 3(㎝)	96.56±6.33	91.72±6.21	-5.172	0.001 (**)
Hip(㎝)	98.79±7.49	96.72±6.49	-3.217	0.012 (*)
WHR(%)	0.94±0.04	0.92±0.04	-3.212	0.012 (*)
Triceps(㎜)	22.63±5.29	21.48±4.91	-4.071	0.004 (**)
Suprailiac(㎜)	28.29±4.97	20.14±4.75	-9.975	0.000 (***)
Abdomen(㎜)	26.83±5.62	20.76±4.80	-6.435	0.000 (***)
Weight(㎏)	67.33±9.18	66.89±9.74	-0.918	0.385

* $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

dCollection @ sungshin

5) C군의 신체계측 변화

Waist1은 실험 전 84.00㎝에서 실험 후 81.47㎝로, Waist2는 91.57㎝에서 89.71㎝로, Waist3은 97.36㎝에서 93.5㎝로 각각 감소하였다($p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$).

Hip은 101.1㎝에서 98.93㎝로 감소하였고($p<0.01$), Suprailiac은 26.74㎜에서 26.06㎜로 감소하였으며($p<0.05$), Abdomen은 29.46㎜에서 25.96㎜로 감소하였다($p<0.01$).

Table 12. Change of body measuring(Group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Waist 1(㎝)	84.00±5.44	81.47±6.37	-3.982	0.007 (**)
Waist 2(㎝)	91.57±6.76	89.71±7.63	-2.931	0.026 (*)
Waist 3(㎝)	97.36±8.89	93.50±8.13	-6.379	0.001 (**)
Hip(㎝)	101.00±6.24	98.93±5.80	-3.841	0.009 (**)
WHR(%)	0.91±0.03	0.90±0.04	-0.281	0.788
Triceps(㎜)	25.34±5.26	24.53±5.91	-0.981	0.364
Suprailiac(㎜)	26.74±3.57	25.06±4.23	-3.187	0.019 (*)
Abdomen(㎜)	29.46±5.10	25.96±5.32	-4.640	0.004 (**)
Weight(㎏)	71.00±9.15	69.87±10.49	-1.446	0.198

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

dCollection @ sungshin

6) 각 군의 신체계측 변화(실험 후-실험 전)

각 군의 신체계측의 변화량은 Waist1이 MH군, M군, MC군, C군에서 7.25㎝, 6.87㎝, 5.10㎝, 2.53㎝로 각각 감소하였고($p<0.01$), Waist2는 6.54㎝, 5.60㎝, 4.28㎝, 1.56㎝로 각각 감소하였다($p<0.05$).

Suprailiac은 MC군, MH군, M군, C군의 순으로 8.14㎜, 7.47㎜, 6.91㎜, 1.68㎜로 각각 감소하였다($p<0.05$).

Table 13. Change of body measuring by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Waist 1(㎝)	-7.25±1.99	-6.87±1.50	-5.10±4.31	-2.53±1.67	5.377	0.004 (**)
Waist 2(㎝)	-6.54±3.71	-5.60±1.81	-4.28±3.44	-1.56±1.67	3.886	0.018 (*)
Waist 3(㎝)	-6.29±2.25	-7.19±2.97	-4.83±2.80	-3.86±1.59	2.850	0.053
Hip(㎝)	-4.08±3.41	-3.22±1.38	-2.07±1.92	-2.07±1.42	1.652	0.197
WHR(%)	-0.03±0.02	-0.03±0.02	-0.02±0.02	-0.00±0.01	2.559	0.072
Triceps(㎜)	-2.73±2.00	-1.67±1.05	-1.15±0.85	-0.81±2.19	2.568	0.072
Suprailiac(㎜)	-7.47±5.74	-6.91±4.03	-8.14±2.44	-1.68±1.69	3.946	0.017 (*)
Abdomen(㎜)	-7.18±3.70	-6.50±1.92	-6.08±2.83	-3.50±1.99	2.518	0.076
Weight(㎏)	-1.36±1.65	-1.61±0.77	-0.44±1.45	-1.23±2.24	0.887	0.459

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

dCollection @ sungshin

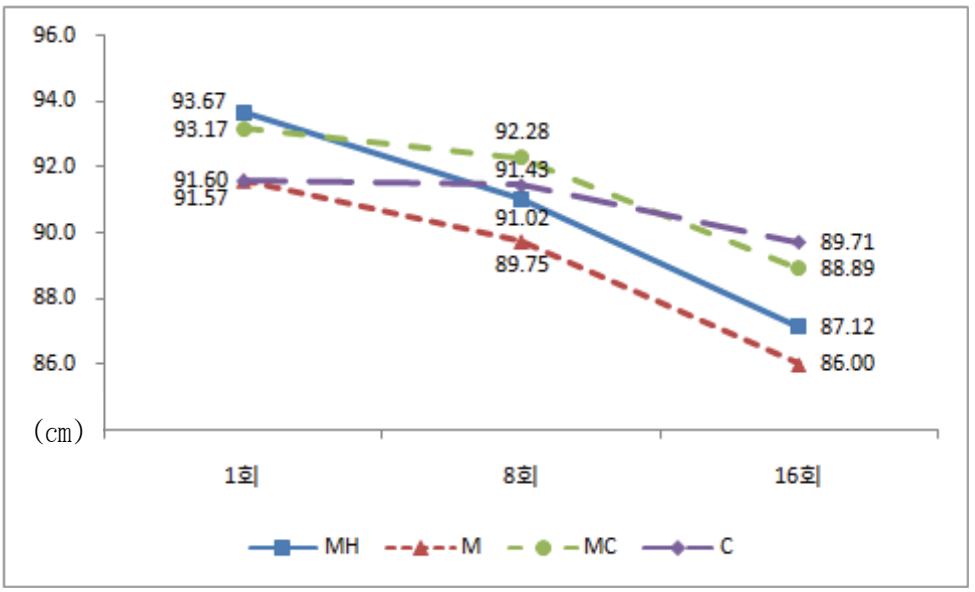

Figure 8. Change of waist 2

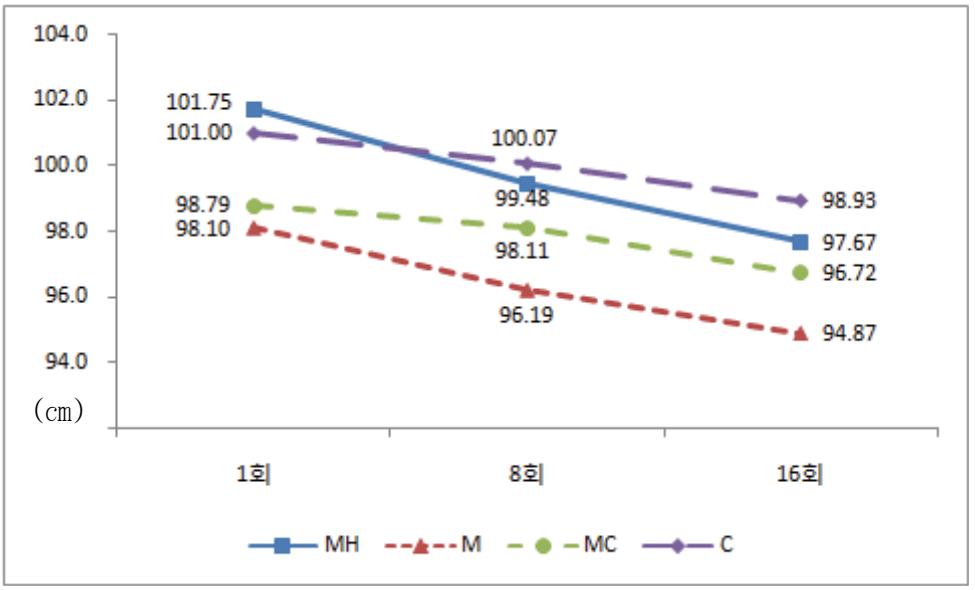

Figure 9. Change of hip

dCollection @ sungshin

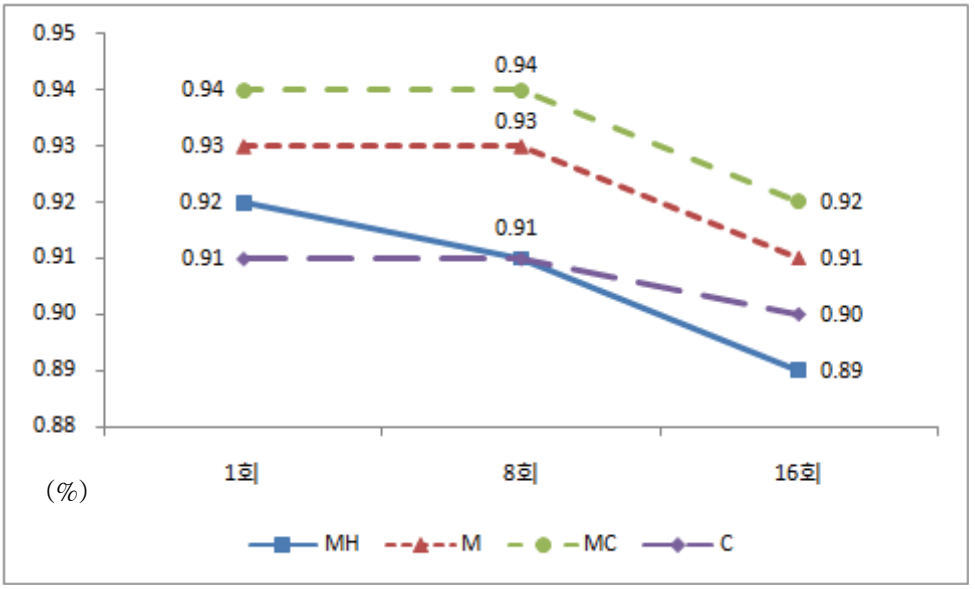

Figure 10. Change of WHR

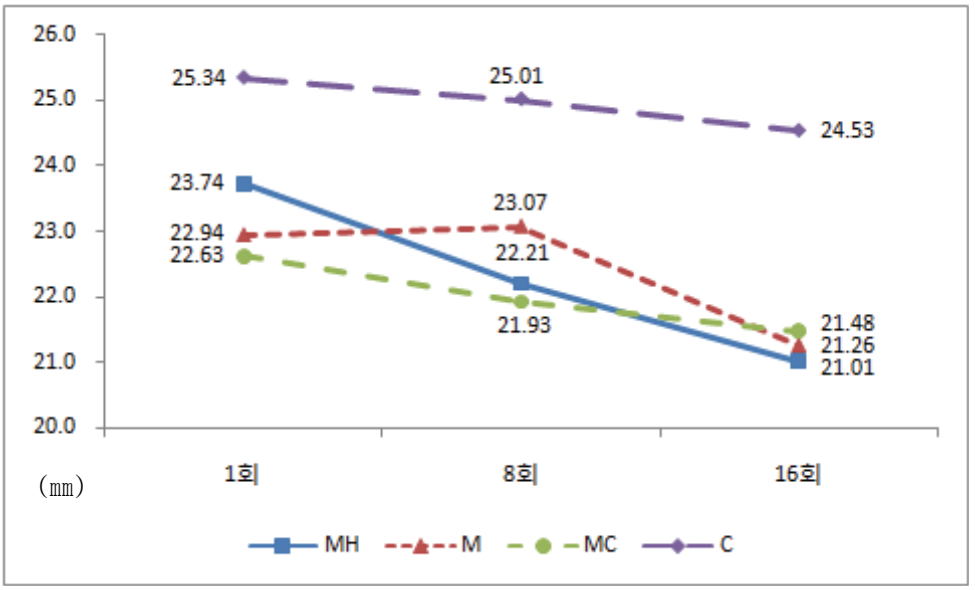

Figure 11. Change of triceps

dCollection @ sungshin

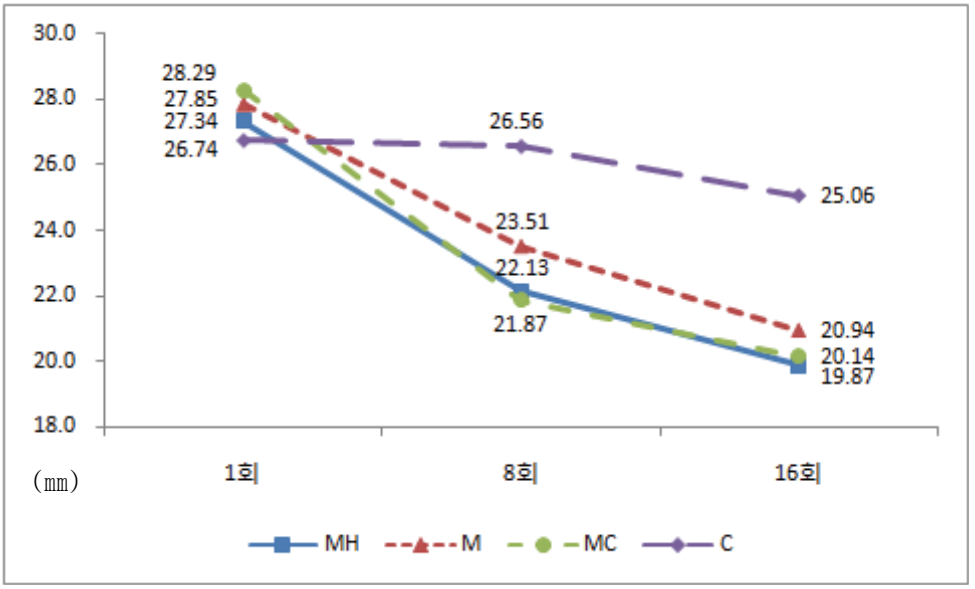

Figure 12. Change of suprailiac

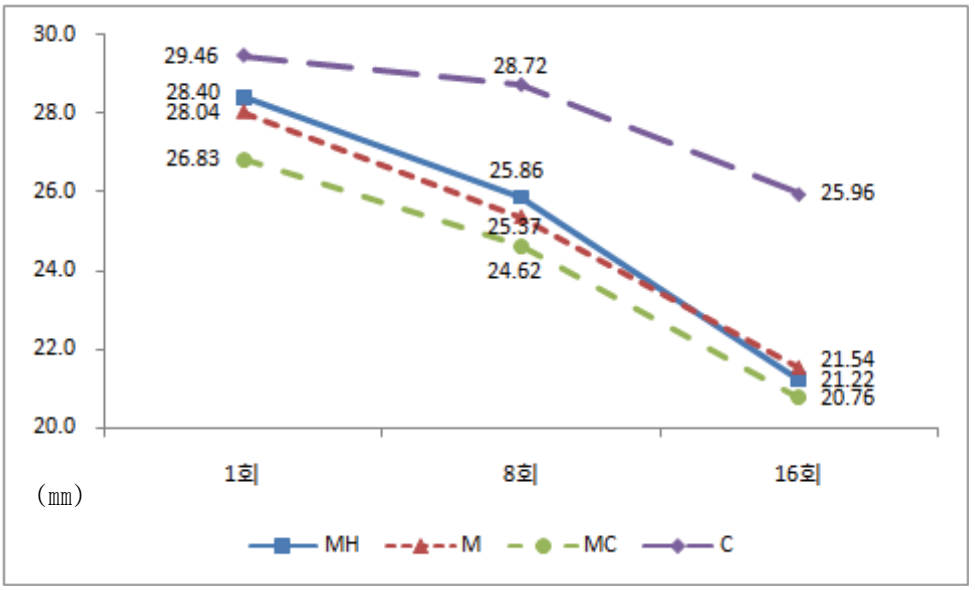

Figure 13 . Change of abdomen

dCollection @ sungshin

4. 연구대상자의 혈압과 맥박

1) 실험 전 혈압과 맥박의 동질성 검정

조사대상자의 확장기 혈압은 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 117.75㎜Hg, 122.50㎜Hg, 121.33㎜Hg, 125.71㎜Hg로 나타났고, 수축기 혈압은 76.17㎜Hg, 76.63㎜Hg, 79.22㎜Hg, 81.86㎜Hg로 조사되었다.

맥박에서도 통계적으로 유의하지 않아 MH군, M군, MC군, C군은 동질성이 확보된 집단으로 볼 수 있다.

Table 14. Examination of blood pressure and pulse homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
D.B.P(㎜Hg)	117.75±11.45	122.50±11.08	121.33±13.21	125.71±16.86	0.590	0.626
S.B.P(㎜Hg)	76.17±10.36	76.63±8.17	79.22±11.14	81.86±16.09	0.438	0.727
Pulse (times/min)	73.17±8.98	76.38±5.52	81.67±9.08	76.29±9.05	1.769	0.173

D.B.P: Diastolic blood pressure
S.B.P: Systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

2) MH군의 혈압과 맥박의 변화

MH군의 확장기 혈압은 실험 전 117.75㎜Hg에서 실험 후 116.75㎜Hg로 감소경향이 보였고, 수축기 혈압도 실험 전 76.17㎜Hg에서 실험 후 75.33㎜Hg로 감소경향을 나타냈다.

Table 15. Change of blood pressure and pulse(group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
D.B.P(㎜Hg)	117.75±11.45	116.75±9.91	-0.523	0.611
S.B.P(㎜Hg)	76.17±10.36	75.33±6.89	-0.457	0.657
Pulse (times/min)	73.17±8.98	68.42±8.49	-2.071	0.063

D.B.P: Diastolic blood pressure

S.B.P: Systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

3) M군의 혈압과 맥박의 변화

M군의 확장기 혈압은 실험 전 122.50㎜Hg에서 실험 후 115.75㎜Hg로 감소하였고($p<0.05$), 수축기 혈압은 실험 전 76.63㎜Hg에서 실험 후 73.00㎜Hg로 감소경향을 보였다.

Table 16. Change of blood pressure and pulse(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
D.B.P(㎜Hg)	122.50±11.08	115.75±14.68	-2.573	0.037 (*)
S.B.P(㎜Hg)	76.63±8.17	73.00±10.52	-2.231	0.061
Pulse (times/min)	76.38±5.52	72.13±5.84	-1.452	0.190

* $p<0.05$

D.B.P: Diastolic blood pressure

S.B.P: Systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

4) MC군의 혈압과 맥박의 변화

MC군의 확장기 혈압은 실험 전 121.33㎜Hg에서 실험 후 116.11㎜Hg로 감소하는 경향을 보였고 수축기 혈압도 실험 전 79.22㎜Hg에서 실험 후 78.33㎜Hg로 감소하는 경향을 보였다.

Table 17. Change of blood pressure and pulse(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
D.B.P(㎜Hg)	121.33±13.21	116.11±8.59	-1.474	0.179
S.B.P(㎜Hg)	79.22±11.14	78.33±8.73	-0.458	0.659
Pulse (times/min)	81.67±9.08	74.89±6.05	-2.115	0.067

D.B.P: Diastolic blood pressure

S.B.P: Systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

5) C군의 혈압과 맥박의 변화

C군의 확장기 혈압은 실험 전 125.71㎜Hg에서 실험 후 119.57㎜Hg로 감소하는 경향을 보였고, 수축기 혈압은 실험 전 81.86㎜Hg에서 실험 후 76.86㎜Hg로 감소하였다($p<0.05$).

Table 18. Change of blood pressure and pulse(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
D.B.P(㎜Hg)	125.71±16.86	119.57±20.99	-2.113	0.079
S.B.P(㎜Hg)	81.86±16.09	76.86±17.27	-3.378	0.015 (*)
Pulse (times/min)	76.29±9.05	78.57±7.34	0.682	0.521

* $p<0.05$

D.B.P: Diastolic blood pressure

S.B.P: Systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

6) 각 군의 혈압과 맥박의 변화(실험 후-실험 전)

각 군의 확장기 혈압과 수축기 혈압은 모두 감소하는 경향을 보였으며, 맥박은 MH군, M군, MC군에서 감소되었으나 C군에서는 약간 증가되는 경향을 보였다.

Table 19. Change of blood pressure and pulse by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
D.B.P(㎜Hg)	-1.00±6.61	-6.75±7.42	-5.22±9.62	-6.14±7.69	1.054	0.382
S.B.P(㎜Hg)	-0.83±6.32	-3.62±4.59	-0.89±5.81	-5.00±3.91	1.221	0.318
Pulse (times/min)	-4.75±7.94	-4.25±8.27	-6.78±9.61	2.28±8.864	1.572	0.215

D.B.P: Diastolic blood pressure

S.B.P: Systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

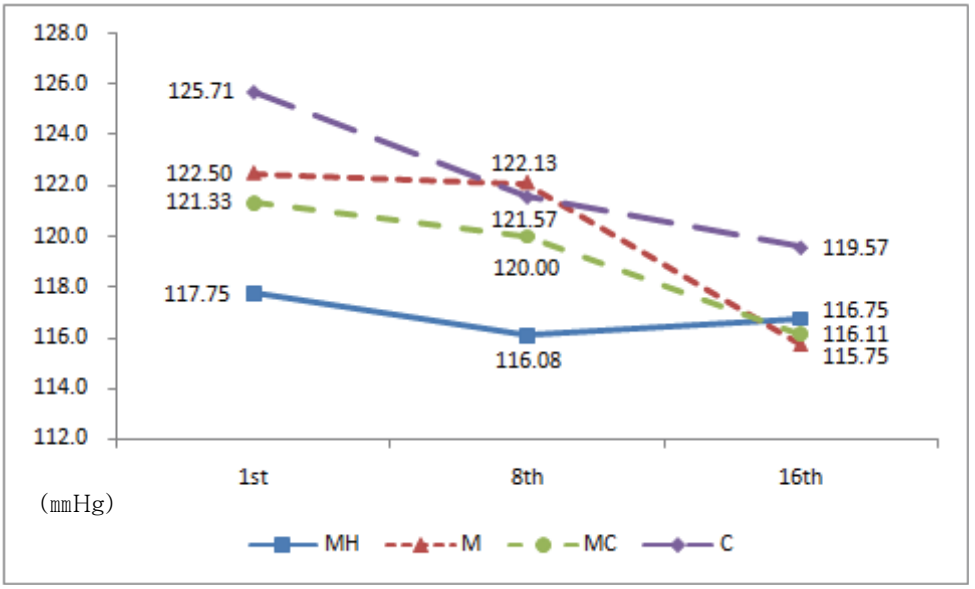

Figure 14. Change of diastolic blood pressure

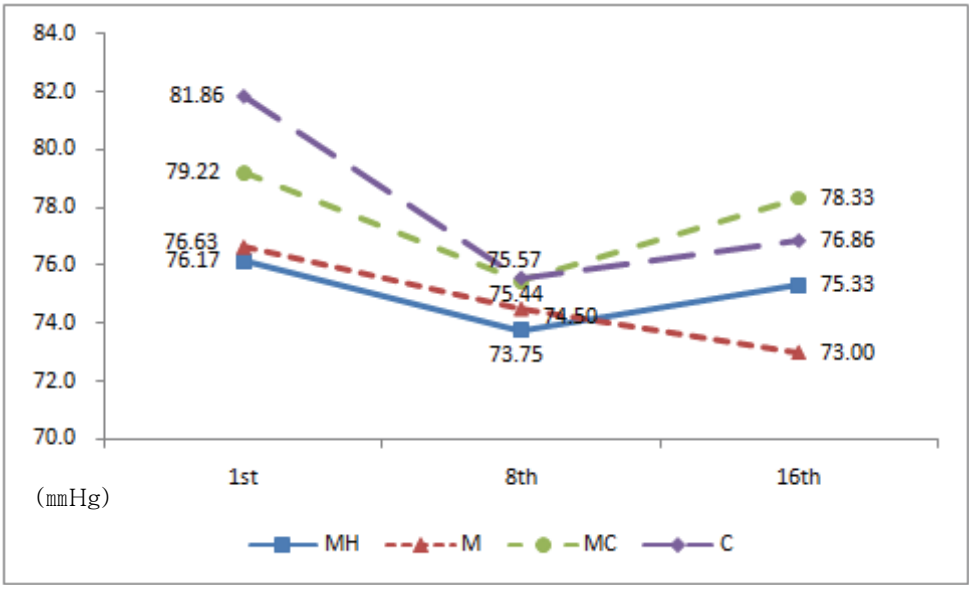

Figure 15. Change of systolic blood pressure

dCollection @ sungshin

5. 연구대상자의 혈청 및 타액 분석

1) 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 변화량 분석

(1) 실험 전 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 동질성 검정

철(Iron)은 MH군, M군, MC군, C군에서 90.33㎍/dℓ, 88.88㎍/dℓ, 95.44㎍/dℓ, 72.29㎍/dℓ로 각각 나타났으며, 불포화철결합능(UIBC)은 240.42㎍/dℓ, 261.75㎍/dℓ, 241.00㎍/dℓ, 266.71㎍/dℓ로 각각 조사되었다.

헤모글로빈(Hb)은 MH군, M군, MC군, C군에서 13.37g/dℓ, 13.61g/dℓ, 13.13g/dℓ, 13.70g/dℓ로 각각 나타났고, 헤마토크리트(Hct)의 농도는 41.12%, 41.87%, 40.84%, 41.84%로 각각 조사되었으며 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질성이 확보된 집단으로 볼 수 있다.

Table 20. Examination of iron nutrition indices state homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Iron(㎍/dℓ)	90.33±40.87	88.88±38.56	95.44±47.23	72.29±23.91	0.489	0.692
UIBC(㎍/dℓ)	240.42±60.45	261.75±68.90	241.00±130.03	266.71±35.92	0.241	0.867
Hb(g/dℓ)	13.37±0.92	13.61±1.02	13.13±1.69	13.70±0.99	0.374	0.772
Hct(%)	41.12±2.20	41.87±2.64	40.84±3.96	41.84±2.51	0.273	0.845

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 혈청내 철분영양상태 판정지표의 변화

MH군의 UIBC는 실험 전 240.42㎍/dℓ에서 실험 후 295.25㎍/dℓ로 감소하였고($p<0.05$), Hb은 실험 전 13.37g/dℓ에서 실험 후 13.67g/dℓ로 감소하였다($p<0.05$).

Table 21. Change of iron nutrition indices state(group MH)

	0Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Iron(㎍/dℓ)	90.33±40.87	85.67±49.34	-0.223	0.828
UIBC(㎍/dℓ)	240.42±60.45	295.25±70.01	2.712	0.020 (*)
Hb(g/dℓ)	13.37±0.92	13.67±0.78	2.225	0.048 (*)
Hct(%)	41.12±2.20	41.43±1.93	0.826	0.427

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(3) M군의 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 변화

M군은 Hb은 실험 전 13.61g/dℓ에서 실험 후 13.96g/dℓ로 약간 증가하는 경향을 보였고, Hct는 실험 전 41.87%에서 실험 후 42.25%로 증가하는 경향을 보였다.

Table 22. Change of iron nutrition indices state(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Iron(㎍/dℓ)	88.88±38.56	112.88±49.77	1.482	0.182
UIBC(㎍/dℓ)	261.75±68.90	260.75±75.10	-0.040	0.969
Hb(g/dℓ)	13.61±1.02	13.96±1.22	2.045	0.080
Hct(%)	41.87±2.64	42.25±2.80	0.973	0.363

dCollection @ sungshin

(4) MC군의 혈청내 철분영양상태 판정지표의 변화

MC군의 UIBC는 실험 전 241.00㎍/dℓ에서 실험 후 284.11㎍/dℓ로 증가하였다($p<0.05$).

Table 23. Change of iron nutrition indices state(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Iron(㎍/dℓ)	95.44±47.23	97.67±50.56	0.161	0.876
UIBC(㎍/dℓ)	241.00±130.03	284.11±118.92	3.100	0.015 (*)
Hb(g/dℓ)	13.13±1.69	13.55±1.56	1.801	0.109
Hct(%)	40.84±3.96	41.24±3.79	0.674	0.519

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(5) C군의 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 변화

Iron은 실험 전 72.29㎍/dℓ에서 실험 후 66.29㎍/dℓ로 감소하는 경향을 보였고 UIBC는 실험 전 266.71㎍/dℓ에서 실험 후 287.00㎍/dℓ로 증가하는 경향을 보였다.

Table 24. Change of iron nutrition indices state(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Iron(㎍/dℓ)	72.29±23.91	66.29±27.69	-0.495	0.638
UIBC(㎍/dℓ)	266.71±35.92	287.00±44.53	1.682	0.144
Hb(g/dℓ)	13.70±0.99	13.31±0.61	-2.185	0.072
Hct(%)	41.84±2.51	40.97±1.45	-1.829	0.117

dCollection @ sungshin

(6) 각 군의 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 변화(실험 후-실험 전)

Hct의 실험 전과 실험 후의 평균을 비교해 보면 MC군, M군, MH군에서 각각 0.40%, 0.37%, 0.31%로 증가하였으며 C군에서는 0.87% 감소하였다 ($p<0.05$).

Table 25. Change of iron nutrition indices state by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Iron(㎍/dℓ)	-4.67±72.59	24.00±45.80	2.22±41.38	-6.00±32.05	0.554	0.649
UIBC(㎍/dℓ)	54.83±70.03	-1.00±70.78	43.11±41.72	20.28±31.90	1.664	0.194
Hb(g/dℓ)	0.27±0.45	0.35±0.48	0.42±0.70	-0.39±0.46	1.477	0.239
Hct(%)	0.31±1.29	0.37±1.08	0.40±1.78	-0.87±1.26	3.634	0.023 (*)

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

2) AST, ALT의 변화량 분석

(1) 실험 전 AST, ALT의 동질성 검정

AST는 MH군, M군, MC군, C군에서 22.58U/L, 21.50U/L, 28.56U/L, 19.43U/L로 각각 나타났고, ALT는 16.75U/L, 18.88U/L, 28.56U/L, 14.00U/L로 각각 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 없으므로 동질성이 확보된 집단으로 볼 수 있다.

Table 26. Examination of AST and ALT homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
AST(U/L)	22.58±10.14	21.50±5.47	28.56±14.06	19.43±4.79	1.352	0.275
ALT(U/L)	16.75±13.72	18.88±11.03	28.56±29.11	14.00±6.29	1.119	0.356

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 AST, ALT 변화

MH군의 AST는 실험 전 22.58U/L에서 실험 후 23.5U/L로 증가되는 경향을 보였고, ALT도 실험 전 16.75U/L에서 19.42U/L로 증가하는 경향을 보였다.

Table 27. Change of AST and ALT(group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
AST(U/L)	22.58±10.04	23.50±8.85	0.982	0.347
ALT(U/L)	16.75±13.72	19.42±9.37	1.400	0.189

dCollection @ sungshin

(3) M군의 AST, ALT 변화

M군의 AST는 실험 전 21.50U/L에서 실험 후 22.13U/L로 증가되는 경향을 보였고 , ALT도 실험 전 18.88U/L에서 19.63U/L로 증가하는 경향을 보였다.

Table 28. Change of AST and ALT(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
AST(U/L)	21.50±5.47	22.13±4.08	0.530	0.613
ALT(U/L)	18.88±11.03	19.63±7.52	0.518	0.621

dCollection @ sungshin

(4) MC군의 AST, ALT 변화

MC군의 AST는 실험 전 28.56U/L에서 실험 후 22.78U/L로 증가되는 경향을 보였고, ALT도 실험 전 28.56U/L에서 실험 후 19.67U/L로 증가하는 경향을 보였다.

Table 29. Change of AST and ALT(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
AST(U/L)	28.56±14.06	22.78±4.38	-1.635	0.141
ALT(U/L)	28.56±29.11	19.67±8.77	1.257	0.244

dCollection @ sungshin

(5) C군의 AST, ALT 변화

C군의 AST는 실험 전 19.43U/L에서 실험 후 20.00U/L로 증가되는 경향을 보였고, ALT는 실험 전 14.00U/L에서 실험 후 16.57U/L로 증가하였다 ($p<0.05$).

Table 30. Change of AST and ALT(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
AST(U/L)	19.43±4.79	20.00±3.65	0.588	0.578
ALT(U/L)	14.00±6.29	16.57±5.47	2.465	0.049 (*)

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(6) 각 군의 AST, ALT 변화(실험 후-실험 전)

각 군의 AST는 MH군, M군, C군에서는 각각 0.92U/L, 0.62U/L, 0.57U/L씩 증가경향이 있었고 MC군에서는 -5.78U/L가 감소하는 경향을 보였다. ALT도 MH군, M군, C군에서는 각각 2.67U/L, 0.75U/L, 2.57U/L씩 증가경향을 보였고, MC군은 8.89U/L 감소하는 경향을 보였다.

Table 31. Change of AST and ALT by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
AST(U/L)	0.92±3.23	0.62±3.33	-5.78±10.60	0.57±2.572	2.709	0.062
ALT(U/L)	2.67±6.59	0.75±4.09	-8.89±21.22	2.57±2.760	2.089	0.121

dCollection @ sungshin

3) 혈청지질농도의 변화량 분석

(1) 실험 전 혈청지질농도의 동질성 검정

혈청지질농도에서 T-C는 MH군, M군, MC군, C군에서 203.58㎎/㎗, 200.88㎎/㎗, 197.56㎎/㎗, 191.86㎎/㎗로 각각 조사되었고, HDL-C은 52.83㎎/㎗, 55.50㎎/㎗, 53.22㎎/㎗, 52.71㎎/㎗로 나타났다.

LDL-C은 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 129.08㎎/㎗, 125.13㎎/㎗, 125.78㎎/㎗, 115.14㎎/㎗로 조사되었고, TG는 119.50㎎/㎗, 103.75㎎/㎗, 111.78㎎/㎗, 79.43㎎/㎗로 조사되었으며 각 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질성이 확보되었다고 할 수 있다.

Table 32. Examination of homogeneous serum lipid before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
T-C (㎎/㎗)	203.58±39.01	200.88±30.22	197.56±26.92	191.86±29.74	0.700	0.559
HDL-C (㎎/㎗)	52.83±10.89	55.50±7.74	53.22±8.24	52.71±7.82	0.171	0.915
LDL-C (㎎/㎗)	129.08±34.37	125.13±27.97	125.78±27.56	115.14±28.05	0.321	0.810
TG (㎎/㎗)	119.50±68.00	103.75±33.23	111.78±60.83	79.43±45.02	0.793	0.507

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 혈청지질농도 변화

MH군의 T-C은 실험 전, 실험 후 각각 203.58㎎/dℓ, 229.00㎎/dℓ로 증가되었고($p<0.001$), HDL-C은 52.83㎎/dℓ, 58.33㎎/dℓ로 증가하였으며($p<0.05$), LDL-C은 실험 전 129.08㎎/dℓ에서 146.00㎎/dℓ로 증가하였다($p<0.01$).

Table 33. Change of serum lipid(group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
T-C(㎎/dℓ)	203.58±39.01	229.00±46.49	6.046	0.000 (***)
HDL-C(㎎/dℓ)	52.83±10.89	58.33±15.26	2.303	0.042 (*)
LDL-C(㎎/dℓ)	129.08±34.37	146.00±46.18	3.478	0.005 (**)
TG(㎎/dℓ)	119.50±68.00	123.92±65.61	0.300	0.770

* $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

dCollection @ sungshin

(3) M군의 혈청지질농도 변화

M군의 HDL-C은 실험 전 55.50㎎/dℓ, 실험 후 59.13㎎/dℓ로 증가하는 경향을 보였고, LDL-C은 125.13㎎/dℓ에서 124.63㎎/dℓ로 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

Table 34. Change of serum lipid(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
T-C(㎎/dℓ)	200.88±30.22	207.38±20.55	0.966	0.366
HDL-C(㎎/dℓ)	55.50±7.74	59.13±6.19	2.173	0.066
LDL-C(㎎/dℓ)	125.13±27.97	124.63±18.68	-0.074	0.943
TG(㎎/dℓ)	103.75±33.23	104.13±61.44	0.025	0.980

dCollection @ sungshin

(4) MC군의 혈청지질농도 변화

MC군의 T-C은 실험 전 197.56㎎/dℓ에서 실험 후 217.67㎎/dℓ로 증가하였고 ($p<0.05$), HDL-C은 실험 전 53.22㎎/dℓ에서 실험 후 57.78㎎/dℓ로 증가하였다 ($p<0.05$).

Table 35. Change of serum lipid(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
T-C(㎎/dℓ)	197.56±26.92	217.67±27.83	2.837	0.022 (*)
HDL-C(㎎/dℓ)	53.22±8.24	57.78±10.30	2.309	0.049 (*)
LDL-C(㎎/dℓ)	125.78±27.56	136.22±27.91	2.214	0.058
TG(㎎/dℓ)	111.78±60.83	114.33±53.23	0.223	0.829

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(5) C군의 혈청지질농도 변화

C군의 HDL-C은 실험 전 52.71㎎/dℓ, 실험 후 53.29㎎/dℓ로 증가하는 경향을 보였고, LDL-C은 115.14㎎/dℓ에서 110.86㎎/dℓ로 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

Table 36. Change of serum lipid(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
T-C(㎎/dℓ)	181.86±29.74	181.43±24.42	-0.046	0.965
HDL-C(㎎/dℓ)	52.71±7.82	53.29±7.63	0.364	0.729
LDL-C(㎎/dℓ)	115.14±28.05	110.86±24.38	-0.486	0.644
TG(㎎/dℓ)	79.43±45.02	83.57±33.21	0.310	0.767

dCollection @ sungshin

(6) 각 군의 혈청지질농도 변화(실험 후-실험 전)

T-C은 MH군, M군, MC군에서 각각 25.42㎎/dℓ, 6.50㎎/dℓ, 20.11㎎/dℓ가 증가되었으며, C군에서만 0.43㎎/dℓ 감소하였다($p<0.05$).

HDL-C은 MH군, MC군, M군, C군의 순으로 각각 5.5㎎/dℓ, 4.55㎎/dℓ, 3.62㎎/dℓ, 0.57㎎/dℓ로 모두 증가하는 경향을 보였다.

Table 37. Change of serum lipid by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
T-C (㎎/dℓ)	25.42±14.56	6.50±19.04	20.11±21.26	-0.43±24.85	3.307	0.032 (*)
HDL-C (㎎/dℓ)	5.50±8.27	3.62±4.71	4.55±5.91	0.57±4.15	0.930	0.437
LDL-C (㎎/dℓ)	16.92±16.84	-0.50±19.02	10.44±14.15	-4.28±23.32	2.661	0.065
TG (㎎/dℓ)	4.42±50.98	0.75±41.65	2.55±34.40	4.14±35.37	0.017	0.997

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

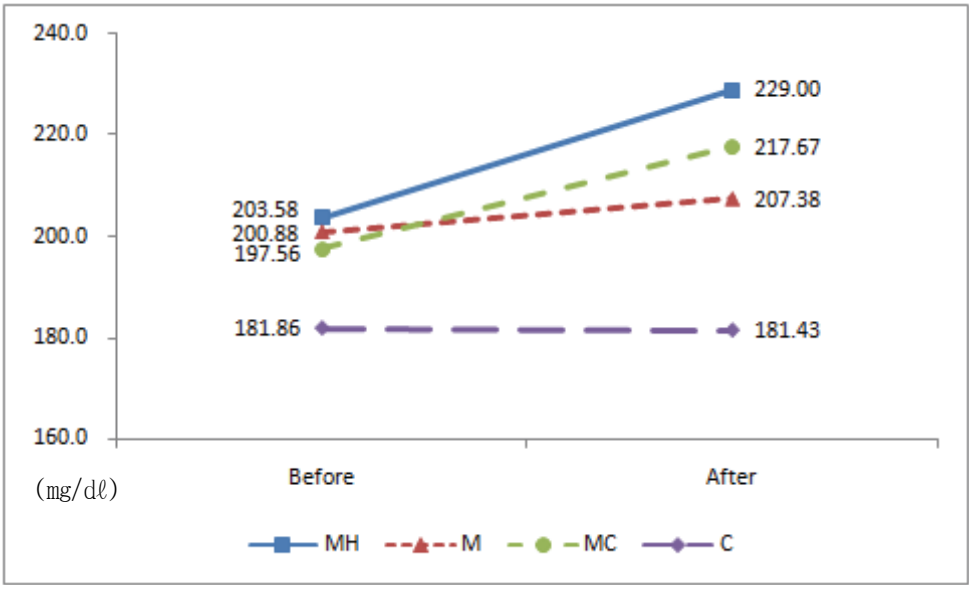

Figure 16. Change of T-C

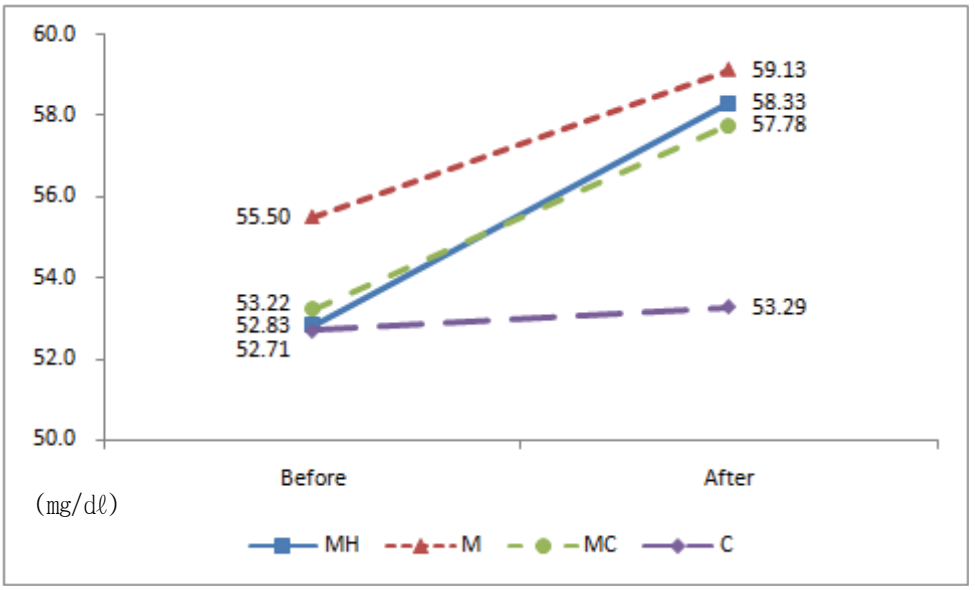

Figure 17. Change of HDL-C

dCollection @ sungshin

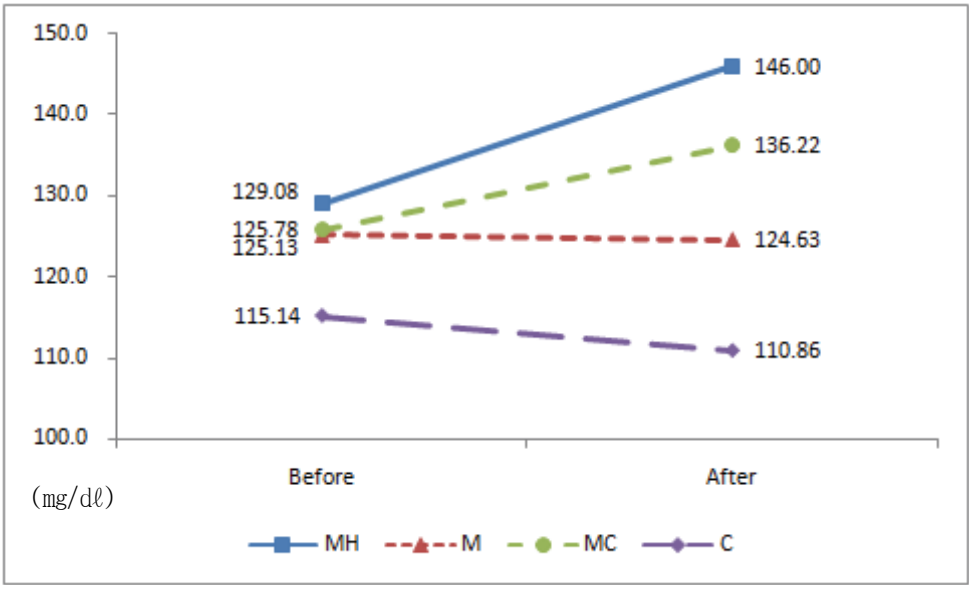

Figure 18. Change of LDL-C

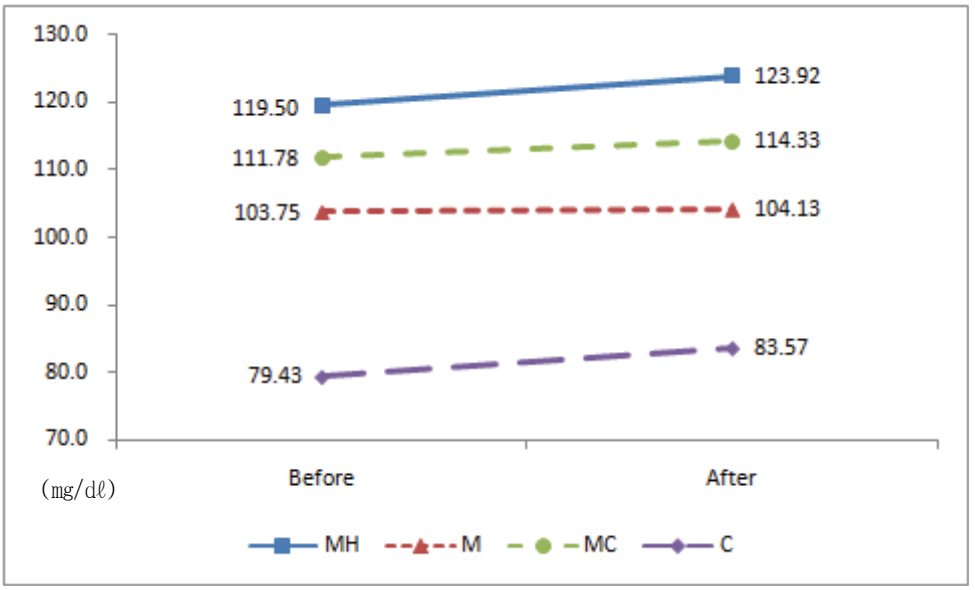

Figure 19. Change of TG

dCollection @ sungshin

4) Lipase의 변화량 분석

(1) 실험 전 Lipase의 동질성 검정

Lipase는 MH군 31.17U/L, M군 38.38U/L, MC군 35.78U/L, C군 30.29U/L로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 없으므로 네 군 간에 동질성이 확보되었다고 할 수 있다.

Table 38. Examination of lipase homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Lipase(U/L)	31.17±12.21	38.38±13.39	35.78±6.77	30.29±6.29	1.134	0.350

dCollection @ sungshin

(2) Lipase의 변화

Lipase의 변화량은 실험 전, 실험 후는 각각 MH군 31.17(U/L), 33.00(U/L), M군은 38.38(U/L), 39.13(U/L), C군은 30.29(U/L), 35.86(U/L)으로 증가되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

Table 39. Change of lipase of groups

		Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Lipase (U/L)	MH group	31.17±12.21	33.00±13.61	0.837	0.421
	M group	38.38±13.39	39.13±17.91	0.360	0.730
	MC group	35.78±6.77	35.00±6.83	-0.272	0.793
	C group	30.29±6.29	35.86±9.72	1.187	0.280

dCollection @ sungshin

(3) 각 군의 Lipase 변화(실험 후-실험 전)

Lipase는 C군에서 5.57U/L, MH군 1.83U/L, M군 0.75U/L가 증가 경향을 보였고, MC군에서는 0.78U/L이 감소하는 경향을 보였다.

Table 40. Change of Lipase by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Lipase(U/L)	1.83±7.58	0.75±5.89	-0.78±8.58	5.57±12.42	0.747	0.532

dCollection @ sungshin

5) Insulin의 변화량 분석

(1) 실험 전 Insulin의 동질성 검정

Insulin은 실험 전 MH군 5.96μU/㎖, M군 9.86μU/㎖, MC군 8.29μU/㎖, C군 8.35μU/㎖로 조사되었으며, 통계적으로 유의하지 않아 동질성이 확보되었다고 할 수 있다.

Table 41. Examination of insulin homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Insulin(μU/㎖)	5.96±3.01	9.86±2.96	8.29±5.73	8.35±7.937	1.044	0.386

dCollection @ sungshin

(2) Insulin의 변화(실험 후-실험 전)

Insulin의 변화에서 MH군은 실험 전 5.96μU/㎖에서 실험 후 8.10μU/㎖로 증가경향을 보였고, M군은 실험 전 9.86μU/㎖에서, 실험 후 9.88μU/㎖로 약간의 증가경향을 보였으며, MC군도 실험 전 8.29μU/㎖에서 실험 후 10.038μU/㎖로 증가 경향을 나타냈다.

C군은 실험 전 8.35μU/㎖, 실험 후 11.18μU/㎖로 네 군 모두 증가하는 경향을 보였다.

Table 42. Change of insulin of groups

		Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Insulin (μU/㎖)	MH group	5.96±3.01	8.10±2.79	2.037	0.066
	M group	9.86±2.96	9.88±4.64	0.019	0.985
	MC group	8.29±5.73	10.03±6.04	1.960	0.086
	C group	8.35±7.93	11.18±6.51	0.745	0.484

dCollection @ sungshin

(3) 각 군의 Insulin의 변화(실험 후-실험 전)

Insulin의 변화는 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 2.14μU/㎖, 0.02μU/㎖, 1.73μU/㎖, 2.83μU/㎖씩 증가하는 경향을 보였다.

Table 43. Change of insulin by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Insulin(μU/㎖)	2.14±3.63	0.02±3.67	1.73±2.65	2.83±10.06	0.398	0.755

dCollection @ sungshin

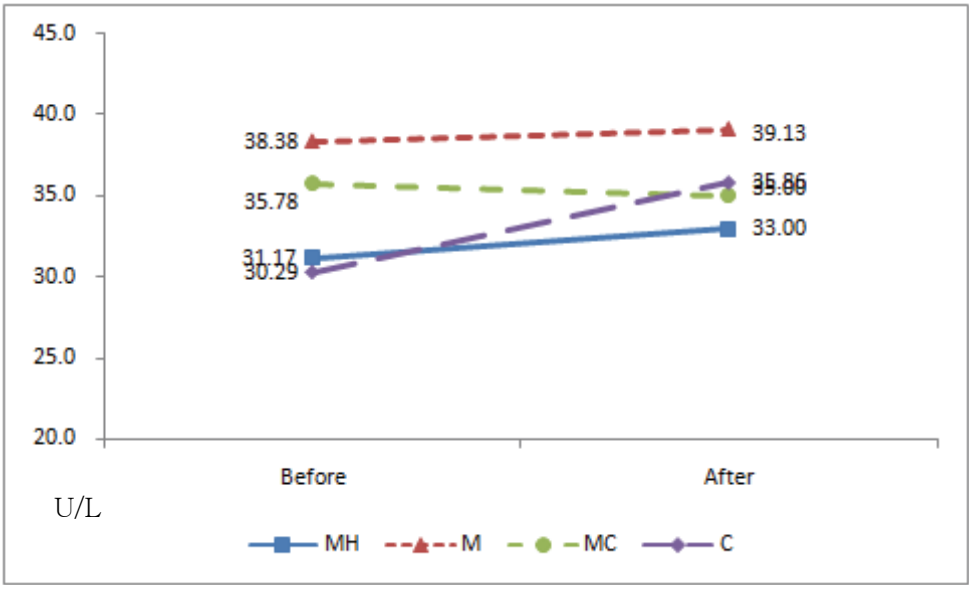

Figure 20. Change of lipase

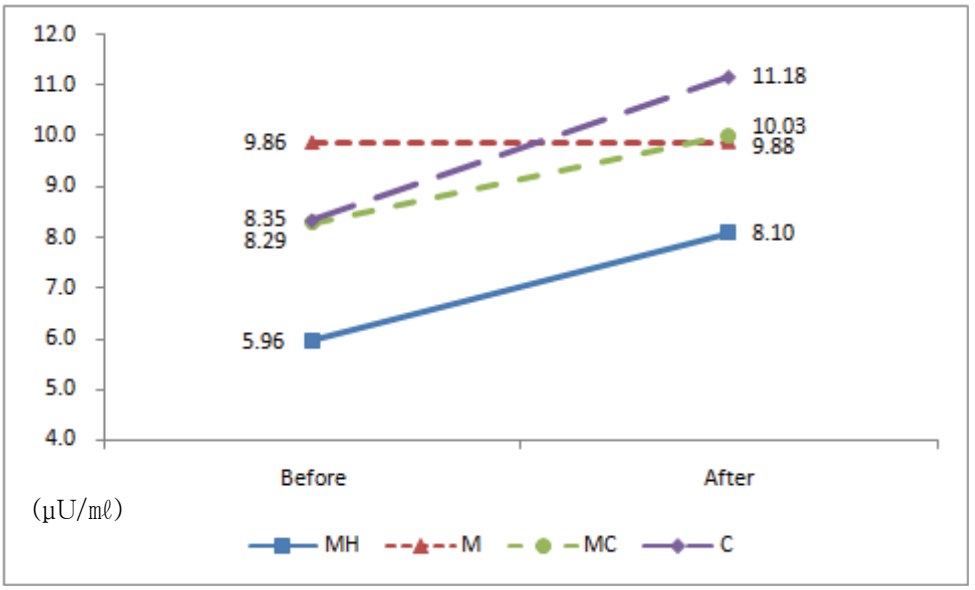

Figure 21. Change of insulin

dCollection @ sungshin

6) Leptin, Adiponectin의 변화량 분석

(1) 실험 전 Leptin, Adiponectin의 동질성 검정

실험 전 Leptin은 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 11.81μg/㎖, 15.09μg/㎖, 12.59μg/㎖, 17.61μg/㎖로 나타났으며, Adiponectin은 각각 10.70μg/㎖, 9.65μg/㎖, 12.07μg/㎖, 11.11μg/㎖로 조사되어 통계적으로 유의하지 않았으므로 동질성이 확보되었다고 할 수 있다.

Table 44. Examination of Leptin and Adiponectin homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Leptin(μg/㎖)	11.81±5.62	15.09±5.28	12.59±4.94	17.61±13.47	1.025	0.395
Adiponectin(μg/㎖)	10.70±6.80	9.65±3.60	12.07±8.94	11.11±5.53	0.191	0.901

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 Leptin, Adiponectin 변화

MH군의 Leptin은 실험 전 11.81μg/㎖에서 11.09μg/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin도 실험 전 10.70μg/㎖에서 실험 후 10.27μg/㎖로 감소되는 경향을 보였다.

Table 45. Change of leptin and adiponectin(group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Leptin(μg/㎖)	11.81±5.62	11.09±4.31	-0.601	0.560
Adiponectin(μg/㎖)	10.70±6.80	10.27±6.53	-0.884	0.396

(3) M군의 Leptin, Adiponectin 변화

MH군의 Leptin은 실험 전 15.09μg/㎖에서 11.65μg/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin은 실험 전 9.65μg/㎖에서 실험 후 11.10μg/㎖로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 46. Change of leptin and adiponectin(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Leptin(μg/㎖)	15.09±5.28	11.65±3.32	-1.671	0.139
Adiponectin(μg/㎖)	9.65±3.60	11.10±4.54	1.766	0.121

dCollection @ sungshin

(4) MC군의 Leptin, Adiponectin 변화

MC군의 Leptin은 실험 전 12.59μg/㎖에서 실험 후 11.51μg/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin은 실험 전 12.07μg/㎖에서 실험 후 13.48μg/㎖로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 47. Change of leptin and adiponectin(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Leptin(μg/㎖)	12.59±4.94	11.51±4.76	-0.811	0.441
Adiponectin(μg/㎖)	12.07±8.94	13.48±7.72	2.144	0.064

(5) C군의 Leptin, Adiponectin 변화

C군의 Leptin은 실험 전 17.61μg/㎖에서 실험 후 14.74μg/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin은 실험 전 11.11μg/㎖에서 실험 후 12.10μg/㎖로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 48. Change of leptin and adiponectin(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Leptin(μg/㎖)	17.61±13.47	14.74±6.07	-0.665	0.531
Adiponectin(μg/㎖)	11.11±5.53	12.10±8.10	0.943	0.382

dCollection @ sungshin

(6) 각 군의 Leptin, Adiponectin 변화(실험 후-실험 전)

Leptin의 변화량은 M군, C군, MC군, MH군의 순으로 3.44㎍/㎖, 2.87㎍/㎖, 1.08㎍/㎖, 0.72㎍/㎖으로 각각 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin은 M군, MC군, MH군, C군의 순으로 1.45㎍/㎖, 1.41㎍/㎖, 0.98㎍/㎖, 0.43㎍/㎖로 각각 증가 하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 49. Change of leptin and adiponectin by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Leptin(㎍/㎖)	-0.72±4.13	-3.44±5.81	-1.08±3.98	-2.87±11.42	0.386	0.764
Adiponectin (㎍/㎖)	0.43±1.69	1.45±2.32	1.41±1.97	0.98±2.76	1.821	0.163

dCollection @ sungshin

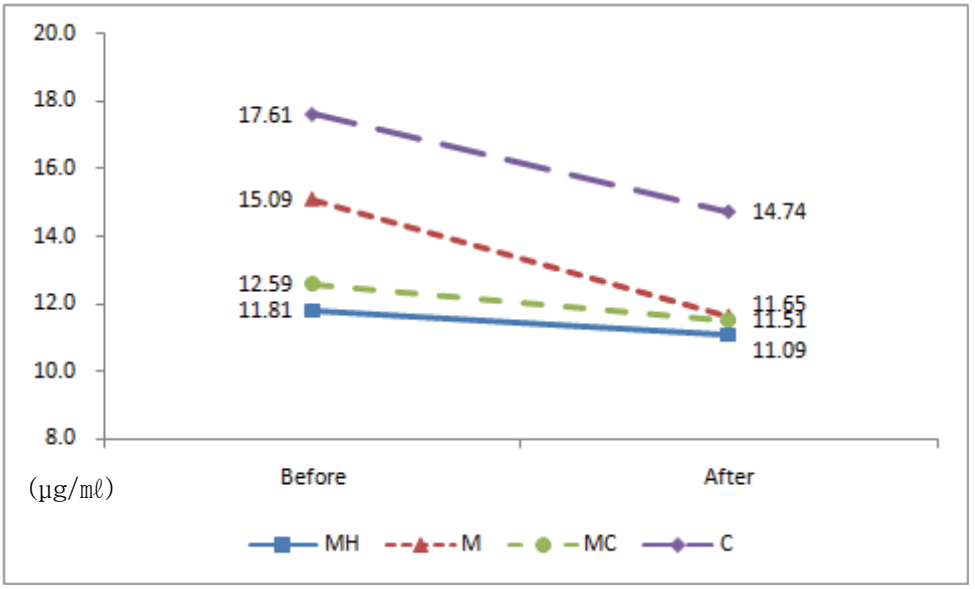

Figure 22. Change of leptin

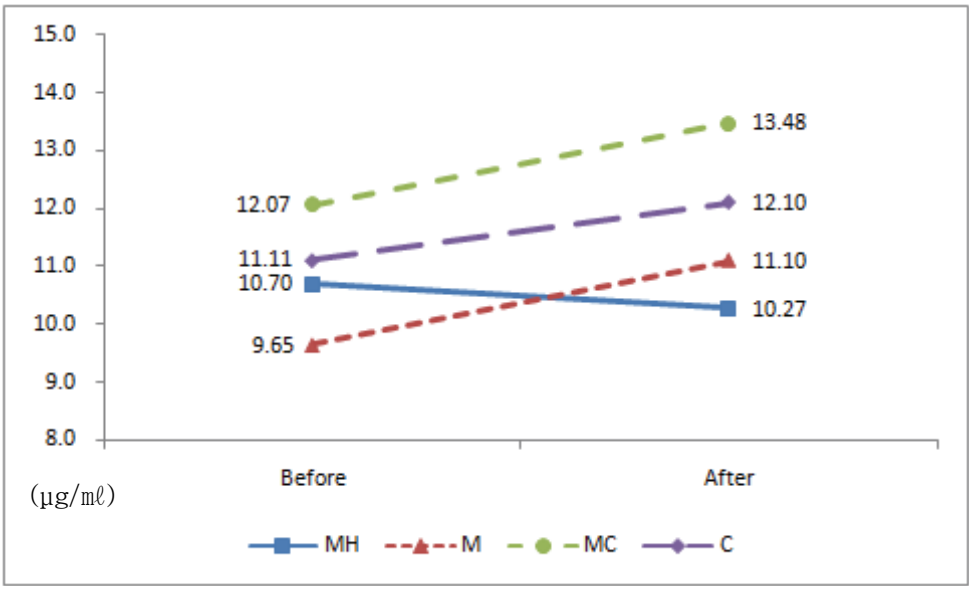

Figure 23. Change of adiponectin

dCollection @ sungshin

7) Total Antioxidant, MDA의 변화량 분석

(1) 실험 전 Total Antioxidant, MDA의 동질성 검정

실험 전 Total Antioxidant는 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 2.28mmol/L, 2.27mmol/L, 2.21mmol/L, 2.29mmol/L로 나타났고, MDA는 1.19μmol/L, 1.07μmol/L, 1.36μmol/L, 1.16μmol/L로 조사되었으며 통계적으로 유의하지 않아 동질성이 확보되었다고 볼 수 있다.

Table 50. Examination of total antioxidant and MDA homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Total Antioxidant (mmol/L)	2.28±0.13	2.27±0.11	2.21±0.08	2.29±0.09	0.988	0.411
MDA(μmol/L)	1.19±0.34	1.07±0.30	1.36±0.38	1.16±0.19	1.178	0.334

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 Total Antioxidant, MDA 변화

MH군의 Total Antioxidant는 실험 전 2.28mmol/L에서 실험 후 2.27mmol/L로 감소하는 경향을 보였고, MDA는 실험 전 1.19μmol/L, 실험 후 1.22μmol/L로 증가하는 경향을 보였다.

Table 51. Change of total antioxidant and MDA(group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Total Antioxidant (mmol/L)	2.28±0.13	2.27±0.10	-0.207	0.840
MDA(μmol/L)	1.19±0.34	1.22±0.29	0.357	0.728

(3) M군의 Total Antioxidant, MDA 변화(실험 후-실험 전)

M군의 Total Antioxidant는 실험 전 2.27mmol/L에서 실험 후 2.21mmol/L로 큰 변화가 없었고, MDA는 실험 전 1.07μmol/L에서 실험 후 1.30μmol/L로 증가하였다($p<0.05$).

Table 52. Change of total antioxidant and MDA(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Total Antioxidant (mmol/L)	2.27±0.11	2.21±0.12	-1.892	0.100
MDA(μmol/L)	1.07±0.30	1.30±0.31	3.393	0.012 (*)

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(4) MC군의 Total Antioxidant, MDA 변화

MC군에서 Total Antioxidant는 실험 전 2.21mmol/L에서 실험 후 2.25mmol/L로 증가하였고($p<0.05$), MDA는 실험 전 1.36μmol/L 실험 후 1.41 μmol/L로 증가하는 경향을 보였다.

Table 53. Change of total antioxidant and MDA(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Total Antioxidant (mmol/L)	2.21±0.08	2.25±0.07	2.454	0.040 (*)
MDA(μmol/L)	1.36±0.38	1.41±0.22	0.432	0.677

* $p<0.05$

(5) C군의 Total Antioxidant, MDA 변화(실험 후-실험 전)

C군에서 Total Antioxidant는 실험 전 2.29mmol/L에서 실험 후 2.26mmol/L로 감소하였고, MDA는 1.16μmol/L에서 1.13μmol/L로 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 54. Change of total antioxidant and MDA(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
Total Antioxidant (mmol/L)	2.29±0.09	2.26±0.08	-0.880	0.413
MDA(μmol/L)	1.16±0.19	1.13±0.29	0.330	0.752

dCollection @ sungshin

(6) 각 군의 Total Antioxidant, MDA 변화(실험 후-실험 전)

Total Antioxidant의 변화량은 MH군, M군, C군은 0.01mmol/L, 0.05mmol/L, 0.03mmol/L씩 각각 감소하는 경향을 보였고, MC군에서는 0.04mmol/L증가하는 경향을 보였다.

MDA는 MH군 0.03μmol/L, M군 0.23μmol/L, MC군 0.05μmol/L증가하는 경향을 보였고, C군에서는 0.03μmol/L 감소하는 경향을 보였다.

Table 55. Change of total antioxidant and MDA by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Total Antioxidant (mmol/L)	-0.01±0.12	-0.05±0.05	0.04±0.05	-0.03±0.09	1.643	0.199
MDA(μmol/L)	0.03±0.30	0.23±0.19	0.05±0.36	-0.03±0.24	1.137	0.349

dCollection @ sungshin

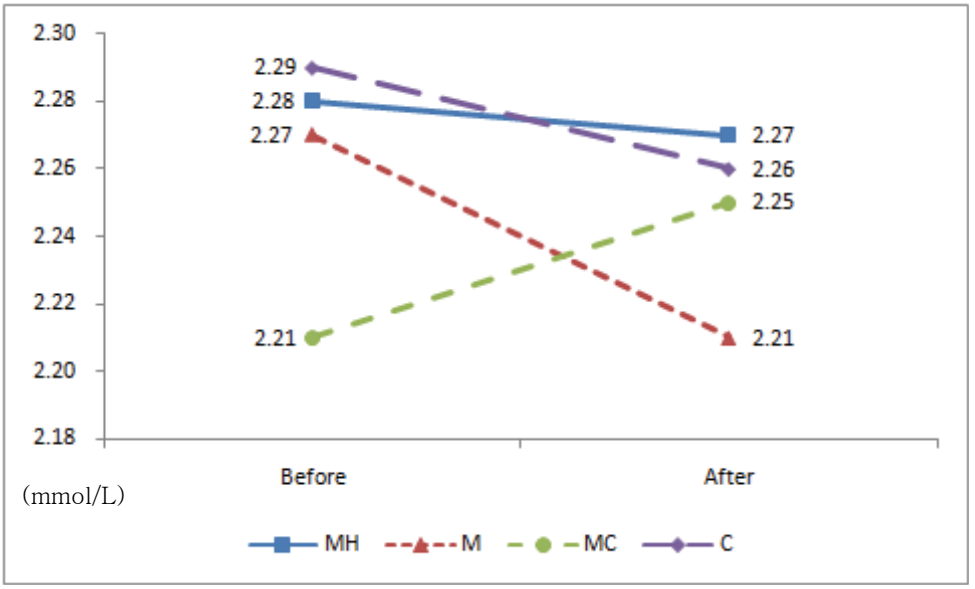

Figure 24. Change of total antioxidant

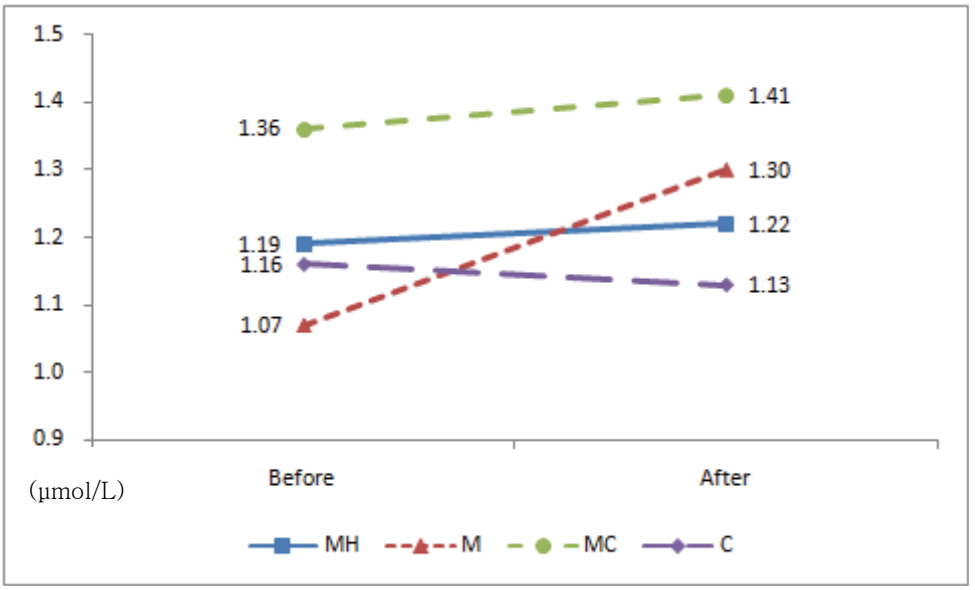

Figure 25. Change of MDA

dCollection @ sungshin

8) 스트레스의 변화량 분석

(1) 실험 전 스트레스의 동질성 검정

실험 전 α-amylase(saliva)는 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 58.57U/㎖, 25.11U/㎖ 48.59U/㎖, 34.91U/㎖로 나타났고, Cotisol(saliva)은 0.14㎍/dℓ, 0.14 ㎍/dℓ, 0.22㎍/dℓ, 0.12㎍/dℓ로 조사되었으며, Cotisol(serum)은 8.52㎍/dℓ, 8.84 ㎍/dℓ, 7.30㎍/dℓ, 7.21㎍/dℓ로 조사되어 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않아 동질성이 확보되었다.

Table 56. Examination of stress homogeneous before test

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
α-amylase (U/㎖)	58.57±75.04	25.11±31.85	48.59±88.71	34.91±54.99	0.438	0.727
Cotisol(saliva) (㎍/dℓ)	0.14±0.09	0.14±0.04	0.22±0.32	0.12±0.07	0.544	0.656
Cotisol(serum) (㎍/dℓ)	8.52±5.28	8.84±3.62	7.30±1.85	7.21±4.49	0.341	0.796

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 스트레스 변화

MH군의 α-amylase(saliva)는 실험 전 58.57U/㎖에서 실험 후 51.51U/㎖로 감소하는 경향을 보였고, cotisol(saliva)은 실험 전 0.14㎍/dℓ에서 실험 후 0.26㎍/dℓ로 증가하는 경향을 보였으며, cotisol(serum)은 실험 전 8.52㎍/dℓ에서 실험 후 9.45㎍/dℓ로 증가하는 경향을 보였다.

Table 57. Change of stress(group MH)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
α-amylase (U/㎖)	58.57±75.04	51.16±78.45	-0.290	0.777
Cotisol(saliva) (㎍/dℓ)	0.14±0.09	0.26±0.26	1.667	0.124
Cotisol(serum) (㎍/dℓ)	8.52±5.28	9.45±3.86	0.504	0.624

dCollection @ sungshin

(3) M군의 스트레스 변화

M군의 α-amylase(saliva)는 실험 전 25.11U/㎖, 실험 후 19.65U/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Cotisol(saliva)은 실험 전 0.14㎍/㎗에서 실험 후 0.26㎍/㎗로 증가하는 경향을 보였으며, Cotisol(serum)은 실험 전 8.84㎍/㎗에서 실험 후 11.90㎍/㎗로 증가되는 경향을 보였다.

Table 58. Change of stress(group M)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
α-amylase (U/㎖)	25.11±31.85	19.65±18.38	-0.927	0.385
Cotisol(saliva) (㎍/㎗)	0.14±0.04	0.26±0.19	1.848	0.107
Cotisol(serum) (㎍/㎗)	8.84±3.62	11.90±6.63	1.417	0.199

dCollection @ sungshin

(4) MC군의 스트레스 변화

MC군의 α-amylase(saliva)는 실험 전 48.59U/㎖에서 실험 후 38.18U/㎖ 감소하는 경향을 보였고, Cotisol(saliva)은 실험 전 0.22㎍/dℓ에서 실험 후 0.51㎍/dℓ로 증가되는 경향을 보였으며, Cotisol(serum)은 실험 전 7.30㎍/dℓ에서 실험 후 8.90㎍/dℓ로 유의적으로 감소하였다($p<0.05$).

Table 59. Change of stress(group MC)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
α-amylase (U/㎖)	48.59±88.71	38.18±40.16	-0.382	0.712
Cotisol(saliva) (㎍/dℓ)	0.22±0.32	0.51±0.93	1.386	0.203
Cotisol(serum) (㎍/dℓ)	7.30±1.85	8.90±1.75	2.468	0.039 (*)

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(5) C군의 스트레스 변화

C군의 α-amylase(saliva)는 실험 전 34.91U/㎖에서 실험 후 34.80U/㎖ 감소하는 경향을 보였고, Cotisol(saliva)은 실험 전 0.12㎍/㎗에서 실험 후 0.23㎍/㎗로 증가되는 경향을 보였으며, Cotisol(serum)은 실험 전 7.21㎍/㎗에서 실험 후 9.2㎍/㎗로 증가하는 경향을 보였다.

Table 60. Change of stress(group C)

	Before Mean±SD	After Mean±SD	paired t	p
α-amylase (U/㎖)	34.91±54.99	34.80±54.42	-0.023	0.983
Cotisol(saliva) (㎍/㎗)	0.12±0.07	0.23±0.22	1.162	0.290
Cotisol(serum) (㎍/㎗)	7.21±4.49	9.20±3.87	0.903	0.401

dCollection @ sungshin

(6) 각 군의 스트레스 변화(실험 후 - 실험 전)

각 군별 스트레스는 α-amylase(saliva)는 MC군, MH군, M군, C군의 순으로 각각 10.41U/㎖, 7.42U/㎖, 5.46U/㎖, 0.11U/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Cotisol(saliva)은 MC군 0.29㎍/dℓ로 가장 많이 증가되는 경향을 보였으며, Cotisol(serum)은 M군에서 3.06㎍/dℓ으로 다른 군에 비해 많이 증가되는 경향을 보였다.

Table 61. Change of stress by group(after-before)

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
α-amylase (U/㎖)	-7.42±88.47	-5.46±16.67	-10.41±81.75	-0.11±13.31	0.033	0.992
Cotisol (saliva) (㎍/dℓ)	0.12±0.24	0.12±0.18	0.29±0.62	0.11±0.24	0.475	0.702
Cotisol (serum) (㎍/dℓ)	0.93±6.41	3.06±6.11	1.60±1.94	1.98±5.81	0.251	0.860

dCollection @ sungshin

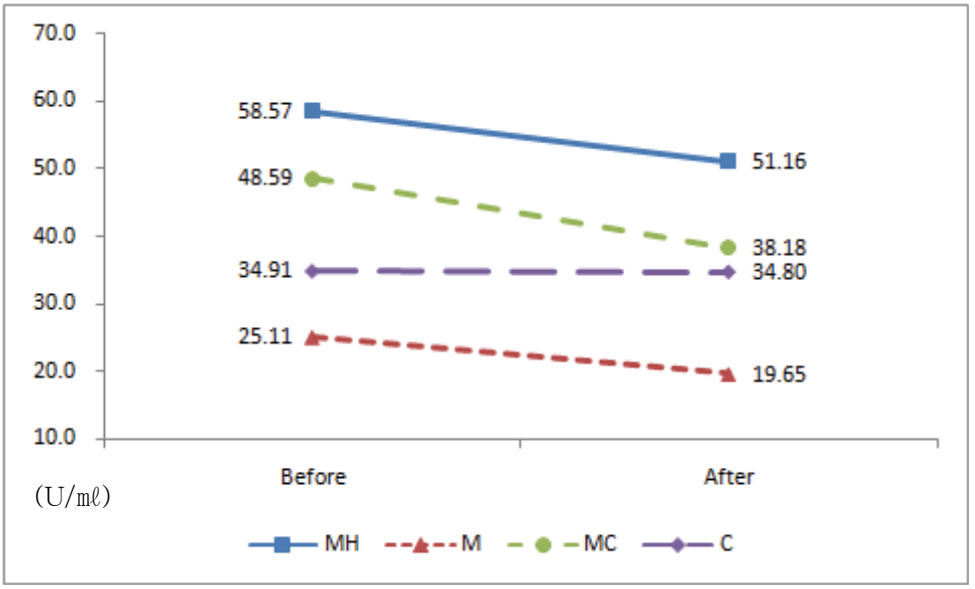

Figure 26. Changen of α-amylase(saliva)

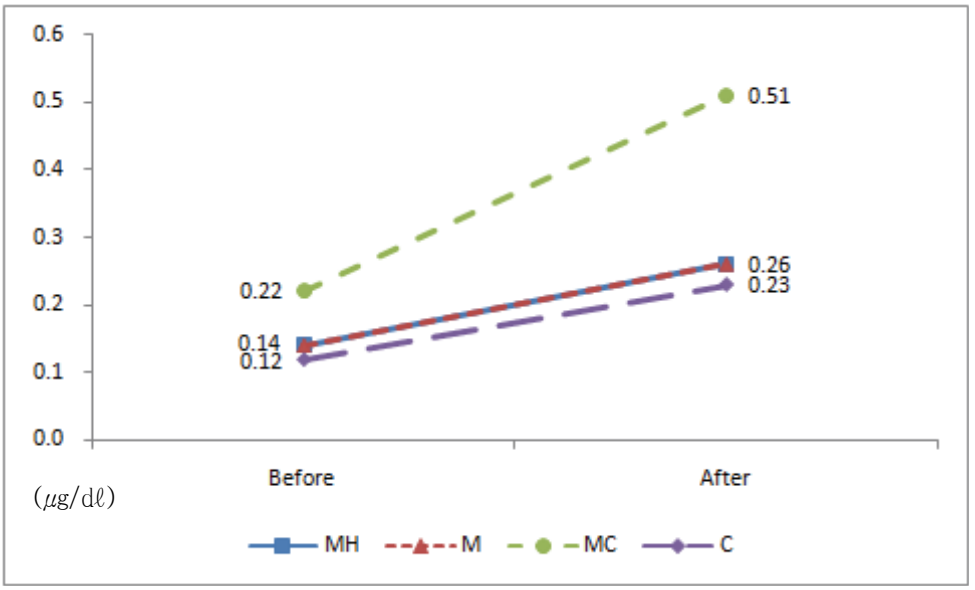

Figure 27. Change of cotisol(saliva)

dCollection @ sungshin

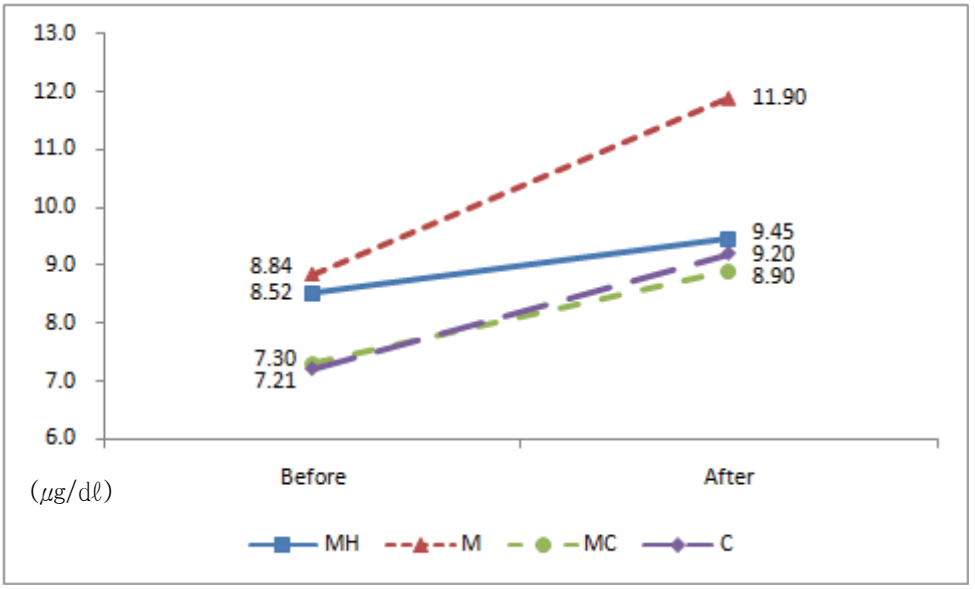

Figure 28. Change of cotisol(serum)

dCollection @ sungshin

6. 식이섭취 조사

연구대상자들의 영양소 섭취량은 Table 62-1과 62-2에 나타내었다. 에너지 섭취량은 대상자의 평균이 1476.18±311.21kcal로 KDRIs(2005)에서 권장량으로 제시하고 있는 1,900kcal의 약 77.69% 수준이었으며, 단백질 섭취량은 평균 58.74±15.17g로 KDRIs(2005)의 권장량보다 높은 130.53% 수준이었다.

콜레스테롤 섭취량은 MH군 282.15±113.25㎎, M군 276.34±135.99,㎎ MC군 256.63±82.71㎎, C군 313.17±153.89㎎으로 C군이 다소 높게 섭취하는 경향을 보였다.

비타민의 섭취량은 KDRIs(2005)의 권장량에 70~140% 섭취 수준이었고, Fe의 섭취량은 11.08±5.95㎎으로 KDRIs(2005)의 권장량에 79.14%로 다소 적게 섭취하고 있었으나, 나트륨 섭취는 3452.46±1052.260㎎으로 KDRIs(2005)의 권장량에 230.16%에 해당하는 매우 높은 경향을 보였다.

dCollection @ sungshin

Table 62-1. Daily energy and nutrient intake of the subjects

	MH(n=12) Mean±SD	M(n=8) Mean±SD	MC(n=9) Mean±SD	C(n=7) Mean±SD	F	p
Energy(kcal)	1508.07±284.30	1508.52±256.93	1363.47±278.15	1529.45±459.13	0.510	0.678
Carbohydrate (g)	232.45±50.64	224.72±27.42	198.46±41.83	221.23±61.19	0.949	0.428
Protein(g)	61.07±13.78	59.00±13.43	55.61±14.47	58.45±21.913	0.209	0.890
Fat(g)	37.57±10.046	40.33±15.30	38.88±10.52	44.25±18.552	0.389	0.762
Cholesterol (mg)	282.15±113.25	276.34±135.99	256.63±82.71	313.17±153.89	0.291	0.831
SFA(g)	5.44±1.52	5.88±2.27	5.95±4.11	8.42±7.72	1.374	0.268
MUFA(g)	6.25±1.59	7.14±2.70	7.16±4.44	9.85±6.49	1.282	0.297
PUFA(g)	5.60±1.56	7.20±1.62	6.56±3.44	7.21±3.59	0.841	0.482
Fiber(g)	17.88±5.09	18.25±6.22	15.71±5.38	12.59±3.99	1.924	0.146
Ca(mg)	467.52±172.87	387.22±103.98	419.78±195.13	391.08±112.33	0.561	0.645
P(mg)	871.39±187.75	837.81±183.12	747.54±227.59	778.68±252.90	0.695	0.562
Fe(mg)	13.06±3.34	11.23±2.91	9.33±2.88	9.74±3.38	0.809	0.498
Na(mg)	3565.96±1299.25	3631.62±855.00	3284.80±743.52	3268.68±1274.39	0.254	0.858
K(mg)	2418.91±560.63	2413.50±530.13	2054.12±791.71	1930.75±600.70	1.356	0.274
Zn(mg)	7.21±2.08	6.69±1.19	5.77±1.69	6.25±2.02	1.175	0.335
Vit A(㎍ RE)	766.45±455.12	647.67±190.28	526.92±176.03	614.47±175.02	1.108	0.360
Vit C(㎎)	79.30±30.12	81.26±27.61	71.24±39.37	62.17±22.86	0.622	0.606
Vit E(㎎)	10.75±2.69	14.31±3.45	11.85±5.48	10.57±2.76	1.762	0.174
Vit B1(㎎)	1.02±0.29	1.05±0.27	1.37±0.67	0.98±0.35	1.614	0.206
Vit B2(㎎)	0.99±0.21	0.93±0.19	1.00±0.32	0.95±0.33	0.129	0.942
Vit B3(㎎)	12.47±2.27	13.86±4.46	11.47±3.92	13.35±5.99	0.556	0.648

dCollection @ sungshin

Table 62-2. Percentage of the KDRIs

	n=36 Mean±SD	KDRIs	KDRIs%
Energy(kcal)	1476.18±311.21	1900.00	77.69
Carbohydrate(g)	220.05±46.65	-	-
Protein(g)	58.74±15.17	45.00	130.53
Fat(g)	39.81±12.99	-	-
Cholesterol(mg)	280.51±117.12	-	-
SFA(g)	6.25±3.26	-	-
MUFA(g)	7.38±3.96	-	-
PUFA(g)	6.51±2.59	-	-
Fiber(g)	16.39±5.45	23.00	71.26
Ca(mg)	422.88±153.62	700.00	60.41
P(mg)	814.96±207.93	700.00	116.42
Fe(mg)	11.08±5.95	14.00	79.14
Na(mg)	3452.46±1052.26	1500.00	230.16
K(mg)	2231.59±637.11	4700.00	47.48
Zn(mg)	6.55±1.82	8.00	81.87
Vit A(㎍ RE)	650.62±305.73	650.00	100.09
Vit C(㎎)	74.39±30.54	100.00	74.39
Vit E(㎎)	11.78±3.86	10.00	117.80
Vit B1(㎎)	1.10±0.43	1.10	100.00
Vit B2(㎎)	0.97±0.25	1.20	80.83
Vit B3(㎎)	12.70±4.01	14.00	90.71

dCollection @ sungshin

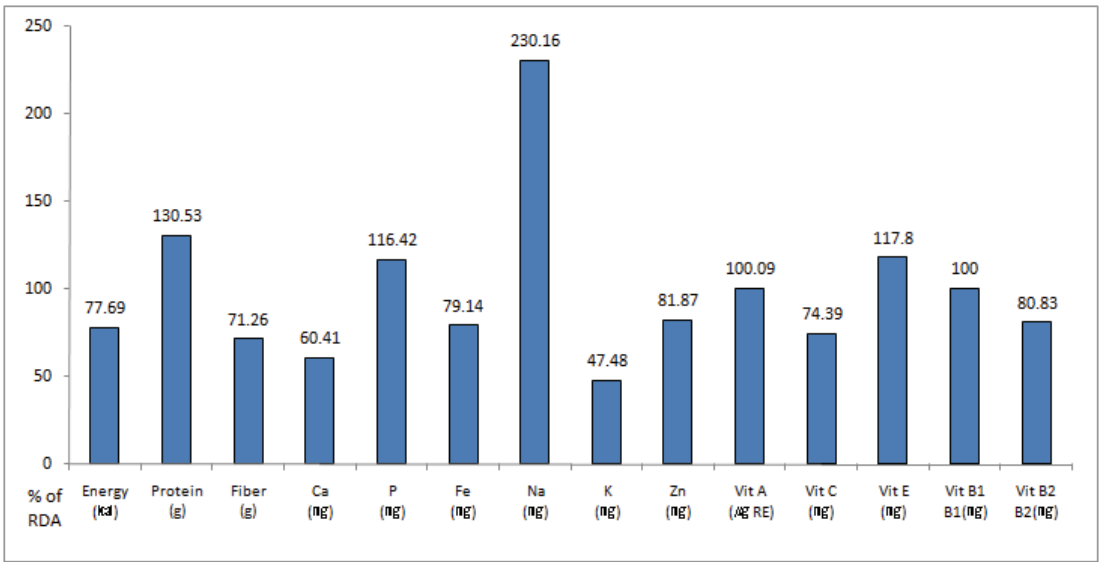

Figure 29. Percentages of RDA

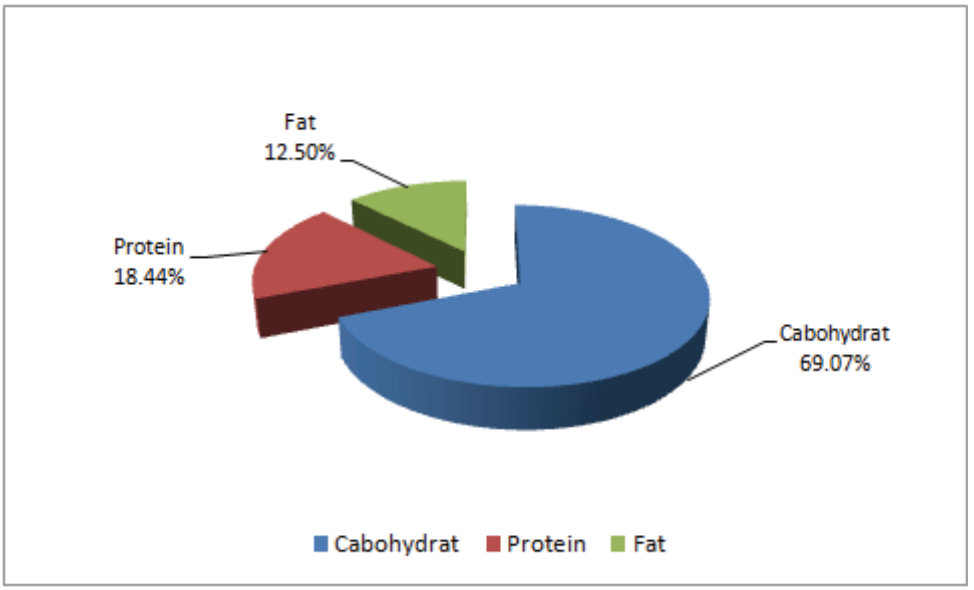

Figure 30. Calorie construction

dCollection @ sungshin

7. 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

1) 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

(1) 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 전)

실험 전 체성분과 혈청지표에서는 BMI와 Leptin이 양의 상관관계를 보였고(r=0.400, p<0.05), Leptin은 체지방률과도 양의 상관관계를 보였다(r=0.431, p<0.01).

WHR과 T-C(r=0.428, p<0.01), LDL-C(r=0.527, p<0.01), TG(r=0.398, p<0.05), Lipase(r=0.346, p<0.05), Insulin(r=0.421, p<0.05), a-amylase(r=0.353, p<0.05), saliva cotisol(r=0.410, p<0.05)은 양의 상관관계를 보였다.

Table 63. Correlation coefficient between body composition and serum of groups(before)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	-0.123	-0.217	0.428**
HDL-C	-0.297	-0.266	-0.309
LDL-C	-0.025	-0.126	0.527**
TG	-0.092	-0.140	0.398*
Lipase	-0.100	-0.171	0.346*
Iron	-0.012	-0.033	0.011
UBIC	-0.023	-0.049	0.045
Hb	0.208	0.127	0.268
Hct	0.170	0.086	0.256
AST	0.137	0.055	0.234
ALT	0.099	0.098	0.245
Total Antioxidant	0.032	-0.067	-0.043
MDA	0.102	0.311	-0.132
Insulin	0.117	0.098	0.421*
Cotisol(serum)	0.045	0.022	-0.097
α-amylase	-0.104	-0.184	0.353*
Cotisol(saliva)	-0.114	0.044	0.410*
Leptin	0.400*	0.431**	0.056
Adiponectin	0.041	0.147	-0.281

* p<0.05 ** p<0.01

dCollection @ sungshin

(2) 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 후)

실험 후 BMI와 HDL-C이 음의 상관관계를 보였고(r=-0.482, p<0.01), BMI와 Leptin은 양의 상관관계를 보였다(r=0.637, p<0.001).

체지방률과 Leptin은 양의 상관관계를 보였고(r=0.561, p<0.001), WHR과 T-C(r=0.370, p<0.05), LDL-C(r=0.463, p<0.01), TG(r=0.334, p<0.05), Hb(r=0.333, p<0.05), Hct(r=0.341, p<0.05), ALT(r=0.369, p<0.05), Insulin(r=0.352, p<0.05), a-amylase(r=0.341, p<0.05), saliva cotisol(r=0.473, p<0.01)은 양의 상관관계를 보였다.

Table 64. Correlation coefficient between body composition and serum of groups(after)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	-0.044	-0.213	0.370*
HDL-C	-0.482**	-0.300	-0.282
LDL-C	0.110	-0.103	0.463**
TG	0.175	-0.074	0.334*
Lipase	0.038	-0.076	0.090
Iron	0.007	-0.179	-0.052
UBIC	-0.168	-0.103	-0.070
Hb	0.187	0.006	0.333*
Hct	0.169	-0.011	0.341*
AST	0.182	-0.012	0.151
ALT	0.187	0.026	0.369*
Total Antioxidant	-0.008	-0.148	-0.069
MDA	0.140	-0.045	0.014
Insulin	0.293	0.207	0.352*
Cotisol(serum)	0.162	0.062	0.123
α-amylase	0.024	-0.152	0.341*
Cotisol(saliva)	0.051	0.022	0.473**
Leptin	0.637***	0.561***	0.036
Adiponectin	0.082	0.195	-0.184

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

2) MH군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

(1) MH군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 전)

실험 전 BMI와 Hb(r=0.632, p<0.05), Hct(r=0.683, p<0.05)는 양의 상관관계를 보였고, WHR과 LDL-C(r=0.644, p<0.05), Lipase(r=0.607, p<0.05), AST(r=0.609, p<0.05), ALT(r=0.601, p<0.05)는 양의 상관관계를 보였으며, MDA와는 음의 상관관계를 보였다(r=-0.580, p<0.05).

Table 65. Correlation coefficient between body composition and serum of MH group(before)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	0.314	-0.223	0.540
HDL-C	-0.474	-0.275	-0.373
LDL-C	0.423	-0.161	0.644*
TG	0.563	0.038	0.497
Lipase	0.188	-0.431	0.607*
Iron	0.119	0.068	0.360
UBIC	-0.231	0.357	-0.247
Hb	0.632*	0.262	0.262
Hct	0.683*	0.411	0.166
AST	0.539	-0.106	0.609*
ALT	0.532	-0.114	0.601*
Total Antioxidant	0.156	0.090	-0.081
MDA	-0.001	0.424	-0.580*
Insulin	0.184	-0.078	0.333
Cotisol(serum)	0.036	-0.128	-0.350
α-amylase	-0.328	-0.342	0.300
Cotisol(saliva)	-0.068	-0.094	-0.285
Leptin	0.283	0.565	0.029
Adiponectin	-0.050	0.183	-0.159

* p<0.05

dCollection @ sungshin

(2) MH군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 후)

실험 후 BMI와 HDL-C은 음의 상관관계를 보였고(r=0.711, p<0.05), LDL-C(r=0.622, p<0.05), TG(r=0.679, p<0.05)와는 양의 상관관계를 보였다. 또한 BMI는 Hb(r=0.802, p<0.01)과 Hct(r=0.897, P<0.001)와 높은 양의 상관관계를 보였다.

체지방과 Lipase는 음의 상관관계를 보였고(r=-0.641, p<0.05), WHR은 Lipase는 양의 상관관계를 보였으며(r=0.616, p<0.05), MDA와는 음의 상관관계를 보였다(r=0.659, p<0.05).

Table 66. Correlation coefficient between body composition and serum of MH group(after)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	0.451	-0.152	0.452
HDL-C	-0.711*	-0.272	-0.229
LDL-C	0.622*	-0.080	0.539
TG	0.679*	0.033	0.215
Lipase	-0.023	-0.641*	0.616*
Iron	0.242	-0.261	0.011
UBIC	-0.554	-0.246	-0.159
Hb	0.802**	0.333	0.346
Hct	0.897***	0.496	0.319
AST	0.390	-0.214	0.371
ALT	0.375	-0.339	0.615*
Total Antioxidant	0.198	-0.142	-0.184
MDA	0.144	0.309	-0.659*
Insulin	-0.088	0.022	-0.172
Cotisol(serum)	-0.165	0.118	-0.383
α-amylase	0.035	-0.291	0.526
Cotisol(saliva)	-0.397	-0.019	-0.352
Leptin	0.286	0.277	-0.060
Adiponectin	-0.272	0.190	-0.189

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

3) M군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

(1) M군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 전)

실험 전 BMI와 Hb($r=0.772$, $p<0.05$), Hct($r=0.807$, $p<0.05$), Cotisol(serum)($r=0.747$, $p<0.05$), Cotisol(saliva)($r=0.712$, $p<0.05$)은 양의 상관관계를 보였고, 체지방과 Adiponectin과도 양의 상관관계를 보였으며($r=0.821$, $p<0.05$), WHR과 Leptin도 양의 상관관계를 보였다($r=0.727$, $p<0.05$).

Table 67. Correlation coefficient between body composition and serum of M group(before)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	0.003	-0.205	0.468
HDL-C	-0.191	0.022	0.014
LDL-C	0.071	-0.255	0.595
TG	0.247	0.235	-0.280
Lipase	-0.075	0.444	-0.305
Iron	0.052	0.242	-0.527
UBIC	-0.423	-0.316	0.387
Hb	0.772*	0.357	-0.127
Hct	0.807*	0.339	-0.077
AST	-0.063	-0.211	0.205
ALT	-0.196	-0.179	0.225
Total Antioxidant	0.331	-0.183	0.173
MDA	-0.503	-0.536	-0.478
Insulin	-0.019	-0.132	0.541
Cotisol(serum)	0.747*	0.363	-0.266
α-amylase	0.125	-0.375	0.463
Cotisol(saliva)	0.712*	0.513	-0.324
Leptin	0.644	0.090	0.727*
Adiponectin	0.203	0.821*	-0.048

* $p<0.05$

dCollection @ sungshin

(2) M군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 후)

실험 후 BMI와 UBIC와 음의 상관관계를 보였고(r=-0.778, p<0.05), 체지방과 UIBC도 음의 관계를 보였으며(r=-0.742, p<0.05), Iron과는 양의 상관관계를 보였다(r=0.758, p<0.05). 또한 체지방과 Adiponectin과는 양의 상관관계를 보였다(r=0.757, p<0.05).

Table 68. Correlation coefficient between body composition and serum of M group(after)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	0.229	0.147	0.546
HDL-C	0.168	0.024	0.134
LDL-C	0.100	0.027	0.515
TG	0.568	0.406	0.295
Lipase	-0.182	0.434	-0.398
Iron	0.627	0.758*	0.124
UBIC	-0.778*	-0.742*	-0.308
Hb	0.595	0.608	-0.049
Hct	0.645	0.592	0.057
AST	0.294	0.240	0.612
ALT	0.010	0.181	0.347
Total Antioxidant	0.284	0.095	-0.174
MDA	-0.062	-0.479	-0.177
Insulin	-0.212	-0.291	-0.010
Cotisol(serum)	0.248	-0.081	0.612
α-amylase	-0.286	-0.165	-0.086
Cotisol(saliva)	0.210	-0.109	0.603
Leptin	0.094	-0.244	-0.255
Adiponectin	0.530	0.757*	0.160

* p<0.05

dCollection @ sungshin

4) MC군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

(1) MC군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 전)

실험 전 체지방과 MDA가 양의 상관관계를 보였고(r=0.704, p<0,05), WHR과 Cotisol(saliva)도 양의 상관관계를 보였다(r=0.767, p<0.05).

Table 69. Correlation coefficient between body composition and serum of MC group(before)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	0.320	0.391	0.462
HDL-C	-0.437	-0.224	-0.385
LDL-C	0.416	0.444	0.541
TG	0.023	0.070	0.556
Lipase	-0.378	-0.489	0.591
Iron	0.382	0.195	-0.112
UBIC	-0.152	-0.064	0.084
Hb	0.136	0.114	0.505
Hct	0.071	0.034	0.481
AST	0.259	0.388	-0.086
ALT	0.291	0.452	-0.002
Total Antioxidant	0.266	0.246	0.071
MDA	0.528	0.704*	0.376
Insulin	-0.033	0.195	0.560
Cotisol(serum)	-0.101	-0.096	0.570
α-amylase	-0.180	-0.259	0.354
Cotisol(saliva)	-0.107	0.030	0.767*
Leptin	0.554	0.608	-0.464
Adiponectin	-0.204	-0.123	-0.477

* p<0.05

dCollection @ sungshin

(2) MC군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 후)

실험 후 BMI와 Leptin이 양의 상관관계를 보였고(r=0.760, p<0.05), 체지방도 양의 상관관계를 보였다(r=0.781, p<0.05).

WHR과는 T-C(r=0.888, p<0.01), LDL-C(r=0.857, p<0.01) TG(r=0.812, p<0.01), Insulin(r=0.821, p<0.01), Cotisol(saliva)(r=0.859, p<0.01)은 양의 상관관계를 보였다.

Table 70. Correlation coefficient between body composition and serum of MC group(after)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	-0.111	-0.204	0.888**
HDL-C	-0.651	-0.358	-0.305
LDL-C	0.175	0.012	0.857**
TG	-0.037	-0.232	0.812**
Lipase	-0.191	-0.527	-0.270
Iron	-0.103	-0.381	-0.171
UBIC	-0.220	-0.037	-0.090
Hb	0.005	-0.249	0.640
Hct	-0.030	-0.314	0.609
AST	0.566	0.456	-0.178
ALT	0.567	0.548	0.306
Total Antioxidant	-0.238	-0.362	0.256
MDA	0.200	-0.100	0.585
Insulin	0.209	0.213	0.821**
Cotisol(serum)	0.084	0.051	0.292
α-amylase	0.004	-0.388	0.342
Cotisol(saliva)	0.003	0.010	0.859**
Leptin	0.760*	0.781*	-0.281
Adiponectin	-0.252	-0.131	-0.505

* p<0.05 ** p<0.01

dCollection @ sungshin

5) C군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

(1) C군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 전)

실험 전 C군은 BMI와 HDL-C과 음의 상관관계를 보였고(r=-0.792, p<0.05), Iron과도 음의 상관관계를 보였으며(r=-0.841, p<0.05), UIBC와는 양의 상관관계를 보였다(r=0.857, p<0.05).

체지방은 T-C(r=-0.843, p<0.05), TG(r=-0.843, p<0.05), Iron(r=-0.901, p<0.01), ALT(r=-0.812, p<0.05), Total Antioxidant(r=-0.791, p<0.05)와 음의 상관관계를 보였다.

Table 71. Correlation coefficient between body composition and serum of C group(before)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	-0.679	-0.843*	0.099
HDL-C	-0.792*	-0.578	-0.616
LDL-C	-0.421	-0.654	0.292
TG	-0.551	-0.843*	0.130
Lipase	-0.201	0.054	-0.138
Iron	-0.841*	-0.901**	-0.577
UBIC	0.857*	0.668	0.553
Hb	0.027	-0.240	0.400
Hct	-0.090	-0.391	0.408
AST	-0.203	-0.347	-0.394
ALT	-0.515	-0.812*	-0.187
Total Antioxidant	-0.528	-0.791*	0.251
MDA	0.208	0.168	-0.556
Insulin	0.339	0.144	0.391
Cotisol(serum)	0.056	0.269	0.000
α-amylase	0.254	0.316	0.707
Cotisol(saliva)	0.119	0.363	0.116
Leptin	0.532	0.395	0.401
Adiponectin	0.362	0.398	-0.356

* p<0.05 ** p<0.01

dCollection @ sungshin

(2) C군의 체성분과 혈청지표 간의 상관분석(실험 후)

실험 후 C군에서 BMI와 Leptin이 양의 상관관계를 보였고(r=0.908, p<0.01), 체지방도 양의 상관관계를 보였으며(r=0.856, p<0.05), WHR과 HDL-C은 음의 상관관계를 보였다(-0.922, p<0.01).

Table 72. Correlation coefficient between body composition and serum of C group(after)

	BMI	Body fat(%)	WHR
T-C	-0.345	-0.416	0.171
HDL-C	-0.748	-0.466	-0.922**
LDL-C	-0.101	-0.242	0.519
TG	-0.029	-0.387	0.256
Lipase	0.592	0.596	0.157
Iron	-0.301	-0.286	-0.516
UBIC	0.668	0.493	0.662
Hb	0.161	-0.002	0.359
Hct	-0.051	-0.179	0.310
AST	-0.101	-0.263	-0.190
ALT	-0.111	-0.459	0.153
TAS	-0.350	-0.516	0.026
MDA	0.448	0.287	0.223
Insulin	0.653	0.551	0.260
Cotisol(serum)	0.614	0.539	0.154
α-amylase	0.085	0.132	0.532
Cotisol(saliva)	0.597	0.538	0.124
Leptin	0.908**	0.856*	0.571
Adiponectin	0.381	0.479	-0.207

* p<0.05 ** p<0.01

dCollection @ sungshin

8. 혈청지수 간 상관분석

1) 혈청지수 간 상관분석

전체 혈액지수 간 상관관계에서는 T-C과 LDL-C(r=0954, p<0.001), TG(r=0.721, p<0.001)와 양의 상관관계를 보였고, LDL-C과 TG도 양의 상관관계를 보였으며(r=0.701, p<0.001), TG는 Lipase와 양의 상관관계를 나타냈다(r=0.344, p<0.05). 또한 Insulin과 Leptin과 양의 상관관계를 보였다(r=0.552, p<0.001).

Table 73. Correlation coefficient between serum compositions of groups

	T-C	HDL-C	LDL-C	TG	Lipase	Insulin	Leptin	Adiponectin
T-C	1	-	-	-	-	-	-	-
HDL-C	0.154	1	-	-	-	-	-	-
LDL-C	0.954***	-0.100	1	-	-	-	-	-
TG	0.721***	-0.163	0.701***	1	-	-	-	-
Lipase	0.074	0.007	0.018	0.344*	1	-	-	-
Insulin	0.186	-0.134	0.238	0.201	0.212	1	-	-
Leptin	-0.103	-0.293	-0.005	-0.137	-0.207	0.552***	1	-
Adiponectin	-0.206	0.172	-0.285	-0.146	-0.041	-0.293	0.059	1

* p<0.05 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

2) MH군의 혈청지수 간 상관분석

MH군의 혈액지수 간 상관관계는 T-C은 LDL-C(r=0.953, p<0.001), TG(r=0.822, p<0.01)와 양의 상관관계를 보였고, LDL-C은 TG도 양의 상관관계를 보였다(r=0.814, p<0.01).

Table 74. Correlation coefficient between serum compositions of MH group

	T-C	HDL-C	LDL-C	TG	Lipase	Insulin	Leptin	Adiponectin
T-C	1	-	-	-	-	-	-	-
HDL-C	0.125	1	-	-	-	-	-	-
LDL-C	0.953***	-0.170	1	-	-	-	-	-
TG	0.822**	-0.077	0.814**	1	-	-	-	-
Lipase	0.266	-0.110	0.276	0.492	1	-	-	-
Insulin	0.424	-0.253	0.550	0.306	-0.026	1	-	-
Leptin	-0.015	-0.446	0.122	0.157	-0.338	0.318	1	-
Adiponectin	-0.233	0.168	-0.315	-0.140	0.028	-0.368	0.149	1

** p<0.01 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

3) M군의 혈청지수 간 상관분석

M군의 혈액측정지수 간 상관분석에서는 T-C과 LDL-C이 양의 상관관계를 보였다(r=0.978, p<0.001).

Table 75. Correlation coefficient between serum compositions of M group

	T-C	HDL-C	LDL-C	TG	Lipase	Insulin	Leptin	Adiponectin
T-C	1	-	-	-	-	-	-	-
HDL-C	0.661	1	-	-	-	-	-	-
LDL-C	0.978***	0.536	1	-	-	-	-	-
TG	-0.141	-0.542	-0.156	1	-	-	-	-
Lipase	-0.348	0.094	-0.482	0.137	1	-	-	-
Insulin	-0.010	0.023	-0.020	-0.082	0.572	1	-	-
Leptin	0.178	-0.109	0.326	-0.312	-0.276	0.216	1	-
Adiponectin	-0.272	-0.088	-0.281	0.024	0.568	0.248	0.266	1

*** p<0.001

dCollection @ sungshin

4) MC군의 혈청지수 간 상관분석

MC군의 혈액측정지수 간 상관분석은 T-C과 LDL-C(r=0.965, p<0.001), TG(r=0.861, p<0.01) 양의 상관관계를 보였고, LDL-C은 TG와 양의 상관관계를 나타냈다(r=0.822, p<0.01).

TG는 Lipase(r=0.706, p<0.05), Insulin(r=0.668, p<0.05)과 양의 상관관계를 보였다.

Table 76. Correlation coefficient between serum compositions of MC group

	T-C	HDL-C	LDL-C	TG	Lipase	Insulin	Leptin	Adiponectin
T-C	1	-	-	-	-	-	-	-
HDL-C	-0.269	1	-	-	-	-	-	-
LDL-C	0.965***	-0.454	1	-	-	-	-	-
TG	0.861**	-0.362	0.822**	1	-	-	-	-
Lipase	0.384	-0.348	0.415	0.706*	1	-	-	-
Insulin	0.568	-0.082	0.592	0.668*	0.545	1	-	-
Leptin	0.078	-0.019	0.032	-0.083	-0.505	0.002	1	-
Adiponectin	-0.058	0.475	-0.266	-0.124	-0.413	-0.390	0.490	1

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

dCollection @ sungshin

5) C군의 혈청지수 간 상관분석

C군의 혈액측정지수 간 상관분석은 T-C과 LDL-C(r=0.940, p<0.01), TG(r=0882, p<0.01)와 양의 상관관계를 보였고, LDL-C과 TG도 양의 상관관계를 보였으며(r=0.854, p<0.05), Insulin과 Leptin도 양의 상관관계를 보였다(r=0.897, p<0.01).

Table 77. Correlation coefficient between serum compositions of C group

	T-C	HDL-C	LDL-C	TG	Lipase	Insulin	Leptin	Adiponectin
T-C	1	-	-	-	-	-	-	-
HDL-C	0.171	1	-	-	-	-	-	-
LDL-C	0.940**	-0.158	1	-	-	-	-	-
TG	0.882**	0.142	0.854*	1	-	-	-	-
Lipase	0.367	0.547	-0.535	-0.277	1	-	-	-
Insulin	-0.035	-0.349	-0.011	-0.060	-0.181	1	-	-
Leptin	-0.249	-0.568	-0.133	-0.266	-0.090	0.897**	1	-
Adiponectin	-0.436	-0.145	-0.357	-0.402	-0.436	-0.365	-0.348	1

* p<0.05 ** p<0.01

dCollection @ sungshin

Ⅴ. 고 찰

에너지 소비와 섭취의 불균형으로 발생하는 비만은 정도에 따라 운동요법, 식이요법 등이 있으며 이중 운동에 의한 에너지 소비량의 증가는 과잉 축적된 에너지를 소비함으로써 비만과 관련된 질환의 개선에 효과를 나타내는 것으로 보고 되었다(Park 등, 2003). 그러나 운동은 꾸준히 실행되기 어려운 것이 현실이며, 높은 강도의 과한 운동은 오히려 활성산소 발생을 높여 몸 안에 독성이 강한 과산화지질을 증가시켜 암이나 당뇨, 노화에 이르게 한다. 최근에는 이를 대신하여 수많은 대체요법이 시행되고 있는데, 특히 혈액순환과 신진대사에 도움을 주는 마사지요법과 체지방 연소에 효과적인 고주파 요법, 콜레스테롤을 저하시키는 효능이 있는(Kono, 1996) 녹차의 섭취가 많이 이용되고 있다.

녹차에 함유되어 있는 카테킨은 교감신경 활성화로 에너지 소비를 증가시키고, 지방산화를 촉진시켜 체중 조절에 영향을 미쳐 체중을 감소시켜 비만 관리 및 체지방 관련 위험률을 감소시킨다고 하였고(Lee 등, 2003), 고주파는 심부열을 통해 조직의 온도를 상승시켜 세포의 기능을 증진시키고 혈류량을 증가시키며, 체지방 연소를 도와주어 비만의 관리방법으로 많이 이용되고 있다.

이에 복부관리에서 고주파와 카테킨 섭취가 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능에 미치는 영향을 중심으로 논의 하고자 한다.

1. 체성분의 변화

Seong 등(2001)은 중년 비만 여성들을 대상으로 실시한 연구에서 체지방률의 감소에 있어 경락그룹에서 초기 4주간은 조금의 감소를 보였으나 4주 이

dCollection @ sungshin

후에는 아무변화가 없었다고 보고한 바 있고, Lee(2000)는 중년 비만 여성을 대상으로 실시한 8주간의 마사지결과 체지방율이 2.7% 감소되었고, Lee(2007)도 4주간의 연구에서 HHM군(고주파+경락마사지)은 1.11%, MM군(경락마사지군)은 0.89%의 체지방이 감소한 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 8주간의 마사지 결과 체지방률은 M군, MC군, C군 MH군의 순으로 각각 1.25%, 1.11%, 0.68%, 0.11%로 감소하는 경향을 보였고, 체중은 M군, MH군, C군, MC군의 순으로 감소되어 모두에서 감소된 점은 선행연구와 일치하였으나 체지방과 체중은 MH군보다 M군에서 보다 좋은 효과를 보였다. 이는 장시간의 마사지가 체지방을 연소시켜 운동에너지를 충족시키는 데 다른 방법보다 효과적인 것으로 사료된다.

2. 신체둘레와 피하지방두께의 변화

Kim(2009)의 연구에서 복부경락마사지를 6주간 12회 관리 후 WHR과 허리둘레, 둔부둘레, 복부 피하지방두께는 모두 감소하였다고 보고하였고, 4주간 주3회 복부마사지를 시행한 Lee(2007)의 연구에서 허리둘레의 경우 MM군(경락마사지)이 3.38㎝ 감소, MMH군(고주파+경락마사지)이 3.45㎝감소하였다고 보고하였는데, 본 연구에서는 waist1이 MH군, M군, MC군, C군에서 7.25㎝, 6.87㎝, 5.10㎝, 2.53㎝로 각각 감소하였고($p<0.01$), waist2는 6.54㎝, 5.60㎝, 4.28㎝, 1.56㎝로 각각 감소하여($p<0.05$) 선행연구와 같이 MH군(고주파+마사지군)에서 M군(마사지군)보다 더 많은 감소를 보였으며 이는 고주파의 효과라고 사료된다. 피하지방 두께는 체지방 측정을 위해 단독으로 사용되기도 하는 삼두근 피하지방두께를 측정하였고, 이외에 복부주위의 피하지방의 두께를 측정하기 위해 복부와 장골위 피하지방두께를 측정하였는데 복부에서는 MH군, M군, MC군, C군의 순으로 각각 7.18㎜, 6.6㎜, 6.08㎜, 3.50㎜의 순으로 감

dCollection @ sungshin

소하는 경향이 있었으며 장골위에서는 MC군, MH군, M군, C군의 순으로 각각 8.14㎜, 7.47㎜, 6.91㎜, 1.68㎜가 감소하여($p<0.05$) 카테킨의 섭취와 마사지 병행이 긍정적인 결과를 낸 것이라 사료된다.

3. 헤모글로빈, 헤마토크리트

헤모글로빈은 철분영양 상태를 평가할 때 가장 많이 사용하는 지표로 감염, 염증, 출혈 등이 있을 때 감소하는 경향을 나타내며 혈장량 증가, 수분과잉 등에서도 감소하는 지표이고, 헤마토크리트는 전체 혈액 부피 중에서 적혈구가 차지하는 비율을 나타내는 것으로 헤모글로빈과 함께 철분결핍성 빈혈을 판정하는 기준이 되는 지표이다(Cho, 2000).

2007년 국민건강통계에 의하면 빈혈 유병률(헤모글로빈 12g/dℓ미만, 헤마토크리트 36%미만에 모두 해당되는자)은 30대가 17.2%, 40대가 18.6%, 50대가 9.8%로 30대와 40대에 높은 비율을 나타냈다.

헤모글로빈과 헤마토크리의 정상범위는 12~16g/dℓ, 37~47%로 기준하였을 때 (Cho, 2000), Kim(2003)의 연구에서 헤모글로빈이 12.61g/dℓ과 헤마토크리트 농도가 37.48%로 조사되어 정상범위에 속해있다고 보고된 바 있다. 본 연구에서도 Hb은 실험 전 13.46g/dℓ에서 실험 후 13.62g/dℓ로 약간 증가되었으나 정상범위에 속하였고, Hct도 실험 전 41.42%에서 실험 후 41.47%로 약간 증가하였으며 정상범위에 속했다.

4. 혈중 지질성분 농도의 변화

2007년 국민건강통계에 의하면 고콜레스테롤혈증 유병률(만 30세 이상)은 2007년 10.8%로 2005년 8.1%에 비해 2.7%p 증가하였고 저HDL-C 유병률(만 30세 이상)은 2007년 47.6%로 1998년 22.2%에 비해 25.4%p 증가하였으며, 고

dCollection @ sungshin

중성지방혈증 유병률(만 30세이상)은 2007년 17.3%로 1998년 11.0%에 비해 6.3%p 증가하였다. 이처럼 지난 10년간 이상지혈증은 증가 추세이며 남자는 모든 연령대 유병률이 비슷한 반면, 여자는 연령이 높을수록 유병률이 증가하였다. 또한 총콜레스테롤이 240㎎/dℓ이상이거나 콜레스테롤강하제를 복용한 사람을 고콜레스테롤증으로 분류하였는데 본 연구대상자의 13.8%가 고콜레스테롤증에 해당되어 2007년 국민건강통계 30세 이상의 비율보다 높은 것으로 조사되었다.

본 연구에서 마사지 유무에 따라 HDL-C은 MH군에서 실험 전·후 각각 52.83㎎/dℓ, 58.33㎎, M군에서 55.50㎎/dℓ, 59.13㎎/dℓ, MC군에서 53.22㎎/dℓ 57.78㎎/dℓ로 나타나 5.5㎎/dℓ, 3.62㎎/dℓ, 4.55㎎/dℓ가 각각 증가하였으며, 마사지를 적용하지 않은 C군에서도 실험 전 52.71㎎/dℓ에서 실험 후 53.29㎎/dℓ로 0.57㎎/dℓ가 증가되어 HDL-C의 증가는 마사지를 적용한 군에서 보다 높은 효과를 볼 수 있으며, 이는 Jun(2006)의 연구에서 녹차군과 녹차와 운동의 복합처치군에서 HDL-C이 유의하게 증가하였다는 보고와 Yang(2009)의 연구에서 복합운동군의 HDL-C은 운동 전 71.04±10㎎/dℓ에서 16주 후 79.50±10㎎/dℓ로 증가되었다는 보고($p<0.05$)와 일치하였다. 또한, TG, LDL-C, T-C가 복합운동 실험군에서 모두 감소되었다는 보고와 Kim(2005)의 연구에서 T-C은 209.07㎎/dℓ에서 202.38㎎/dℓ로 6.9㎎/dℓ 감소하였으며, LDL-C은 129㎎/dℓ 125.69㎎/dℓ로 3.31㎎/dℓ 감소하였고, TG는 120.50㎎/dℓ에서 113.38㎎/dℓ로 7.12㎎/dℓ 감소한 것으로 보고한 바 있으나 본 연구와는 일치한 결과를 나타내지 못했다. 본 연구에서 T-C은 C군만이 약간의 감소되었고($p<0.05$), LDL-C은 M군과 C군에서 감소경향을 보였다. 또한 녹차의 카테킨 중 EGCG는 지방세포의 기능을 억제하거나 호르몬 자극에 의한 세포의 분열증식과 분화를 조절하여 지방조직을 조정하는 효과를 가지고 있는 것으로 보고되었다(Watanabe

dCollection @ sungshin

등, 1998; Erba 등, 2005). 따라서 본 연구에서도 LDL-C 와 TG의 감소를 기대하였으나 카테킨을 섭취하는 그룹을 포함한 네 그룹 모두에서 TG가 증가하였고, 카테킨만을 섭취하는 C군에서만 T-C은 감소하였고($p<0.05$) LDL-C은 감소하는 경향을 보였다.

5. 인슐린과 리파아제의 변화

인슐린은 췌장 랑게르한스섬의 β세포에서 분비되며, 글리코겐 합성을 촉진하는 동시에 지방조직에서 리파아제 활성을 억제하며 중성지방으로부터 유리지방산의 동원을 억제한다.

Shojaee-Moradie 등(2007)은 남성(N=10, 50.±2.6세. BMI 27.6±0.5kg/㎡)을 대상으로 6주 동안 유산소성 운동을 시킨 결과 좌업 생활하는 집단에 비해 인슐린 농도가 유의하게 감소함을 보고하였다.

Broadhurst 등(2000)은 Lean Zucker rat과 Obese Zucker rat에게 카테킨을 투여한 결과 혈중 글루코스 수준이 현저하게 감소되었다고 보고하였고, Kao 등(2000)도 카테킨 섭취가 인슐린과 글루코스를 감소시킨다고 하였으며, Nakayama 등(1993)은 카테킨이 인슐린에 민감한 세포나 조직의 글루코스 대사를 조절하는 항당뇨 기능을 발휘하는데 효과적이라고 제시하였다.

Lee(2006)의 연구에서 운동과 녹차를 병행한 집단에서 28%, 녹차집단에서 26%, 운동집단에서 10%의 인슐린이 감소하였다고 보고하였는데 본 연구에서 Insulin은 MH군 2.14μU/㎖, M군 0.02μU/㎖, MC군 1.73μU/㎖, C군 2.83μU/㎖로 각 군 모두에서 증가하여 선행연구와는 일치하지 않았으며, 이는 카테킨을 섭취한 기간이 다소 짧아서 나타난 결과로 사료된다.

운동 시 지질은 리파아제에 의해 가수분해 과정을 통하여 에너지로 사용된다. Lee(2006)의 연구에서는 운동집단(6%)과 운동과 녹차를 병행한 집단

dCollection @ sungshin

(13%)에서 유의하지 않았지만 리파아제의 혈중농도가 증가하였고 녹차를 음용한 집단에서는 11% 감소한 것으로 보고되었다. 본 연구에서는 MH군은 31.17U/L에서 33.00U/L으로, M군은 38.38U/L에서 39.13U/L으로, C군은 30.29U/L에서 35.86U/L으로 증가하는 경향을 보였고 MC군은 35.78U/L에서 35.00U/L으로 약간 감소되었으나 대부분 증가하는 경향을 보였으며 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 마사지가 리파아제를 활성화시켜 지방분해가 촉진되어 혈액 및 근육의 유리지방산 농도가 증가한 것으로 생각되며 카테킨은 리파아제 활성을 직접억제하지는 못했으므로 증가된 것으로 사료된다.

6. 렙틴 농도의 변화

최근 비만으로 인한 성인병 등 질환의 전이에 대한 연구들은 Leptin이라는 단백질 호르몬이 밝혀지면서 많은 유전적인 연구가 이루어졌다(Haluzikova 등, 2000). 렙틴(leptin)은 지방조직의 양과 비례하여 비만인에게 있어 렙틴 농도는 정상 체중인에 비하여 높게 나타나며(Considine 등, 1996), 비만인의 증가된 혈장 Leptin 농도를 통해 Leptin 저항성이 나타난 것으로 보고되었다(Considin 등, 1996). 비만 예방과 치료의 방법으로 운동이라는 에너지 소비적 활동이 렙틴의 합성 및 분비를 직접적으로 감소시키는 역할을 한다고 보고된 바 있다(Hickey 등, 1997).

비만여성을 대상으로 걷기, 조깅, 계단오르기 등의 정강도 운동을 9개월간 실시한 결과 혈청 렙틴 농도가 유의하게 감소(Kohrt 등, 1996)하였고, Hickey 등(1997)은 12주간의 수영으로 렙틴 농도가 감소되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 Leptin의 변화량은 M군, C군, MC군, MH군 순으로 3.44μg/㎖, 2.87μg/㎖, 1.08μg/㎖, 0.72μg/㎖로 각각 모든 군에서 감소하여 선행연구와 일치하였다. 그러나 운동습관이 없는 7명의 건강한 20대 남성을 대상으로 산소섭취량

dCollection @ sungshin

의 25%와 75%로 30분간 1회성 운동을 실시한 결과 혈청 렙틴 농도에 아무런 영향을 미치지 못한다는 보고(Weltman 등, 2000)와 녹차군이 실험 전 11.96±4.93㎍/㎖에서 실험 후 13.90±9.34㎍/㎖로 증가한다는 보고(Jun, 2006)는 본 연구와 상반된 결과를 보여준다.

7. 아디포넥틴의 변화

지방세포에서 분비되는 adipocytokine인 아디포넥틴의 혈장 농도는 공복혈당, 공복 혈장 인슐린 농도, 중성지방, 체질량지수와 역상관관계가 있으나 고밀도지단백 콜레스테롤과는 양의 상관관계를 가지고 있다(Hotta 등, 2000; Yamauchi 등, 2001). 또한 Lee(2007) 등은 복부비만이 있는 성인에서 고밀도지단백콜레스테롤이 증가할수록 통계적으로 유의하게 혈장 아디포넥틴 농도가 증가하는 것으로 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서도 HDL-C과 Adiponectin이 양의 상관관계를 보였으나 유의하지는 않았다.

Jun(2006)은 운동군에서 실험 전 12.16μg/㎖에서 실험 후 13.40μg/㎖, 녹차군은 8.98μg/㎖에서 9.12μg/㎖로 복합처치군은 9.16μg/㎖에서 9.61μg/㎖로 실험 전에 비해 실험 후 모두 증가하였다고 보고하였으며, 본 연구에서도 Adipnectin은 실험 전에 비해 실험 후 M군, MC군, C군, MH군의 순으로 각각 1.45μg/㎖, 1.41μg/㎖, 0.98μg/㎖, 0.43μg/㎖가 증가하는 경향을 보여 선행연구와 일치하였다.

Boudou 등(2003)과 Ferguson 등(2004)은 단기간 운동으로는 아디포넥틴 농도를 증가시킬 수 없다고 하였으나 Balagopal 등(2005)의 3개월, Reinehr 등(2004)의 1년, Esposito 등(2003)의 2년 후 아디포넥틴 농도가 증가하였다는 경향을 볼 때 아디포넥틴 농도를 개선시키기 위해서는 장기간의 운동과 식이조절이 지속되어야 할 것으로 추정된다. 아디포넥틴 농도는 인종, 성별, 연령,

dCollection @ sungshin

체중 뿐만이 아니라 같은 집단 내에서도 차이가 많다는 선행 연구들(Hulver, 2002; Kotani 등, 2004; Liu 등, 2003; Ryo 등, 2004; Vikram 등, 2004)에서와 같이 아디포넥틴의 개인차가 많다는 것은 아디포넥틴이 개인의 병력상태, 성별, 연령, 생리적 스트레스 수준 등에 의해 많이 영향을 받는 것으로 보여 진다.

8. Total Antioxidant, MDA

건강관리의 측면에서 산소가 어떻게 인체에 부정적인 영향을 미치는가를 규명하는 것은 매우 중요하며, 특히 산소 섭취량이 상당히 요구되는 운동에 의해 직접적인 영향을 받기 때문에(Junkins, 1998) 운동이 오히려 부작용을 초래할 수 있다는 활성 산소 이론과 인체 내의 항산화 효소의 기능에 대한 주제는 상당히 관심을 끌고 있다(Han, 1999).

본 연구에서 총항산화능의 평균 농도는 실험 전 2.26mmol/L에서 실험 후 2.25mmol/L로 약간 감소되는 경향을 보였고, MC군에서만 실험 전 2.21mmol/L에서 2.25mmol/L로 증가하였다($p<0.05$). 이는 마사지와 함께 카테킨을 섭취하는 것이 항산화능을 증가시키는데 긍정적인 역할을 한 것으로 사료된다.

쿠니도모 교수는 마우스에 동맥경화 형성식을 투여하여 혈청 중의 과산화지질치를 상승시킨 때의 녹차 추출물의 영향을 검토한 실험에서 일상 섭취량 정도의 녹차 추출물 투여에 의하여 과산화지질의 상승이 현저히 억제되었다고 하였다. 이러한 차의 과산화지질 저하작용은 차 잎 중에 함유된 몇 가지 항산화 물질의 종합 작용에 의한 것으로 볼 수 있다(Jung, 2005).

장기간 최대하 운동을 할 경우에는 MDA 발현량이 증가한다는 선행연구들의 보고가 있으나(Kanter 등, 1988; Davies 등, 1982; Alessio 등, 1988;

dCollection @ sungshin

Salminen 등, 1983; Vihko 등, 1978), Sen(1995)과 Duthie, Robertson, Maughan, & Morrice(1990)은 적절한 강도로 운동을 실시한 결과 유의차를 나타나지 않음을 보고하여 MDA의 함량은 운동 강도에 의존함을 밝혔다.

본 연구에서는 다른 군에 비해 체지방률과 체중이 현저히 낮아진 M군에서 MDA가 가장 많이 증가하였는데($p<0.05$), 이는 운동에 의한 과산화물인 MDA가 증가한다고 보고한 Kanter 등(1993)과 Kumari 등(1999)의 연구와 일치하였다.

Yang(2003)의 연구에서는 통제군이 325.74±119.59mmol/L, 카테킨군이 81.96±8.74mmol/L, 카테킨+운동군이 147.55±26.45mmol/L로 통제군이 카테킨군과 카테킨+운동군보다 MDA활성도가 높은 것으로 나타났다($p<0.05$). Park(2001)도 8주간 운동처치 한 쥐에 고강도 운동집단에서 MDA 농도가 감소한다고 보고하였고, Kim 등(2007)의 연구에서 16주간 요가운동을 규칙적이고 체계적으로 실시한 후에 MDA농도 변화는 통계적으로 유의하지 않았지만 운동 전 9.02±2.37mmol/L, 운동 8주 후 7.80±1.92mmol/L, 16주 후 6.85±0.98mmol/L로 감소하였다고 보고 한 바 있다. 또한 Jun(2006)은 녹차 섭취군에서 실험 전 2.24±1.01mmol/L에서 실험 후 1.30±0.57mmol/L로 MDA가 유의하게 감소하였다는 보고는 본 연구에서는 C군에서만 MDA가 실험 전 1.16±0.19mmol/L에서 실험 후 1.13±0.29mmol/L로 감소하는 경향을 보여 선행연구와 일치하였으며, 통계적으로 유의하지는 않았지만 마사지를 적용한 MH군, M군, MC군은 모두에서 증가경향을 보였다. 이는 운동이나 마사지 등으로 활성산소가 생성되어 항산화를 활성화하여 과산화지질을 오히려 증가시킨 결과로 사료된다.

dCollection @ sungshin

9. 스트레스의 변화

스트레스가 지각되면 대뇌피질이 시상하부를 자극하여 자율신경계가 반응, 활성화된 교감신경계는 부신수질에서 카테콜라민을 방출한다. 그 결과 혈압과 심장박동수 등이 증가하여 시상하부-뇌하수체-부신축의 스트레스 반응으로 코티졸이 분비되고, 증가된 코티졸은 혈당을 올리고 나트륨 등을 정체시키며 이것이 지속되면 면역기능을 변화시킨다. 그러므로 카테콜아민과 코티솔 수준은 객관적인 스트레스의 지표로 사용된다(Lee 등, 2006). 타액 코티졸은 생리학적으로 활성성분인 혈청 코티솔을 정확하게 반영하여(Den 등, 2007), 현재 스트레스의 지표로 광범위하게 사용되고 있다(Pollard 등, 1996). 또한 타액 알파 아밀라아제는 자율신경계에 의해 조절되는 신경내분비계통 실험에 추천할 만한 스트레스 지표이다(Nater 등, 2005).

Yang(2009)은 복합운동 실험군에서 Cotisol이 운동 전 8.87±47㎍/dℓ에서 16주후 7.44±47㎍/dℓ로 감소되었으며 대조군도 8.89±48㎍/dℓ에서 7.40±47㎍/dℓ 감소되었다고 보고한 바 있고, 본 연구에서는 Cotisol(serum, saliva)이 각 군에서 모두 증가 경향을 보였으나 α-amylase(saliva)는 MC군, MH군, M군, C군에서 각각 10.41.±81.75U/㎖, 7.42±88.47U/㎖, 5.46±16.67U/㎖, 0.11±13.31U/㎖ 감소하는 경향을 보였다.

본 연구에서는 스트레스의 지표 중에서 혈액과 타액의 변화를 비교, 분석하고자 하였으나 일관성이 없었다. 타액 분석법은 대상자들에게 불편함을 주지 않고 보다 쉽게 분석할 수 있어 좋은 방법이고 많이 사용되고 있다. 그러나 혈청 농도와 타액 농도와 일관성이 없으므로 어떤 지표를 사용할 것인지가 중요하고 이 부분에서 보다 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

dCollection @ sungshin

10. 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

본 연구에서 실험 전 상관관계에서 BMI와 체지방이 증가할수록 Leptin이 증가하였다($p<0.05$, $p<0.01$). 이는 Ko(2002)의 연구에서도 혈청 렙틴 농도와 체지방, BMI간에 유의한 상관관계가 나타났다고 보고하고, Jang(2007)의 연구에서도 8주간 걷기운동을 통해 BMI, 체지방률, WHR을 유의하게 감소시켰고 렙틴과는 양의 상관관계를 보인 반면 아디포넥틴과는 음의 상관관계를 나타냈다고 보고한 바와 일치하였다. 유의하지는 않았지만 본 연구에서도 WHR과 아디포넥틴이 음의 상관관계를 나타냈다. 이는 비만한 사람들에게 지방조직이 증가됨에 따라 렙틴 생성이 증가된다는 것을 뜻한다. 실험 후에는 BMI가 증가할수록 HDL-C이 감소하였는데($p<0.01$) 이는 Kang(2004)과 Oh 등 (1995), Park 등(1993)의 연구에서 복부비만도가 증가할수록 고밀도지단백 콜레스테롤이 감소하는 보고와 일치하는 결과였다. 또한 실험 후에도 BMI가 증가할수록 Leptin이 증가하는 상관성을 나타내었다($p<0.001$).

전체 대상자를 기준으로 실험 전 WHR과 T-C($p<0.01$), LDL-C($p<0.01$), TG($p<0.05$), Lipase($p<0.05$), Insulin($p<0.05$), a-amylase($p<0.05$), saliva cotisol($p<0.05$)과 양의 상관관계를 보였고, 실험 후에는 WHR과 T-C($p<0.05$), LDL-C($p<0.01$), TG($p<0.05$), Hb($p<0.05$), Hct($p<0.05$), ALT($p<0.05$)에서 양의 상관관계를 보였다.

MH군에서 실험 후 BMI와 HDL-C은 높은 음의 상관관계를 ($p<0.05$) 보였고, C군은 실험 전 음의 상관관계를 보였다($p<0,05$).

M군에서는 실험 전과 실험 후 체지방과 Adiponectin과 높은 양의 상관관계를 보였다($p<0.05$),($p<0.05$).

C군은 실험 전 체지방과 T-C($p<0.05$), TG($p<0.05$), Iron($p<0.01$), ALT($p<0.05$), Total Antioxidant($p<0.05$)와 음의 상관관계를 보였다.

dCollection @ sungshin

실험 후 BMI와 Leptin($p<0.01$), 체지방($p<0.05$)이 양의 상관관계를 보였고, WHR과 HDL-C은 음의 상관관계를 보였다($p<0.01$).

11. 혈청성분 간 상관분석

전체 혈청성분 간 상관관계는 T-C과 LDL-C($p<0.001$), TG($p<0.001$)와 양의 상관관계를 보였고 TG는 Lipase와 양의 상관관계를 보였다($p<0.05$). LDL-C과 TG도 양의 상관관계를 보였으며($p<0.001$), Insulin과 Leptin이 양의 상관관계를 보였는데($p<0.01$), Lee(2006)의 연구에서 렙틴과 인슐린, TC와 LDL-C이 유의한 양의 상관관계라고 보고한 바와 Jang(2007)의 연구에서 인슐린과 렙틴은 양의 상관관계를 보였다는 결과와 일치하였으며, 렙틴과 아디포넥틴은 음의 상관관계를 보였다고 보고한 바 있으나 본 연구에서는 양의 상관관계를 보였으며 유의한 결과도 아니었다. 또한 MH군($p<0.001$), M군($p<0.001$), MC군($p<0.001$), C군($p<0.05$)에서도 T-C와 LDL-C의 양의 상관관계를 보였다.

MH군에서는 TG와 TC($p<0.01$)가 양의 상관관계를 보였고, TG는 LDL-C($p<0.05$)과도 양의 상관관계를 보였다.

MC군에서는 TG와 TC($p<0.01$)가 양의 상관관계를 보였고, TG는 LDL-C($p<0.05$)과도 양의 상관관계를 보였다.

이상의 연구와 같이 복부관리와 카테킨 섭취가 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능에 영향을 주었고 마사지를 적용한 MH군, M군, MC군에서는 신체계측치가 감소되었으며, 특히 마사지를 장시간 적용한 M군에서 혈중지질, Leptin, Adiponetin의 변화는 긍정적인 결과를 보였으며 카테킨을 섭취한 C군에서는 T-C과 MDA가 유의하게 감소되었다. 또한 Leptin과

dCollection @ sungshin

a-amylase는 모두에서 감소되었고, HDL-C과 Adiponectin은 모두에서 증가되어 마사지와 카테킨 섭취가 복부관리에 긍정적 영향을 주었다고 할 수 있다. 이에 본 연구가 복부비만 관리에 적극적으로 활용되기를 기대한다.

dCollection @ sungshin

Ⅵ. 요약 및 결론

본 연구는 BMI 25kg/㎡이상, WHR 0.85이상, 체지방률 30% 이상인 30~55세의 성인여성으로 본 연구의 목적을 이해하고 실험에 동의한 자를 선정하여 2009년 7월10일부터 2009년 9월 10일까지 주2회 총 16회의 경락마사지와 고주파요법을 시행하였고 체지방 분해에 효과적인 카테킨을 8주간 섭취하도록 하였다. 마사지와 고주파 병행그룹(MH), 마사지 그룹(M), 마사지와 카테킨 섭취 병행 그룹(MC), 카테킨 섭취그룹(C)으로 나누어 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능의 변화와 변수간의 상관성에 대하여 알아보았다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 조사대상자의 일반사항

대상자의 평균 나이는 40.7세이고, 신장은 159.5cm, 체중은 68.3㎏, BMI는 평균 27kg/m^2로 조사되었다.

2. 조사대상자의 체성분

각 군의 체지방률은 M군, MC군, C군, MH군의 순으로 각각 1.25%, 1.11%, 0.68%, 0.11% 감소하였으나 유의한 차이가 없었다.

3. 조사대상자의 신체계측

각 군의 신체계측의 변화량은 Waist1이 MH군, M군, MC군, C군에서 7.25㎝, 6.87㎝, 5.10㎝, 2.53㎝로 각각 감소하였고($p<0.01$), Waist2는 6.54㎝, 5.60㎝, 4.28㎝, 1.56㎝로 각각 감소하였다($p<0.05$).

dCollection @ sungshin

장골위는 MC군, MH군, M군, C군에서 8.14㎜, 7.47㎜, 6.91㎜, 1.68㎜로 각각 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<0.05$).

4. 혈압과 맥박의 변화

각 군의 확장기 혈압과 수축기 혈압은 모두 감소하는 경향을 보였으며 맥박은 MH군, M군, MC군에서 감소되었으나 C군에서는 약간 증가되는 경향을 보였다.

5. 조사대상자의 혈청분석 및 타액분석

1) 혈청 내 철분영양상태 판정지표의 변화

Hct의 실험 전과 실험 후의 평균을 비교해 보면 MC군, M군, MH군에서 각각 0.40%, 0.37%, 0.31% 증가하였으며 C군에서는 0.87% 감소하였다($p<0.05$).

2) AST, ALT의 변화

각 군의 AST는 MH군, M군, C군에서는 각각 0.92U/L, 0.62U/L, 0.57U/L씩 증가하는 경향을 보였고 MC군에서는 5.78U/L 감소하는 경향을 보였다. ALT도 MH군, M군, C군에서는 각각 2.67U/L, 0.75U/L, 2.57U/L씩 증가하는 경향을 보였고 MC군은 8.89U/L 감소하는 경향을 보였다.

3) 혈청지질농도의 변화

혈청지질농도의 변화 중 T-C은 MH군, M군, MC군에서 각각 25.42㎎/㎗, 6.50㎎/㎗, 20.11㎎/㎗이 증가되었고, C군에서만 0.43㎎/㎗ 감소되었다($p<0.05$).

HDL-C은 MH군, MC군, M군, C군에서 각각 5.5㎎/㎗, 4.55㎎/㎗, 3.62㎎/㎗, 0.57㎎/㎗로 모두 증가하는 경향을 보였다.

dCollection @ sungshin

4) Lipase의 변화

Lipase는 C군에서 5.57U/L, MH군 1.83U/L, M군 0.75U/L 증가 경향을 보였고, MC군은 0.78U/L 감소하는 경향을 보였다.

5) Total Antioxidant(TAS), MDA의 변화

TAS은 MH군, M군, C군은 0.01mmol/L 0.05mmol/L, 0.03mmol/L씩 각각 감소하는 경향을 보였고, MC군에서 0.04mmol/L 증가하는 경향을 보였다.

MDA는 MH군 0.03μmol/L, M군 0.23μmol/L, MC군 0.05μmol/L 증가하는 경향을 보였고 C군에서 0.03μmol/L 감소하는 경향을 보였다.

6) Insulin의 변화

Insulin은 MH군, M군, MC군, C군에서 각각 2.14μU/㎖, 0.02μU/㎖, 1.73μU/㎖, 2.83μU/㎖씩 증가하는 경향을 보였다.

7) Leptin, Adiponectin의 변화

Leptin의 변화량은 M군, C군, MC군, MH군 순으로 3.44μg/㎖, 2.87μg/㎖, 1.08μg/㎖, 0.72μg/㎖으로 각각 감소하는 경향을 보였고, Adipnectin은 M군, MC군, C군, MH군의 순으로 1.45μg/㎖, 1.41μg/㎖, 0.98μg/㎖, 0.43μg/㎖로 각각 증가 하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

8) 스트레스의 변화

각 군별 스트레스는 α-amylase(saliva)는 MC군, MH군, M군, C군의 순으로 각각 10.41U/㎖, 7.42U/㎖, 5.46U/㎖, 0.11U/㎖로 감소하는 경향을 보였고, Cotisol(saliva)은 MC군 0.29㎍/dℓ로 가장 많이 증가되는 경향을 보였으며, Cotisol(serum)은 M군에서 3.06㎍/dℓ으로 다른 군에 비해 많이 증가되는 경향

dCollection @ sungshin

을 보였다.

6. 식이섭취 조사

연구대상자들의 영양소 섭취량의 평균은 1476.18±311.21kcal로 KDRIs(2005)에서 권장량으로 제시하고 있는 1,900kcal의 약 77.69% 수준이었으며, 단백질 섭취량은 평균 58.74±15.17g로 KDRIs(2005)의 권장량보다 높은 130.53% 수준이었다.

콜레스테롤 섭취량은 MH군 282.15±113.25㎎, M군 276.34±135.99,㎎ MC군 256.63±82.71㎎, C군 313.17±153.89㎎으로 C군이 다소 높게 섭취하는 경향을 보였다.

비타민의 섭취량은 KDRIs(2005)의 권장량에 70~140% 섭취 수준이었고, Fe의 섭취량은 11.08±5.95㎎으로 KDRIs(2005)의 권장량에 79.14%로 다소 적게 섭취하고 있었으나, 나트륨 섭취는 3452.46±1052.260㎎으로 KDRIs(2005)의 권장량에 230.16%에 해당하는 매우 높은 경향을 보였다.

7. 체성분과 혈청지표 간의 상관분석

실험 전 Leptin은 BMI($p<0.05$)와 체지방률($p<0.01$)에서 양의 상관관계를 보였고, WHR은 T-C($p<0.01$), LDL-C($p<0.01$), TG($p<0.05$), Lipase($p<0.05$), Insulin($p<0.05$), a-amylase($p<0.05$), saliva cotisol($p<0.05$)과 양의 상관관계를 보였다.

실험 후 BMI와 HDL-C이 음의 상관관계를 보였고($p<0.01$), Leptin은 BMI($p<0.001$)와 체지방률($p<0.01$)과 양의 상관관계를 보였다.

WHR과 T-C($p<0.05$), LDL-C($p<0.01$), TG($p<0.05$), Hb($p<0.05$), Hct($p<0.05$), SGPT($p<0.05$), Insulin($p<0.05$), a-amylase($p<0.05$), saliva cotisol($p<0.01$)은 양의 상관관계를 보였다.

dCollection @ sungshin

8. 혈청성분 간 상관분석

혈청성분 간 상관관계는 T-C에서 LDL-C($p<0.001$), TG($p<0.001$)과 양의 상관관계를 보였고, TG는 LDL-C($p<0.001$), Lipase($p<0.05$)와 양의 상관관계를 나타냈다. 또한 Insulin과 Leptin도 양의 상관관계를 보였다($p<0.001$).

이상의 연구와 같이 복부관리와 카테킨 섭취가 신체조성과 혈액의 지질, 호르몬 및 항산화능에 영향을 주었고 마사지를 적용한 MH군, M군, MC군에서는 신체계측치가 감소되었으며, 특히 마사지를 장시간 적용한 M군에서 혈중지질, Leptin, Adiponetin의 변화는 긍정적인 결과를 보였으며 카테킨을 섭취한 C군에서는 T-C과 MDA가 유의하게 감소되었다. 또한 Leptin과 a-amylase는 모두에서 감소되었고, HDL-C과 Adiponectin은 모두에서 증가되어 마사지와 카테킨 섭취가 복부관리에 긍정적 영향을 주어 각 군별로 체성분, 신체둘레, 혈압과 맥박, 혈액성상과 타액성상은 실험 전과 후에 차이가 있을 것이라는 연구의 가설은 입증되었으며, BMI와 체지방이 증가할수록 Leptin이 증가되었고 WHR이 증가할수록 T-C, LDL-C, TG, Lipase, Insulin이 증가하여 변수간의 상호관련성에 대한 가설도 입증되었다.

본 연구는 전체대상자가 36명으로 8주간의 다소 짧은 연구기간이 제한점이라 할 수 있으며 향후보다 많은 연구대상자를 대상으로 복부마사지 프로그램의 장기적인 연구가 수행될 것을 기대한다.

dCollection @ sungshin

참 고 문 헌

Ahmad N, Fayes DK, Nieminen AL, Agarwal R and Mukhtar H: Green tea constituent epigallocatechin-3-gallate and induction of apoptosis and cell cyle arrest in human carcinoma cells. J. Nat. cancer Inst. 89:1881-1889, 1997.

Akinyanju, P. & YudKim, J. Effect of coffee and tea on serum lipids in the rats. Nature 214:1025, 1967

Alessio H.M., & Goldfarb, A. H.. Lipid Peroxidation and scavenger enzymes during exercise: adaptive response to training. Journal of Applied Physiology, 64: 1333-1336, 1988

Anh nam-hoon. Full Beauty for the Holistic meridians. book press horijeum, 2003

Arita, Y., Kihara, S., Ouchi, N., Takahashi, M., Maeda, K., Miyagawa, J., Hotta, K., Shimomura, I., Nakamura, T., Miyaoka, K., Kuriyama, H., Nishida, M., Yamashita, S., Okubo, K., Matsubara, K., Muraguchi, M., Ohmoto, Y., Funahashi, T., & Matsuzawa, Y. Paradoxical decrease of an adiposespecific protein, adiponectin, in obesity. Biochem. Biophys. Res. Commun, 257 (1):79-83, 1999

Balagopal, P., George, D., Yarandi, H., Funanage, V., and Bayne, E. Reversal of obesity-related hypoadiponectinemia by lifestyle intervention: a controlled, randomized study in obese adolescents. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 990(11):6192-7, 2005

dCollection @ sungshin

Berg, A.H., Combs, T.P., Du, X., Brownlee, M., & Scherer, P.E.. The adipocyte-secreted protein Acrp30 enhances hepatic insulin action. Nature Medicine, 7(8):947-953, 2001

Bjorntorp(1992) Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome. Annals of Medicine 24:(6)465-468, 1992

Bjorntorp P., Criteria of obesity IN: Progress in obesity research, 1990

Boden G., Chen, X., Mozzoli, M., & Ryan, I. Effect of fasting on serum leptin in normal human subjects. J Clin Endocrinol Metab, 81(9)3419-3423, 1996

Boudou, P., Sobngwi, E., Mauvais-Jarvis, F., Vexiau, P., & Gautier, J.F. Absence of exercise-induced variations in adiponectin levels despite decreased abdominal adiposity and improved insulin sensitivity in type 2 diabetic men. Eur. J. Endocrinol., 149(5):421-424, 2003

Broadhurst, C. K, Polansky, M.M., & Anderson, R. A. Agriculture Food Chemistry, 48:849-852, 2000

Bruun, J. M., A. S. Lihn, C. Verdich, S. B. Pedersen, S. Toubro, A. Astrup and B. Richelsen. America Journal Plrysiology Endorinology Metabolism, 285: 527-533, 2003

Chae SH, Kim AK, Park, SM. A Comparative Study on the Effect of Supersonic Waves and Meridian Massage on Body Heat - Focused on the Management of Trapezius Muscle Erector Spinae. Journal of the korean society of esthetics & cosmeceutics. 2(1):33-45, 2007

dCollection @ sungshin

Chae SN, Kim JI, Han MR, Lee YJ, Lee HY, Jang GJ. Skin Care Machinery. Jeongdammedia. 2004

Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Exmination Surveys(NHANES, 2005-2006).
(http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/hestats/overweight_adult.htm).

Cho YW, Jung GM. Nutrition decision. Gwangmungak. 2000

Choi, Hyun-joo, The physiological factors that cause obesity, J. Life Science, 5(1):45-52, 1995

Choi, Kyung-mi. A comparative Study on Abdominal Obesity. 2003

Considin R. V., Considine, E., L., Williams, C. J., Hyde, T. M. & Caro. J. F. The hypothalamic leptin receptor in humans: identification of incidental sequence poly-morphism and absece of the db/db mouse and fa/ft rat mutions. Diabares, 45:992-994, 1996

Daimon, M., Oizumi, T., Saitoh, T., Kameda, W., Hirata, A., Yamaguchi, H., Ohnuma, H., lgarashi, M., Tominaga, M., & Kato, T. Decreased Serum Levels of Adiponectin Are a Risk Factor for the Progression to Type 2 Diabetes in the Japanese Population. Diabetes Care 26:2015-2020, 2003

Davies, K. J., Quintailha, A. T., Brooks, G. A., & Packer, L. Free radicals and tissue damage produced by exercise. Biochemical and Biophysical Research Communications, 107:1198-1205, 1982

Den R, Toda M, Nagasawa S, Kitamura K, Morimoto K. Circadian rhythm of human salivary chromogranin A. Biomedical Research. 28(1):57-60, 2007

dCollection @ sungshin

Drosti, I. E., Wargovich, M. J. & Yang, C.S. Inhibition of carcinogenesis by tea: The evidence from experimental studies. Crit Rev. Food Sci. Nutr, 37: 761-770, 1997

Dulloo AG, Duret C and Rohrer D. Efficiancy of a green tea extract rich in catechin polyphenos and caffein in increasing 24-h energy ezpenditure and fat oxidation in humans. AM J Clin Nutr, 70:1040-1045, 1999

Dulloo AG, Seydoux J, Girardier L, Chantre P, Vandermander J. Green tea and thermogenesis: interactions between catechin-polyphenols, caffeine and sympathetic activity. Int J Obesity 24:252-258, 2000

Duthie, G. G., Robertson, J. D., Maughan, R. J. & Morrice, P. C. Blood antioxidant status and erythrocyte lipid peroxidation follwing distance running. Archives of Biochem and Biophysics, 282(1):78-83, 1990

Esposito, K., Pontillo, A., Di Palo, C., Giugliano, G., Masella, M., Marfella, R., & Giugliano, D.(2003). Effect of weight loss and lifestyle change on vascular inflammatory markers in obese women: A randomized trial. The Journal of the American Medical Association, 289(14):1799-1804, 2003

Erba, D., Riso, P., Bordoni, A., Foti, P., Biagi, P.L., & Testolin, G. Effectiveness of moderate green tea consumption on antioxidative status and plasma lipid profile in humans. J Nutr Biochem, 16:144-149, 2005

dCollection @ sungshin

Fan W, Boston BA, Kesterson RA, Hruby VJ, Cone RD. Role of melanocortinergic neurons in feeding and the agouti obesity syndrome. Nature, 385:165-168, 1997

Farrell & Barboriak. The time course of alterations in plasma lipid and lipoprotein concentrations during eight weeks of endurance training. Atherosclerosis, 37:231-238, 1980

Fasshauer M., & Paschke, R. Regulation of adipocytokines and insulin resistance. Diabetologia, 46(12):1594-1603, 2003

Ferguson, M.A., White, L.J., McCoy, S., Kim, H.W., Petty, T., & Wilsey, J. Plasma adiponectin response to acute exercise in healthy subjects. Eur. J. Appl. Physiol., 91(2-3):324-329, 2004

Fisher, J. S., Van Pelt, R. E., Zinder, O., Landt, M., & Kohrt, W. M. Acute exercise effect on postabsorptive serum leptin. J Appl Physiol, 91(2):680-686, 2001

Frederich, R.C., Hamann, A., Anderson, S., Lollmann, B., Lowell, B. B. & Flier, J. S. Leptin levels reflect body lipid content in mice: evidence for diet-induced resistance to leptin action. Nat Med, 1(12):1311-1314, 1995

Fried, S. K., Ricci, M. R., Russell, C. D. & Lafferrere, B. Regulation of leptin production in humans. J Nutr, 130(12):3127S-313, 2000

Fruebis, J., Tsao, T.S., Javorschi, S., Ebbets-Reed, D., Erickson, M.R., Yen, F.T., Bihain, B.E., & Lodish, H.F. Proteolytic cleavage product of 30-kDa adipocyte complement-related protein increases fatty acid oxidation in muscle and causes weight loss in mice. Proc.

dCollection @ sungshin

Natl. Acad. Sci., 98:2005-2010, 2001

Goran, MI, Weinsier, RL. "Role of environmental vs. metabolic factors in the etiology of obesity-Time to focus on the environment" Obesity Research. 8(5): 407-409, 2000

Haluzikova, D., Haluzik, M., Nedvidkova, J., Boudova, L., Brandeisky. P., Barackova, M. & Vilikus, Z. Effects of physical activity on serum leptin levels. Sub. Lek, 101(1):89-92, 2000

Han, hyeon-sik. The effect of ginseng extracts and sprint training on antioxidant enzyme activities of skeletal and heart muscle in mice, doctor's degree thesis. Korean National University. 1999

Health guide of obesity for the management-Obesity & Health. Hanmi medical, 2003

Hara, T., Fujiwara, H., Nakao, H., Mimura, T., Yoshikawa, T., & Fujimoto, S. Body composition is related to increase in plasma adiponetin levels rather than training in young obese men. Eur J Appl Physiol, 94(5-6):520-526, 2005

Hickey, M. S., Houmard, J. A., Considine, R. V., Tyndall, G, L., Midgette, J. B., Gavigan, K. E., Weidner, M. L., McCammon, M. R., Israel, R. G. & Carp. K/ F/ (1997). Gender-dependent effects of exercise training on serum leptin levels in humans. Am J Physiol, 272(4 Pt 1):E562-566, 1997

Hotta K, Funahashi T, Arita Y, Takahashi M, Mastsuda M, Okamoto Y, et al, Plasma concentrations of a novel, adipose-specific protein, adiponectin, in type 2 diabetic patients. Arterioscler Thromb

dCollection @ sungshin

Vasc Biol, 20:1595-9, 2000

Huh K. b. Pathogenesis of obesity. The Korean journal nutrition, 23(5):333-336, 1990

Hulver, M.W., Zheng, D., Tanner, C.J., Houmard, J.A., Kraus, W.E., Slentz, C.A., Sinha, M.K., Pories, W.J., MacDonald, K.G., & Dohm, G.L. Adiponectin is not altered with exercise training despite enhanced insulin action. Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab., 283(4):E861-E865, 2002

Jun, Tae-Won, Shin Yun-Ah, Kim, Kyoung-Bae, Seo Dong-Il, Kim, Young-Kyoung, So Sung. The Effect of Combined Green Tea Consumption and Aerobic Trainning Program on Adipocytokines and Antioxidant System. Exercise science: official journal of the Korea Exercise Science Academy. 15(2):137-146, 2006

Jung DH. Ingredients and effects of tea. Hongik, 2005

Jang, Jae-Hoon. The effect and correlation of walking exercise on the obesity indices and serum leptin, adiponectin and ghrelin in obese girls. The Korean Journal of Physical Education, 46(3):419-428, 2007

Junkins, R. R. Free radical chemistry: relationship to exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise, 5:156-170, 1998

Jo, Hyun-Sook, Baek Yeong-ho. Effects of Combined Exercise and Green Tea Intake on Body Weight and Adiponectin Obese High School Female. Journal of life Science, 16(6):972~977, 2006

dCollection @ sungshin

Jo, Young-Ja. The Effect of Abdomen Kyongrak Massage on Menstrual Cramps and Dysmenorrhea in Fulltime employed Women. mater thesis. Pusan National University, 2004

Juhel C, Armand M, Pafumi Y, Rosier C, Vandermander J, Lairon D. Gree tea extract(AR25) inhibits lipolysis of triclycrides in gastric and duodenal mediemdum in vitro. J Nutr Biochem, 11:45-51, 2000

Kao, Y.H., Nolte, L.A., & Liao, S. Modulation of endocrine systems and food intake by green tea epigallocatechin gallate. Endocrinology, 141:980-987, 2000

Kang Min-Sook. The prevalence and risk factors of metabolic syndrome in Korea. doctor's degree thesis. Inje University, 2004

Kang, shin ok. RF Diathermy Effect in the Slimming Body Shaping Treatment Program for Obese Adult Women. mater thesis. Sungshin Women's University, 2005

Kanter. M.M, Nolte, L.A, Holloszy, J.O. Effects of an antioxident vitamin mixture on lipid peroxidation at rest and post exercise. J. Appl. Physiol, 74(2): 965-969, 1993

Kanter, M. M., Lesmes, G. R., Kaminsky, L. A., La Ham-Saeger, J., & Nequin, N. D. Serum creatine kinase and lactate dehydrogenase changes following an eighty kilometer race. Relationship to lipid peroxidation. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 57:60-63, 1988

Kekes-Szabo. T., Hunter. G., Nyikos., I., Nicholson. C., Snyder. S., Lincoln B., Development and validation of computed tomograghy derived

dCollection @ sungshin

antropometric regression ezutatin for estimating abdominal adipose tissue distribution. Obes, Res, 1994

Ko, The Effect of Aerobic and Anaerobic Exercise on Leptin and Serum Lipid Components in Obese Women. Exercise science: official journal of the Korea Exercise Science Academy. 11(2):421-430, 2002

Kohrt VM, Landt M, Birge SJ. Serum leptin levels are reduced in reponse to exercise training, but not hormone replacement therapy, in older women. J Clin Endocrinol Metab. 81:3980-3985, 1996

Korean society for the study of obesity. Clinical Obesity. Goryeo medical. 2000

Kotani, Y., Yokota, I., Kitamura, S., Matsuda, J., Natio, E., & Kuroda, Y. Plasma adiponectin levels in newborns are higher than those in adults and positively correlated with birth weight. Clinical Endocrinology, 61:418-423, 2004

Kim, Dong-Hee, Park, Hae-Sun. Baek, Jong-Soo. Lee, Ha-Yan, Kim, Hoe-Won. Shin, Se-Hoon. Jang, Seong-Woong. Effect of Yoga Exercise on the Activity of Antioxidantion Enzyme and Lipid Peroxidation of Middlep-aged Women for 16 Weeks. Journal of Sport and Leisure Studies, 31:873~882, 2007

Kim, hee-seung. Kim, nam-cho. Difference of the Obesity Index , Blood Pressure and Serum Lipids in Abdominal and Non Abdominal in Men and Women. Journal of Korean Academy of Nursing, 30(4):948-955, 2000

dCollection @ sungshin

Kim JH, Kim SG, Kim UY, Seo SY, Jang HY, Ha YR. Biochemistry. seoul: Cheongmungak. 1997

Kim, Mi-Sun. The Effect of Merdian Massage and Algae Mask on the Abdominal Obesity of Adult Women. master thesis. Kunkook University. 2009

Kim, Myung-Sook, Study on characteristics in middle aged abdominal obese women and the effect of obesity management program -with focus on basic treatment and aroma abdominal massage treatment-. doctor's degree thesis. Sungshin Women's Univeristy. 2003

Kim, myung-sook. Effects of Acupoint Massage on Middle-Aged Women. master thesis. Kunkook Univeristy. 2005

Kim, Yune-Kyong The Effects of Abdominal Meridian Massage on Constipation. master thesis. Pusan University. 2002

Klein, S., Coppack, S. W., Mohamed-Ali, V. & Landt, M. Adipose tissue leptin production and plasma leptin kinetics in humans. Diabetes. 45(7):984-987, 1996

Kolacynski, J.W., Nyce, M.R, Considin, R.V., & Boden, G. Acute and chronic effect of ins ulin on leptin production in humans : students in vivo and in vitro. Diabetes. 45:699-701, 1996

Kono S, Shinchi K, Wakabayashi K, Honjo S, Todoroki I, Sakurai Y, Imanishi K, Nishizawa H, Ogawa S and Katsurada M:Relation of green tea consumption to serum lipids and lipoproteins in Japanese men. J. Epidemiol., 6: 128-133, 1996

dCollection @ sungshin

Korean society for the study of obesity. Contemporary Diagnosis and Management of Obesity. Hanuihak, 7-11, 2000

Kumari, M., Yudkin, J.S., Humphries, S.E., Mohamed-Ali, V. Inflammation, obesity, stress and coronary heart disease:is interleukin-6 the link Atherosclerosis 148:209-214, 1999

Lee Chung-Moo, Nam Young-Shin. Effects of Walking exercise and Green tea Drink on the Leptin, Insulin, and Blood Lipid Components in Obese University Females. The Korean Society of Sports Science, 15(4):841-855, 2006

Lee, Deuk Ju, Kang sang-man, Lee eun-ju. imation of Relative risk for Obesity and WHR Associated Disease in Women. Journal of Korean Society for the Study of Obesity, 5(1):41-48, 1996

Lee, Dong hwan. An Evaluation of Percentage Body Fat by NIR method in Children. The journal of soonchunhyang university. 15(2):537-550, 1992

Lee, Jung-suk. A Study on the Effect of abdominal Obesity Management on the Body Composition and Blood Lipid Concentration of Obese Women-Focused on Manual Meridian Massage and HF Diathermy-. master thesis. Seokyeong University. 2007

Lee, S. H., D. H. Kim, S. J. Koo, S. S. Sup, H. K. Park, I. J. Hong, M. S. Lee and D. K. Jin. Study on Consequent Nutrient Intake Status, Fat Distribution and Serum Lipid Composition after Low-molecule Peptide, Green Tea Leaves and Dietary Fiber Supplementation, SG-30 Diet Program. Korean J. Obesity, 12:

dCollection @ sungshin

30-43, 2003

Lee T, Shimizu T, Iijima M, Obinata K, Yamashiro Y, Nagasawa S. Evaluation of psychosomatic stress in children by measuring salivary chromogranin A. Acta Paediatr, 95(8):935-9, 2006

Lee, Won-Jae. The Effects on adaptation to combination abdominal centered aerobic exercise and abdominal massage for reducing abdominal visceral fat. master thesis. Keimyung University. 2000

Liu, Y. M., Lacorte, J. M., Viguerie, N., Poitou, C., Pelloux, V., Guy-Grand, B., Courssieu, C., Langin, D., Basdevant, A., and Clement, K. Adiponetin gene expression in subcutaneous adipose tissue of obese woman in reponse to short-term ver love calorie diet and refeeding. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 88(12):5881-5886, 2003

Lovlin. R., cottle. W., Pyke, I., Kavnagh, M., Belcastro, A.N. Are induces of ree radical damange related to exercise intensity. Eur J physid, 6(3):313-316, 1987

Matsuda, M., Shimomura, I., Sata, M., Arita, Y., Nishida, M., Maeda, N., Kumada, M., Okamoto, Y., Nagaretani, H., Nishizawa, H., Kishida, K., Komuro, R., Ouchi, N., Kihara, S., Nagai, R., Funahashi, T., & Matsuzawa, Y. Role of adiponectin in preventing vascular stenosis. The missing link of adipo-vascular axis. J. Biol. Chem., 277:37487-37491, 2002

Matthew, H., Donghal, Z., Charles, T., Joseph, H., William, K., Cris, S., Madhur, S., Watter, P., Kenneth, M., & Lynis, G. Adiponectin is

dCollection @ sungshin

not altered with exercise training despite enhanced insulin action. AM J Fhysiol Endocrinal Metab, 283:861-865, 2002

Muramastsu, K., Fukuyo, M and Har, Y:Effect of Green Tea Catechins on Plasma Cholesterol Level in Cholesterol-Fed Rats. J. Nutr. Sci. Vitaminol., 32: 613, 1986

Nagao, T., Meguro, S., Soga, S., Otska, A., Tomonobu, K., Fumoto, S., Chikama, A., Mori, K., Yuzawa, M, Watanabe, H., Hase, T., Tanaka, Y., Tokimitsu, I, Shimasaki, H., & Itakura, H. Tea catechins suppress accumulation of body fat in humans. Journal of Oleo Sci, 50:717-728, 2001

Nakayama, M., Suzuki, K, Toda, M, Okubo, S. & Shermanhara, Y.(1993). Antiviral Res. 21:289-299, 1993

Nam Chung-ung. The Effect of Aerobics Exercise, Behavior Modification Treatment on the Body Composition, Blood Lipids, and Leptin Level in Obese Middle-Aged Women. doctor's degree thesis. Chonnam University. 2004

Nam Youn-Shin, Lee Chung-Moo. Effects of Aerobic Exercise and Green Tea Supplementation of 6weeks on the Lipid Peroxidation and Antioxidant. The Korea Journal of Sports Science, 16(2):697~705, 2007

Nater UM, Rohleder N, Gaab J, Berger S, Jud A, Kirschbaum C, Ehlert U. Human salivary alpha-amylase reactivity in a psychosocial stress paradigm. Int J Psychophysiol, 55(3):333-42. 2005

Oh KW, lee SI, Song KS, Nam CM, Kim YO, See YC. Fatty acid intake

dCollection @ sungshin

patterns and the relation of fatty acid intake to serum lipids of the Korean adults. Kor J Lipidol, 5(2):167-181, 1995

Ouchi, N., Kihara, S., Arita, Y., Maeda, K., Kuriyama, H., Okamoto, Y., Hotta, K., Nishida, M., Takahashi, M., Nakamura, T., Yamashita, S., Funahashi, T., & Matsuzawa, Y. Novel molecules: Adipocyte-derived plasma protein adiponectin. Circulaion. 100(25):2473-2476, 1999

Park, Hae-Jin. Effect of exercise intensity on lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities of heart in rats. master thesis Hannam University. 2001

Park, S.K., Park, J.H., Kwon, Y.C., Kim, H.S.,& Park, H.T. The Effect of combined aerobic and resistance exercise traning on abdominal fat in obeses middle-aged women. J Physiol Anthropol, 22(3):129-135, 2003

Park YS, Park YB Cho BY, Lee HK, Koh CS, Min GK, Kim, JQ, Kim YI, Shin YS, Paik HY. Community-based epidemiologic study on serum lipid profiles and their interaction with other atherosclerosis cardiovascular risk factors in Yonchon County. Kor J Lipidol 3(2):191-203, 1993

Perry AC, Applegate EB, Allison ML, Miller PC, Signorile JF. Relation between anthropometric measures of fat distribution and cardiovascular risk factors in overweight pre- and postmenopausal women. Am J Clin Nutr, 66:829-836, 1997

Pollard TM, Ungpakorn G, Harrison GA, Parkes KR. Epinephrine and

dCollection @ sungshin

cortisol responses to work: A test of the models of Frankenhaeuser and Karasek. Ann Behav Med. 18:229-237, 1996

Reeder BA, Senthilselvan A, Despress JP, ANgel A, Liu L, Wang H, and Rabkin S. The canadian heart health surveys research group. The association of cardiovascular disease risk factors with abodominal obesity in Can Med AM J 157 Suppl 1:S39-S45, 1997

Reinehr, T., Roth, C., Menke, T., andAndler, W. Adiponectin before and after weight loss in obese children. The Journal of Clinical Endocrindology and Metabolism, 89(8):3790-4, 2004

Ryo, M., Nakamura, T., Kihara, S., Kumada, M., Shibazaki, S., Takahashi, M., Nagai, M., Matsuzawa, Y., and Funahsi, T. Adiponectin as a biomarker of the metabolic syndrome. Circulation Journal:Offical Journal of the Jappaness Circulation Society, 68:975-981, 2004

Salminen, A., & Cohen, G. Lipid peroxidation in exercise myopathy. Exp. Mol Pathol., 38:380-388, 1984

Salminen, A., & Vihko, V. Endurance training reduces the susceptibility of mouse skeletal muscle to lipid peroxidation in vitro. Acta Physiologica Scandiavica, 117:109-113, 1983

Scalbert A; Williamson G. Dietary Intake and Biovailability of Polyphenols. Journal of nutrition, 130(8):2073-2085, 2000

Seidell JC, Han TS, Feskens EJM, Lean MEJ. Narrow hips and broad waist circumferences independently contribute to increased risk

dCollection @ sungshin

of non-insulin dependent diabetes mellitus, J Int Med. 242(5):401-406, 1997

Segal, K.R., Pi-Sunny, F.X. Exercise and obesity. Med Clin North Am. 73:217-236, 1987

Shojaee-Moradic, F., Bavens, K. C., Pentecost, C., Bell, J. D., Thomas, E. L., Jackson, N. C., & Stolinski, M. Ecercise training reduces fatty acid availability and improves the insulin sensitivity of glucose metabolism. Diabetes, 50(2):404-413, 2007

Seong, Ki-Hong, Jang, Jae-Hun, Kim, Chang-Gue, Yeam, Tae-Soon, Jung, Koo-Chul, Lee, Dong-Soo. Effects of Gyung-Rak massage and routine physical on body composition and blood lipid profile in obese women. The Journal of Korean Society of Aerobic exercise, 5(10):33-47, 2001

Sen, C. K. Oxidants and antioxidants in exercise. J applied physiol, 79(3), 675-686, 1995

Society for the Study of Obesity. Diagnosis of obesity and treatment. Seoul Book Press Oriental Medicine. 7-11, 2000

Srdic, B., Stokic, E., Polzovic, A., & Babovic, S. Abdominal adipose tissue-significance and methods of defection. Med Pregl., 58(5-6):258-64, 2005

Stoll, B. A. Upeper abdominal obesity, insulin resistance and breast canemisk, International Journal of Obesity, 26:747-755, 2002

Sung Whan E&B co., LTD. 2006)

Tran. Z. V., & Weltman, A. Differential Effects of Exercise on Serum Lipid

dCollection @ sungshin

and Lipoprotein Levels Seen With Changes in Body Weight. JAMA, 254(7):919-924, 1985

Tijburg, L. B. M., Mattern, T. Folts, J.D., Wiegerber, U, M. & Katan, M. B.(1997). Tea flavonoids and cardiovascular diseases. Crit. Rev. Food Sci. Nutr, 37:771-785, 1997

Vinikka, L.,Vurori, J., Ylikorkala, O.(1984) Lipid peroxides, prostacyclin, and thromboxane A2 in runners during acute exercise. Med Sci Sports Exerc, 16(3)275-7

Vihko, V. Salminen, A., & Rantamaki, J. Oxidative and lysomal capacity in skeletal muscle of mice after endurance training of different intensities. Acta Physiologica Scandinavica, 104:74-81, 1978

Vikram, N, K., Misra, R. M., Pandey, R. M., and Luthra, L. Adiponectin, Insulin, Resistance, and C-Reactive Protein in Postpubertal Asian Indian Adoiescetns. Metabolism: Clinical and Experimental, 53(10):1336-1341, 2004

Watanabe, J., Kawabata, J., Niki, R. Isolation and indentification of acetyle-CoA bcarboxylase inhibitors from green tea(Camellia sinensis). Biosci Biotechnol Biochem, 62:532-534, 1998

Weltman. A. A. C. J. Pritzlaff. L. Windeman. R. V. Intensity of acute exercise dose not affect serum leptin concentrations in young man Med Sci. Sports Exer, 32(9):1556-1561, 2000

Weyer, C., Funahashi, T., Tanaka, S., Hotta, K., Matsuzawa, Y., Pratley, R.E., & Tataranni, P.A. Hypoadiponectinemia in obesity and type 2 diabetes: close association with insulin resistance and

dCollection @ sungshin

hyperinsulinemia. J Clin. Endocrinol. Metab., 86:1930-1935, 2001

WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic report of a WHO consultation on obesity. 7-16, 1997

World Health Orgaization Regional Office for the Western Pacific(WPRO), the International Association for the Study of Obesity(IASO) and the International Obesity Task Force(IOTF). The Asia-Pacific perspective-redefining obesity and its treatment. 2000

Wood, P. D., Blair, W. L., & Willianson, S. N. Increased exercise level and plasma lipoprotein concentration : A one-year, randomized, controlled study in secondary middle-aged man. Metabolism, 32:32-39, 1983

Yamauchi T, Kamon J, Waki H, Terauchi Y, Kubota N, Hara K, et al, The fat-derived homone adiponectin reverses insulin resistance associated with both lipoartrophy and obesity. Nat Med 7:941-6, 2001

Yang, Chun-Ho. The Effect of Catachin Supplementation and Exercise Training on Skeletal Muscle of Antioxidant Enzymes in Obese Zucker Rat. Journal of Sport and Leisure Studies, 19:1317~1327, 2003

Yang, C.S., & Landau, J.M. Effects of tea consumption on nutrition and health. Kosfost 7th international green tea conference a collection of leamed paters. 3-11, 2003

Yang, Seung-Won, Kwon, Man-Geun. Change of obese college women

dCollection @ sungshin

based on types of physical exercise body composition, blood lipids laptin and corisol. Journal of Sport and Leisure Studies, 35:965-972, 2009

Yang, W.S., Lee, W.J., Fuunahashi, T., Tanaka, S., Matsuzawa, Y., Chao, C.L., Chen, C.L., Tai, T.Y., & Chuang, L.M. Weight reduction increases plasma levels of an adipos-derived anti-inflammatory protein, adiponectin. J. Clin. Endocrinol. Metab., 86:3815-3819, 2001

Yatagai, T., Nishida, Y., Nagasaka, S., Nakamura, T., Tokuyama, K., Shindo, M., Tanaka, H., & Ishibashi, S. Relationship between exercise training -induced increase in insulin sensitivity and adiponectinemia in healthy men. Endocr. J, 50(2):233-238, 2003

Youm, Tae-Soon. Effects of gyung-rak massage and routine physical activity on body composition and blood lipid profile in obese women. Major in Exercise Prescription and Rehabilitation Dept. of Graduate School of Sports Industry Kookmin University, 2000

dCollection @ sungshin

ABSTRACT

The effect of high frequency and the consumption of catechin on the composition of the body, blood stroma, hormone and antioxidant activity in the management of abdominal obesity

Lee, Soon Yei
Department of Food & Nutrition
The Graduate School of
Sungshin Women's University

Abdominal obesity is known to cause serious health problems to many adults, and particularly, many middle aged women are more likely to suffer it after childbirth.

Obesity is controlled in various ways. Fitness programs can effectively enhance physical strength while reducing weight, but it is hard to implement them on a regular basis. Diet programs sometimes entail yo-yo phenomena. In this regard, the study selected subjects aged 30 to 55 who record 25kg/㎡ or higher in BMI, 0.85 or higher in WHR and 30% or higher in body fat and who also understand the purpose of the research. From July 10, 2009 to September 10, 2009, the subjects were given 16 times of blood circulations and massages (twice a week) and high frequency and consumed catechin that is effective in dissolving the body

dCollection @ sungshin

fat for 8 weeks. The subjects were divided into MH Group (massage & high frequency), Massage Group (massage), MC Group (massage and catechin consumption) and C Group (catechin consumption) to figure the composition of the body, blood stroma, hormone and changes in antioxidant activity, correlations among body elements and serum indices and serum elements.

The results of the study are as follows.

1. General characteristic of the subjects

The average age of subjects is 40.7 years old, height 159.5cm, weight 68.3kg and BMI 27kg/m^2.

2. Body composition of the subjects

The body fat percentage of each group went through reduction in the order of Group M (1.25%), Group MC (1.11%), Group C (0.68%) and Group MH (0.11%), but there was no significant difference.

3. Body measurement of the subjects

As for changes in the body measurement of each group, waist1 went through reduction in the order of Group MH (7.25㎝), Group M (6.87㎝), Group MC (5.10㎝) and Group C (2.53㎝) ($p<0.01$) while waist 2 experience reduction in the order of Group MH (6.54㎝), Group M (5.60㎝), Group MC (4.28㎝) and Group C (1.56㎝) ($p<0.05$)

Stout-built physique experienced statistically significant reduction in the

dCollection @ sungshin

order of Group MC (8.14㎜), Group MH (7.47㎜), Group M (6.91㎜) and Group C (1.68㎜) ($p<0.05$).

4. Change of blood pressure and pulse

Both diastolic and systolic blood pressure tended to experience reduction in each group, and pulse went down in Group MH, Group M and Group MC, but it tended to increase a little in Group C.

5. Analyses on serum and saliva of the subjects

1) Change of iron nutrition indices state

Compared to pre-test and post-test average on Hct, Group MC, Group M and Group experienced increase by 0.40%, 0.37% and 0.31%, respectively, and Group C experienced reduction by -0.87%($p<0.05$).

2) Changes of AST and ALT

AST of each group increased by 0.92U/L, 0.62U/L and 0.57U/L, respectively, in Group MH, Group M and Group C, and it was reduced by -5.78U/L in Group MC.

ALT increased by 2.67U/L, 0.75U/L and 2.57U/L, respectively, in Group MH, Group M and Group C, and it reduced by -8.89U/L in Group MC, but it was not statistically significant.

3) Change of serum lipids

As for T-C, serum lipids increased by 25.42㎎/dℓ, 6.50㎎/dℓ and 20.11㎎/dℓ, respectively, in Group MH, Group M and Group MC, and it was

dCollection @ sungshin

statistically significantly reduced by 0.43㎎/㎗ only in Group C ($p<0.05$).
As for HDL-C, it increased by 5.5㎎/㎗, 4.55㎎/㎗, 3.62㎎/㎗ and 0.57㎎/㎗, respectively, in Group MH, Group MC, Group M and Group C, and it was not statistically significant.

4) Changes in Lipase

Lipase increased by 5.57U/L in Group C, and it increased 0.75U/L in Group MH and reduced -0.78U/L in Group MC.

5) Change of Total Antioxidant and MDA

Total Antioxidant reduced by -0.01mmol/L -0.05mmol/L and -0.03mmol/L, respectively, in Group MH, Group M and Group C, and it increased by 0.04mmol/L in Group MC, but it was not statistically significant.
MDA increased by -0.03μmol/L, 0.23μmol/L and 0.05μmol/L, respectively, in Group MH, Group M and Group MC, and it reduced by 0.03μmol/L in Group C, but it was not statistically significant.

6) Change of Insulin

Insulin increased by 2.14μU/㎖, 0.02μU/㎖, 1.73μU/㎖ and 2.83μU/㎖, respectively, in Group MH, Group M, Group MC and Group C.

7) Change of Leptin and Adiponectin

Leptin reduced by -3.44μg/㎖, -2.87μg/㎖, -1.08μg/㎖ and -0.72μg/㎖, respectively, in Group M, Group C, Group MC and Group MH, and it was not statistically significant, and Adipnectin increased by 0.43μg/㎖, 0.98μg/

dCollection @ sungshin

㎖, 1.41μg/㎖ and 1.45μg/㎖, respectively, in Group MH, Group C, Group MC and Group M, but it was not statistically significant.

8) Change of Stress

As for stress indices in each group, α-amylase reduced by 10.41U/㎖, 7.42U/㎖, 5.46U/㎖ and 0.11U/㎖, respectively, in Group MC, Group MH, Group M and Group C, but it was not statistically significant. Cotisol(saliva) was increased by 0.29㎍/㎗ in Group MC, and cotisol(serum) increased by 3.06㎍/㎗ in Group M, which is a higher increase than other groups.

6. Survey on diet

Energy intake was 1476.18±311.21kcal on average, and it was 77.69% of KDRIs(2005) recommendation that was 1,900kcal, and protein intake was 58.74±15.17 on average, and it was 58.74±15.17 on average, and it was 130.53% of KDRIs(2005) recommendation.

Cholesterol intake recorded 282.15±113.25㎎ in Group MH, 276.34±135.99㎎ in Group M, 256.63±82.71㎎ in Group MC and 313.17±153.89㎎ in Group C.

Vitamin intake was 70~140% of KDRIs(2005) recommendation, and Fe intake was 11.08±5.95㎎ that was 79.14% of KDRIs(2005) recommendation, but sodium intake was 3452±1052.260㎎ that was 230% of KDRIs(2005) recommendation.

dCollection @ sungshin

7. Correlation coefficient between body composition and serum

1) Correlation coefficient between body composition and serum

In a pre-test body composition and serum index, BMI and Leptin showed positive correlations ($r=0.400$, $p<0.05$), and Leptin showed positive correlations with body fat rate ($r=0.431$, $p<0.01$).

WHR, T-C($r=0.428$, $p<0.01$), LDL-C($r=0.527$, $p<0.01$), TG($r=0.398$, $p<0.05$), Lipase($r=0.346$, $p<0.05$), Insulin($r=0.421$, $p<0.05$), a-amylase($r=0.353$, $p<0.05$) and saliva cotisol($r=0.410$, $p<0.05$) had positive correlations.

In post-test BMI and HDL-C, negative correlations were registered ($r=-0.482$, $p<0.05$), and BMI and Leptin showed positive correlations ($r=0.637$, $p<0.001$).

Body fat rate and Leptin showed positive correlations ($r=0.561$, $p<0.001$), and WHR, T-C($r=0.370$, $p<0.05$), LDL-C($r=0.463$, $p<0.01$), TG($r=0.334$, $p<0.05$), Hb($r=0.333$, $p<0.05$), Hct($r=0.341$, $p<0.05$), ALT($r=0.369$, $p<0.05$), Insulin($r=0.352$, $p<0.05$), a-amylase($r=0.341$, $p<0.05$) and saliva cotisol($r=0.473$, $p<0.01$) registered positive correlations.

2) Correlation coefficient between body composition and serum-Group MH

In a pre-test, BMI, Hb($r=0.632$, $p<0.05$) and Hct($r=0.683$, $p<0.05$) showed positive correlation, and WHR, LDL-C($r=0.644$, $p<0.05$), Lipase($r=0.607$, $p<0.05$), AST($r=0.609$, $p<0.05$) and ALT($r=0.601$, $p<0.05$) showed positive correlations, and it showed a negative correlation with MDA ($r=-580$, $p<0.05$).

In a post test, BMI and HDL-C showed negative correlations ($r=0.711$,

dCollection @ sungshin

p<0.05), and it showed positive correlations with LDL-C(r=0.622, p<0.05) and TG(r=0.679, p<0.05). Body fat and Lipase showed negative correlations (r=-0.641, p<0.05), and WHR showed positive correlations (r=0.616, p<0.05), and it showed a negative correlation with MDA (r=0.659, p<0.05).

3) Correlation coefficient between body composition and serum-Group M

In a pre-test, BMI, Hb(r=0.722, p<0.05), Hct(r=0.807, p<0.05), Cotisol(r=0.747, p<0.05) and Saliva cotisol(r=0.712, p<0.05) showed positive correlations, and body fat and Adiponectin registered positive correlations (r=0.821, p<0.05), and WHR and Leptin showed positive correlations (r=0.727, p<0.05).

In a post-test, BMI and UBIC showed negative correlations (r=0.778, p<0.05), body fat and UIBC registered negative correlations (r=-0.742, p<0.05), and it showed positive correlations with iron (r=0.758, p<0.05). In addition, it showed positive correlations with Adiponectin (r=0.757, p<0.05).

4) Correlation coefficient between body composition and serum-Group MC

In a pre-test, body fat and MDA showed positive correlation (r=0.704, p<0,05), and WHR and saliva cotisol registered negative correlation (r=0.767, p<0.05).

In a post-test, BMI and Leptin showed positive correlation (r=0.760, p<0.05), and it registered positive correlation with body fat. (r=0.781, p<0.05).

dCollection @ sungshin

WHR, T-C(r=0.888, p<0.01), LDL-C(r=0.857, p<0.01) TG(r=0.812, p<0.01), Insulin(r=0.821, p<0.01) and Saliva cotisol(r=0.859, p<0.01) showed a positive correlation.

5) Correlation coefficient between body composition and serum-Group C

In a pre-test, BMI and HDL-C showed negative correlation in Group C (r=-0.792, p<0,05), and it registered negative correlation with iron (r=-0.841, p<0.05) and positive correlation with UIBC (r=0.857, p<0.05). Body fat showed negative correlation with T-C, TG, Iron, ALT and Total Antioxidant (r=-0.843, p<0.05),(r=-0.843, p<0.05),(r=-0.901, p<0.01),(r=-0.812, p<0.05),(r=-0.791, p<0.05).

In a post-test, BMI and Leptin showed positive correlation (r=0.908, p<0.01), and it showed positive correlation with body fat (r=0.856, p<0.05), and WHR and HDL-C registered negative correlation (-0.922, p<0.01).

8. Correlation coefficient between serum compositions

1) Correlation coefficient between serum compositions

T-C, LDL-C and TG showed positive correlation (r=0954, p<0.001), (r=0.721, p<0.001), and LDL-C and TG registered positive correlation (r=0.701, p<0.001). TG and Lipase showed positive correlation (r=0.344, p<0.05). In addition, Insulin and Leptin showed positive correlation (r=0.552, p<0.001)

dCollection @ sungshin

2) Correlation coefficient between serum compositions-Groupo MH

T-C showed positive correlation with LDL-C(r=0.953, p<0.001) and TG(r=0.953, p<0.01), and LDL-C registered positive correlation with TG. (r=0.814, p<0.01).

3) Correlation coefficient between serum compositions-Group M

T-C and LDL-C showed positive correlation (r=0.978, p<0.001).

4) Correlation coefficient between serum compositions-GroupMC

T-C, LDL-C(r=0.965, p<0.001) and TG(r=0.861, p<0.01) showed positive correlation, and it registered positive correlation with TG (r=0.822, p<0.01). TG showed positive correlation with Lipase(r=0.706, p<0.05) and Insulin(r=0.668, p<0.05).

5) Correlation coefficient between serum compositions-Group C

T-C, LDL-C and TG showed positive correlation (r=0.940, p<0.01),(r=0882, p<0.01), and it registered positive correlation with HDL-C and TG (r=0.854, P<0.05), and Insulin and Leptin registered positive correlation (r=0.897, p<0.01).

As described above, the abdominal obesity control and catechin intake affected body composition, blood stroma, hormone and antioxidant activity, and massage-applied groups(MH group, M group, MC group) have experienced reduction in body measurement. In particular, In case of the long massage applied groups(M group), It is showed positive result of

dCollection @ sungshin

Lipid, Leptin, Adiponectin, and catechin-intake group C went through significant reduction in T-C and MDA. Leptin and a-amylase reduced in all groups, and HDL-C and Adiponectin increased in all groups, which shows that massage and catechin intake have a positive effect on abdominal obesity control, the result of the study will be used as basic materials that can be effectively applied to resolve abdominal obesity.

dCollection @ sungshin

감사의 글

오늘날의 결실이 있기까지 귀한 가르침과 사랑으로 학문에 눈을 뜨게 해주신 안홍석 교수님께 진심으로 감사드립니다.
바쁘신 와중에도 세심하게 검토해 주시고 배려해 주신 김혜영 교수님, 대학원 생활 동안 항상 격려해주시고 세심하게 심사해주신 김명숙 교수님, 바쁘신 중에 심사를 위해 멀리까지 와주시고 세심한 조언과 검토를 해주신 김문주 교수님, 대학원 생활 동안 진정한 학문의 깨우침을 알게 해주신 배현숙 교수님께 진심으로 감사드립니다.

멀리 유학중이심에도 불구하고 관심과 격려를 보내주신 홍란희 교수님, 논문에만 전념할 수 있도록 배려해주신 양은순 교수님, 여러 가지로 도움을 주신 최성임 교수님, 항상 사랑으로 격려해주신 강신옥 교수님, 허은영 교수님께 진심으로 감사드립니다. 늘 힘이 되고 격려해주시는 여러 선배님들과 대학원 동기 언니들 모두에게 감사의 마음을 전하며, 대학원 시작부터 함께하고 논문을 함께 완성한 금주언니, 화정언니에게도 사랑과 격려를 보냅니다.

논문에 관심을 보내주신 여러 선배님들과 후배님들, 휴일까지 반납하며 도와준 친구들, 미소 식구들에게도 고마움을 전합니다. 또한, 이 지면에 미처 이름을 쓰지 못한 여러분들에게도 고마움과 감사함을 전합니다.

연구에 도움을 주신 아모레퍼시픽 연구소와 힘든 일정을 끝까지 최선을 다해 임상에 참여해주신 여러분께 진심으로 감사드립니다.

오늘의 제가 있기 까지 과묵하시지만 언제나 든든하신 존경하는 아빠와 항상 제 곁에서 용기와 사랑을 아끼지 않으시고 헌신적으로 내조해 주신 엄마께 고개 숙여 감사드립니다. 동생을 자랑스럽게 생각해주는 우리 잉꼬부부 오빠와 언니, 항상 옆에서 힘이 되어주는 동생과 이 기쁨을 함께 하고자 합니다.

2009년 10월

이 순 례 올림

dCollection @ sungshin