韓國營養學會誌 : 第22卷 · 第6號 · 531~538, 1989
Korean J. Nutr. Vol. 22, No.6, 531~538, 1989

건강한 한국여성의 연령별 열량대사에 관한 연구

김 주 현 · 김 숙 희
이화여자대학교 식품영양학과

A study on Energy Metabolism of Korean Healthy Women with Age

Kim Ju-Hyeon & Kim Sook-He
Dept. of Food and Nutrition Ewha womans university

=ABSTRACT=

The purpose of this study is to measure energy consumption according to physical activity. The subjects were healthy Korean women who are from 30s to 50s. Estimated by anthropometric measurements, blood pressure, and clinic tests, their health status was good. There were no significant differences in energy consumption according to physical activity. Only the women in their 40s had more responsibilities in the house work than the women in 30s and 50s. The daily energy consumption tends to decrease with age. So it is important to consider physical activities when we establish daily energy reguirements.

Ⅰ. 서 론

본 연구는 연령증가에 따른 열량대사의 변화를 알아보기위해 각 활동정도별 열량소모량을 측정하였다.

중년이후 나이가 점차 증가함에 따라 활동량은 감소하게되고 이로 인해 비만해질 확률이 높아지며, 심장계 질환, 고혈압, 당뇨병, 골다공증등의 발명을 높인다고 보고하고 있다.[1),3)]이러한 점으로 보아 연령에 따라 활동 상태를 적절히 고려한 열량권장량의 설정이 상당히 필요하다고[4),6)]생각하나, 우리나라의 경우 이에 관한연구[7),8)]가 매우 부족한 현실이다.

이에 본 연구에서는 중류, 상류층의 고학력 중년여성을 대상으로 건강상태, 열량대사, 영양섭취상태를 살펴보았다. 이는 열량 권장량 설정시 기본 자료로 제시하고자 실시되었다.

Ⅱ. 연구방법

1. 조사 대상 및 조사 기간

서울 시내에 거주하는 대졸이상의 고학력 중년여성으로, 중류 · 상류이상의 생활수준을 갖고 있는 30대에서 50대까지의 세 연령층 각 5인씩 총 15인에게 실시되었다. 그들은 특별한 직업을 갖지 않았고, 건강하며 일상적인 주부 기능을 담당하는 중년 여성이었다.

조사기간은 1989년 7월 1일부터 7월 30일까지 이었다.

접수일자 : 1989년 11월 7일

2. 조사 내용 및 방법

1) 설문지 조사

설문지는 대상자의 인적사항, 건강상태, 식습관, 식품섭취 빈도, 영양 섭취, 활동량에 관한 내용으로 구성되었다.

직접 면접을 통해 각 2회씩 24hr-recall method에 의해 영양섭취 실태를 조사하였고, 활동량은 일상적인 하루 일과표를 작성하도록 하였다.

2) 건강상태 조사

체중, 신장을 계측하였고 BMI[8]를 산출하였다. 공복시에 혈압[9]을 측정하였다. 12시간 금식후 채취한 혈액에서 혈액내 WBC, RBC의 수 Hemoglobin 와 Hemotocrit을 cell counter에 의해 측정하였으며[10], 이를 이용하여 MCH, MCV와 MCHC를 산출하였다.[9]또 혈청 cholestel은 COD-P-Chlorophenol 발색법[10], T.G.는 GPO-PAP 발색법[10], HDL-cholestel은 Heparin-Mn-결합 침전법[10]으로 측정하였고 혈당은 Mutarotase-GOD법[10]을 사용하였다. 12시간 금식후 뇨에 Uropaper를 담구어 그 발색정도로 뇨당농도를 측정하였다.[10]

3) 활동별 열량 소모량 및 1일 총 열량 소모량

Treadmill에서 정중히 앉아 있기로부터 보행속도 1.5km / hr, 3.0km / hr, 5.5km / hr, 8.0 km / hr 에 맞춰 뛰게 하면서 산소 자동분석기로 소모되는 산소량을 측정하였다. 산소 200ml가 소모될때 1kcal의 열량이 소비된다는 연구[7]를 근거로 분당 산소 소모량으로부터, 단위 시간당 단위 체중당 열량소모량(kcal / kg · hr)를 산출하였다. 이때 수면과 누워있기는 인구보건원[7]의 결과를 그대로 적용시켰다. 설문 조사의 하루 일과를 활동 정도별로 분류하여 활동정도별 소요시간과 이를 Treadmill의 보행속도에 적용시켜 1일 총 열량 소모량을 산출하였다. 또 하루 일과를 생리적 생활시간, 가사 노동시간, 문화적 생활시간의 세 종류로 구별시은 후,[13),14)] 이에 소요된 시간과 소모된 열량을 조사하였다.

3. 자료 처리 방법

조사 대상자는 30대, 40대, 50대의 세 연령층으로 분류하였고, 통계 처리는 SPSS-Package를 이용하여, F-test 및 Scheffe's test, Pearson's correlation으로 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 조사대상자의 인적 사항

조사자의 연령은 30대는 36세, 40대는 44~46세, 50대의 경우는 53~56세이었고, 자녀수는 1~4명이었으며, 가족수는 2~9명이었으며, 폐경은 50대의 4명에게 일어났는데, 시작연령은 47~51세이었다. 그들의 월 총수입정도는 전체의 67%가 50~150만원이었고, 나머지는 150만원이상이었다.

2. 조사대상자의 건강 상태

1) 조사대상자의 체격

조사자의 신장, 체중, BMI는 〈table 1〉에 나타나 있는데, 세 연령층간의 유의적인 차이는 없었다(α=0.05). BMI 20~24.9를 정상체중으로 생각하고 25~29.9를 과 체중, 30이상은 비만으로 볼 경우[8], 정상체중이하는 30대에서 1명, 과체중인 사람은 40대, 50대에서 각 2명씩 나타났고, 비만인 사람은 없었으며, 나머지 10명은 정상체중이었다.

Table 1. Results of Anthropometric Measurements

	30s	40s	50s
Weight(kg)	N.S.[1] 49.5±3.5[2]	57.2±7.7	54.4±7.4
Height(cm)	N.S. 156±5.0	156.7±2.3	156.5±5.5
BMI(kg/m²)	N.S. 20.3±1.5	23.3±3.3	22.2±2.4

1) N.S. : Not significant among 3 groups at $P<0.05$
2) Mean± S.D.
3) BMI=Weight(kg) / height(m)²

2) 혈압

공복시 측정된 최고혈압, 최저혈압의 측정치가

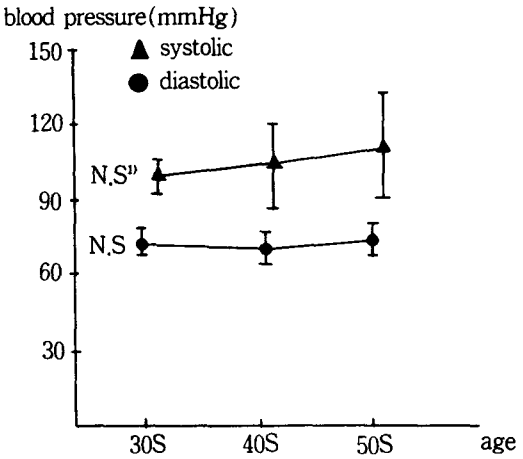

Fig 1. Blood pressure of subjects

1) N.S. : not significant among 3 groups at $P<0.05$

〈fig 1〉에 나타나 있다. 세 연령층간에 최고혈압, 최저혈압의 유의적인 차는 나타나지 않았고 (α =0.05), 최고혈압의 경우 연령증가에 따라 증가하는 양상을 보였다. 그러나 "차"등[9]이 주장하는 한국인 정상 혈압이 범위에 모두 속해있었다.

3) 혈액 및 뇨 검사

a. 혈액학적 분석 결과를 통한 빈혈유무에 관한 조사

〈table 2〉에는 혈액내의 WBC, RBC, Hemoglobin, Hemotacrit의 측정치가 나타나있고, 이를 이용하여 산출된 Wintrobe Index(MCH, MCV, MCHC)가 나타나 있다. "이"[10]가 제시한 정상범위와 비교할 경우, 연령층별 평균값은 모두 정상범위내에 있었다. Hemotocrit(α=0.05)와, MCV (α=0.05)는 30대보다 50대가 유의적으로 더 높았다. 그리고 그외 WBC, RBC, Hemoglobin, MCH, MCHC의 경우는 유의적인 차이가 나타나지 않았다(α=0.05). WHO의 빈혈 기준(Hemoglobin 12mg / dl, Hemotocrit 35%, MCHC 34)미만인 몇 사람 역시, 심각한 빈혈의 수준에 이르지 않았으며, 한국에서 발표된 선행 연구[9),11)]의 결과와 비교해 볼때 정상적인 수준이었다.

b. 혈청 지방 성분에 관한 조사

〈fig. 2〉에는 조사 대상자의 혈청지방 성분의 측정치가 나타나 있는데, 혈청 cholesterol과 T.G의 경우 연령증가에 따라 유의적으로 증가하였고 (α=0.05), HDL-cholesterol의 경우 유의적이지 않았으나, 연령증가에 따라 감소하는 경향을 보였다. 연령층별 평균값은 "이"등[10),11)]이 제시한 정상범위내에 모두 속해 있었다.

c. 혈당과 뇨당에 관한 조사

12시간 금식후 채취한 혈액내 포도당 농도는 40대가 50대보다 유의적으로 더 높게 나타났으나 (α=0.01), 모두 "김"등이 제시한 정상범위내에

Table 2. Results of hematological analysis, & Wintrobe index

	30s	40s	50s	P value
WBC(No./㎣)	5460±934[1)]	5180±750	5625±250	P>0.05
RBC(No.×10⁴/㎣)	408± 11	411± 26	436± 36	P>0.05
Hemoglobin(g/dl)	12.9±0.3	13.0±1.0	13.6±0.8	P>0.05
Hemotocrit(%)	35.9±0.7[a 2)]	37.2±2.7[ab]	39.5±2.6[b]	P<0.1
MCH[3)]	31.1±0.6	31.5±1.4	31.2±1.5	P>0.05
MCV[4)]	87.2±1.6[a]	90.1±2.3[ab]	90.8±2.1[b]	P<0.05
MCHC[5)]	35.3±0.4	34.9±0.7	34.3±1.0	P>0.05

1) Mean±S.D.
2) a, b values within the same line are significantly different
3) MCH(mean corpuscular hemoglobin) =Hb(g / dl)×10 / RBC(million / ㎣)
4) MCV (mean corpuscular volume)=Hematocrit(%)×10 / RBC(million / ㎣)
5) MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration)=Hb(g / dl)×100 / Hematocrit(%)

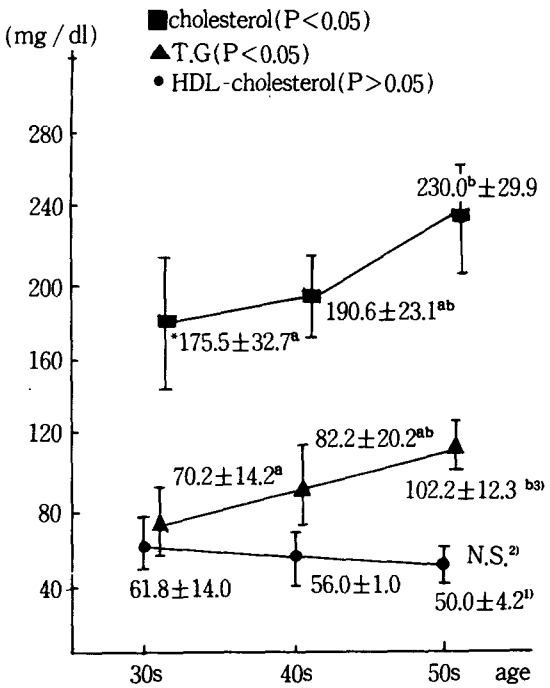

Fig. 2 Lipid content in serum

1) Mean±S.D.
2) N.S. : not significant among 3 groups at $P<0.05$
3) a, b values within same line are significantly different at $P<0.05$

Table 3. Blood glucose and urinary glucose.

age	30s	40s	50s
Blood glucose	84.2 ±5.9[1)ab2)]	91.8 ±7.5[a]	77.2 ±11.4[b]
Urinary glucose	–	–	–

1) Mean±S.D.
2) a, b values within same line are significanty different at $P<0.1$

포함되어있었고, 뇨당은 대상자 전원에게 검출되지 않았으며, 〈table3〉에 그 결과가 나타나 있다.

이상으로 보아 조사 대상자의 건강상태는 매우 양호한 것으로 보인다. 건강상태 판정을 위해 측정한 체격, 혈액학적 분석, 혈압, 혈청 지방성분, 혈당, 뇨당의 경우 대상자의 일부를 제외하고 거의 정상범위에 속해 있었으며, 정상범위외의 몇 사람의 경우, 정상 범위수준과 근소하게 벗어나 있는 형편이며, 여러 연구에서의 결과와 비슷한 수준으로 나타났기에, 그들의 건강상태 역시 정상적이라 생각할수 있다.

3. 열량 대사

1) 활동정도별 소모 열량 조사

Treadmill과 산소 자동 분석기를 사용하여 정중히 앉아있기로부터 보행속도 1.5, 3.0, 5.5, 8.0 km / hr 까지 5단계로 실시되었는데, 40대에 1명과 50대의 전원이 보행속도 8.0km / hr에 체력의 무리를 보여 중단하도록 하였으며, 이 5단계과정에서 분당산소 소모량을 측정하였고, 이를 이용하여 단위시간당 단위 체중당 열량 소모량을 산출하였는데, 〈table 4-1〉과 〈table 4-2〉에 나타나 있다. 이러한 결과에서 세 연령층간의 유의적인 차이는 모두 나타나지 않았다($\alpha=0.05$).

2) 1일 생활내용 분석 및 1일 총 열량 소모량.

하루 생활을 생리적 생활시간, 가사 노동시간, 문화적 생활시간으로 나누어 〈fig. 3〉에 연령층별로 나타내었는데, 세 연령층 모두 고학력, 중류.

Table 4-1 O_2 consumption (ml/min)

	30대	40대	50대
Sitting	191.4 ±24.5[2)N·S.]	228.8 ±33.3	223.0 ±51.5
Walking 1.5km/hr	395.0 ±107.3[N·S.]	486.0 ±114.7	471.6 ±77.8
Walking 3.0km/hr	636.0 ±116.1[N.S.]	812.4 ±152.1	800.8 ±228.8
Walking 5.5km/hr	875.2 ±200.8[N·S.]	1100.8 ±128.5	1105.8 ±260.9
Walking 8.0km/hr	1185.8 ±34.0[N·S.]	1338.8 ±139.2	–

1) Mean±S.D.
2) N.S. : not significant among 3 groups at $P<0.05$

Table 4-2 Energy consumption(kcal / kg / hr)

	30s	40s	50s
Sitting	1.15 ±0.12[1)N.S.]	1.20 ±0.06	1.27 ±0.14
Walking 1.5km / hr	2.40 ±0.66[N.S.]	2.56 ±0.57	2.60 ±0.29
Walking 3.0km / hr	3.84 ±0.58[N.S.]	4.31 ±0.92	4.34 ±0.80
Walking 5.5km / hr	5.26 ±0.96[N.S.]	5.80 ±0.71	6.01 ±0.70
Walking 8.0km / hr	7.16 ±0.35	7.35 ±0.45	–

1) Mean±S.D.
2) N.S. : not significant at $P<0.05$

상류층의 도시 중년 부인인 까닭에 1일 생활내용에서 대상자간에 큰 차이를 나타내 보이지는 않았으나, 다소 연령 증가에 따라 다른 양상을 볼 수 있었다. 30대의 주부는 한창 육아를 책임져야하는 연령이므로 육아에 소모되는 기간이 길며, 40대는 식사준비등의 가사노동에 소모되는 시간이 길고 50대에는 육아,-가사노동등에 소모되는 시간은 감소되는 반면, 수면, 휴식, T · V 시청의 시간이 증가된 것으로 나타났다. 또 체중 증가에 예민하였기때문에 30대에서는 여가적인 운동에 시간을 할애하고 있었으며, 40대는 이러한 운동을 할 시간적 여유가 없이 가사 노동에 가장 바쁜 연령으로 간주된다. 50대에서는 다시 시간의 여유가 생겨 여가 및 건강에 유의하는 운동에 시간을 할애하고 있다는 점은 흥미로운 일이다.

〈fig. 3〉의 1일 생활 내용을 활동정도별 분류에 의해 나눈후, 앞서 실시된 Treadmill에서의 열량 소모량 조사결과에 적용시켜 〈fig. 4〉에 생활내용별 소요시간과 소모된 열량의 비율을 나타내었다. 생활시간별 소요시간과 소모된 열량의 비율은 세 연령층간에 유의적인 차가 없었다(α=0.05). 한편 문화적 생활시간의 경우, 30대에서는 소요시간의 비율이 소모열량의 비율보다 더 작은데 비해, 40대, 50대의 경우 오히려 더 크게 나타났고, 50대의 경우 더 큰폭으로 나타났는데, 이것은 문화적 생활시간을 보낸다 해도, 30대의 활동량이 40대, 50대보다 더 큰것을 보여주며, Charles L.Rose [1)]의 연구와도 일치된 결과이다.

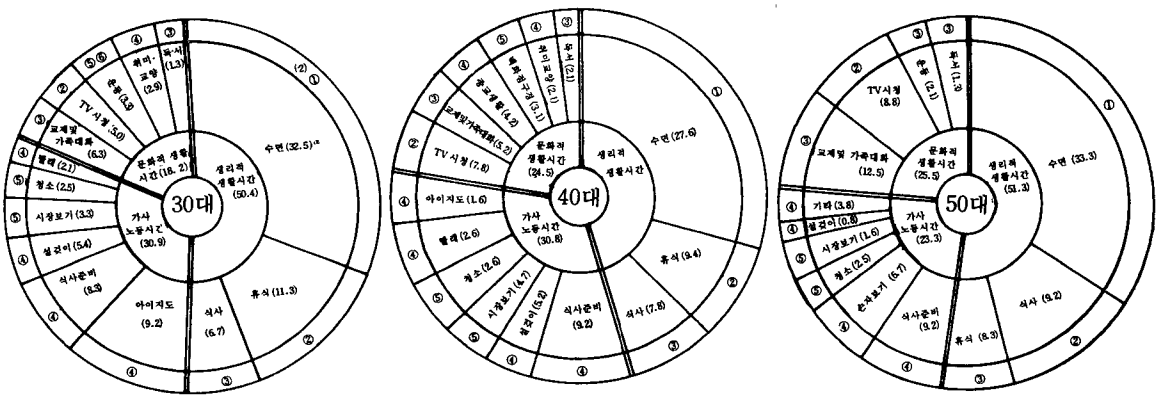

Fig. 3 The life pattern with age.
(1) % expended hours of 24hr
(2) ① : sleeping ④ : walking 1.5km / hr
② : lying ⑤ : walking 3.0km / hr
③ : sitting ⑥ : walking 5.5km / hr

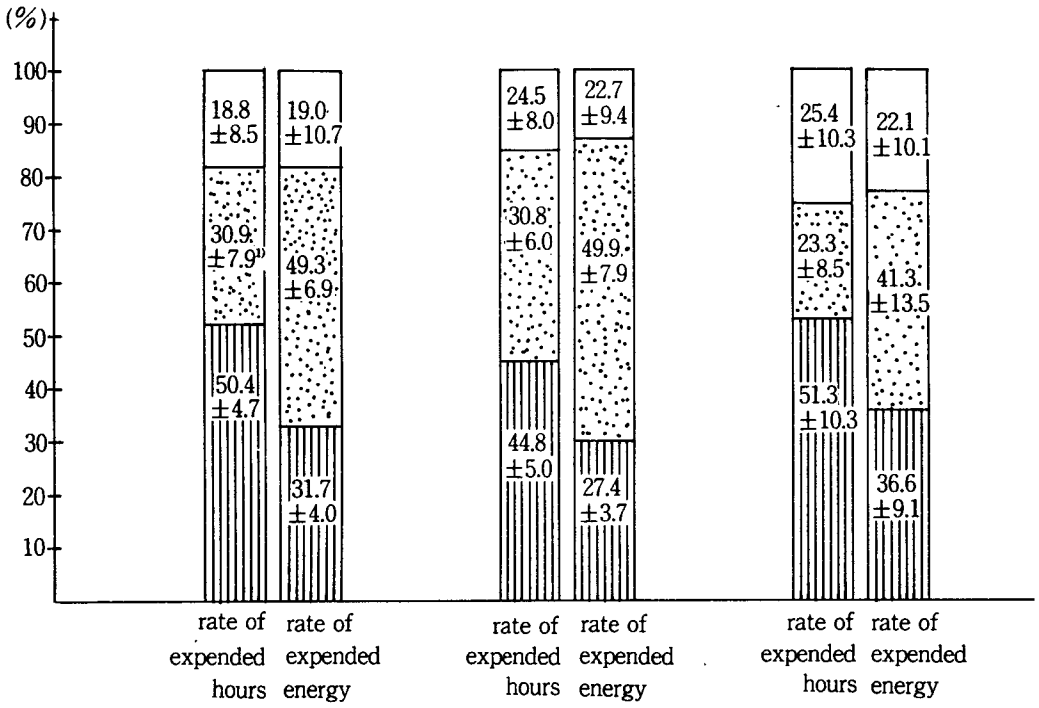

Fig. 4 The rate of expended hours and energy

1) Mean±S.D.

Table 5 Expended hours of physical activities per day

(unit : hour)

	30s	40s	50s	Pvalue
Sleeping	7.8±0.5[1) ab2)]	6.5±0.7 [a]	8.0±1.0 [b]	P<0.05
Lying	3.8±1.1	3.5±1.7	4.3±1.8	P>0.05
Sitting	4.1±1.0 [a]	6.8±1.3 [b]	7.1±2.1[b]	P<0.05
Walking 1.5km/hr	7.1±1.7 [a]	6.4±1.8 [ab]	4.0±2.2 [b]	P<0.1
Walking 3.0km/hr	0.8±0.6	0.8±0.6	0.6±0.7	P>0.05
Walking 5.5km/hr	0.4±0.6	0.0±0.0	0.0±0.0	P>0.05

1) Mean±S.D.

2) a, b values within same line are significantly different.

〈Table 5〉에는 Treadmill에서의 활동정도에 해당되는 활동시간을 조사한 것인데, 정중히 앉아 있기 정도인 1일 활동시간은 연령증가에 따라 유의적으로 증가되었고, 보행 속도 1.5km / hr 정도의 1일 활동시간은 오히려 연령증가에 따라 유의적으로 감소하였다. 이것은 연령증가에 따라 활동량이 감소하고 활동의 강도가 작은활동의 소요시간이 증가하는것을 말해 주고 있다.

〈Table 5〉의 활동정도별 활동시간과 열량소모량을 이용하여 1일총열량 소모량을 산출하였는데,

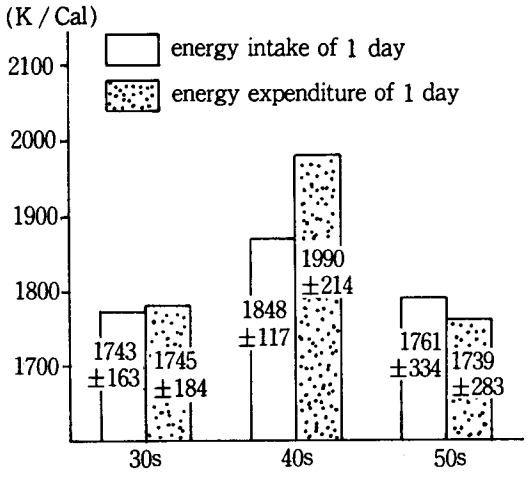

Fig. 5 Energy Balance
1) Mean±S.D.
2) N.S. : not significant at P<0.05

Table 6. 24hr-energy expenditure

	24hr-energy expenditure per weight (kcal/kg)
30s	35.12±3.59[1] N.S.[2]
40s	34.90±1.41
50s	31.80±1.62

1) Mean±S.D.
2) N.S. : not significant at P<0.05

〈table 6〉에 나타나있다. 단위체중당 1일 총 열량 소모량은 유의적이진 않았으나, 연령증가에 따라 감소하는 경향을 보였고, 중등활동을 하는 성인의 열량권장량[14](30~49세 : 39kcal / kg, 50~64세 : 35kcal / kg)과 비교해볼때 이들의 활동이 중등 활동보다 가벼운 활동임을 알수있다.

Energy balance(energy intake- energy output)가 30대에서는 거의 0에 가깝고, 40대에서는 −가, 50대에서는 +로 나타났다. 이것은 30, 40대보다 50대가 활동량이 감소하며, 40대의 경우 가사노동에 의해 가장 분주한 결과로 초래된 불균형이라 생각된다. 그러나 식품 분석표의 열량 함량자체에 의한 오차역시 크리라 생각된다.

2) 열량소, 무기질 및 비타민의 섭취 실태

〈table 8〉에는 영양소의 섭취량과 권장량에 대한 비율이 나타나 있는데, 권장량의 수준을 만족하는 평이었다. 그러나 Ca, Fe, 비타민 A의 수준은 권장량에 못 미치는 것으로 나타났다. 이러한 영양소의 부족은 이미 여러 보고에서 지적되어온 것이므로 본 대상자의 영양상태는 양호하다고 볼 수 있다. 또한 Fe, VitC의 경우 유의적이진 않으나(α=0.05), 30대, 40대에 비해 50대의 섭취량이 높은데, 이러한것은 조사한 sample수가 적고 개인차가 큰것으로 생각해볼 수 있다.

Ⅳ. 결론

본 연구는 연령 증가에 따라 변화되는 열량대사를 알아보기 위해 활동정도별 열량소모량을 측정하였는데, 중류, 상류층의 고학력 가정주부를 대상으로 30대, 40대, 50대의 세 연령층별로 각 5명에게 실시되었다. 그들의 건강상태는 체격, 혈압, 혈액학적 분석 결과에 의한 빈혈검사를 통해 판정되었고, 연령증가에 따른 차이를 보이는 것도 있었으나 대상자 모두 정상적인 건강상태를 보였다.

또 1일 생활 내용은 연령별로 큰 차를 보이지 않았으며, 30대와 50대보다 40대가 가사에 더 큰 책임을 맡고 있는 것으로 나타났다. 한편 활동정도별 열량소모량의 측정결과에서는 유의적인 차는 없었으나, 연령증가에 따라 증가하는 경향을 가졌다. 1일 총 열량 소모량은 중등 노동을 하는

Table 8. Nutrient Intake[N.S.2)]

	Energy Intake kcal	Carbo-hydrate g	Pro-tein g	Fat. g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vitamin A R.E	Vitamin B_1 mg	Vitamin B_2 mg	Niacin mg	Vitamin C mg
30S	1743[1)] ±163	265.7 ±38.8	66.2 ±5.0	45.7 ±9.0	571.1 ±321.6	1068.2 ±239.7	11.7 ±2.9	511.8 ±347.3	1.19 ±0.39	1.11 ±0.28	18.8 ±4.1	75.6 ±19.8
% of RDA	87.2		110.3		95.2		65.0	73.0	119.0	92.5	144.6	137.5
40S	1849 ±117	256.1 ±37.4	68.4 ±15.3	55.3 ±21.5	537.2 ±178.3	1143.1 ±284.5	11.1 ±2.4	616.4 ±400.3	1.23 ±0.56	1.20 ±0.22	23.2 ±5.4	73.6 ±25.8
% of RDA	92.5		114.0		89.5		62.7	88.1	123.0	100.0	178.5	133.8
50S	1761 ±334	287.2 ±45.2	66.5 ±13.0	38.6 ±15.1	654.7 ±104.2	1135.7 ±174.3	18.9 ±9.3	637.7	1.39 ±0.20	1.33 ±0.20	19.6 ±7.3	95.8 ±2.2
% of RDA	92.7		110.8		109.1		189.0	91.0	139 0	110.8	150.8	174.2

1) Mean±S.D.
2) There are no significant difference in all nutrient intakes among 3 groups at $P<0.05$

성인의 권장량보다 모두 낮게 나타났는데, 권장량의 설정시 활동정도에 대한 자세한 고려와 활동상태를 감안한 영양교육이 행해져야 하겠다.[4),6)]

Referenmces

1) Rose L. *Relative Importance of physical activity for longevity. Ann N Y Acad Sci.* 301 : 671-702, 1977
2) Cauley J A. *Comparison of methods to measure physical activity in postmenopausal women J Clin Nutr* 45 : 14-22, 1987
3) Keys A. *Overweight, obesity, coronary heart disease and mortalityNutr Rev* 41(11) : 325-337, 1980
4) Kashiwazaki H. *Daily Energy expenditure of middle-aged Japanese housewives meansured by 24-hr heart rate and diary Nutr Res* 5 : 453-463, 1985
5) Janna Ode Boer. *Energy reguirements and energy expenditure of lean and overweight women, measured by indirect Calorimetry Am J Clin Nutr* 46 : 13-21 : 1987
6) Tyron W W. *Activity as a function of body weight Am J Clin Nutr* 40 : 1264-1272, 1987
7) 한국인구보건원. 한국인 영양권장량 설정을 위한 기초연구, 1985
8) Garrow J S. *Energy balance in man-an overview Am J Clin Nutr* 45 : 1114-9, 1987
9) 차영신. 순환계의 정상치. 대한 의학협회지 23 (10) : 839, 1976
10) 이삼열. 임상병리검사법, 연세대학교 출판부. 1983
11) 김상인. 서울대학교 병원 임상검사. 대한 의학협회지 18(5) : 441, 1980
12) 윤복자. 가사노동 및 작업시간. 대한 가정학회지 13(2) : 59, 1975
13) 임정빈. 도시주부의 생활시간에 관한 연구. 대한가정학회지 19(2) : 3, 19 81
14) 한국인구보건원. 한국인 영양권장량(제5차 개정판). 1989