

한방 다이어트 식품 HBM(Healthy Body Maker)의 체중감소 및 혈청 콜레스테롤 저하 효과

박재상* · 김애정** · 김선여***

보인당신경한의원*, 혜전대학 식품영양과**, 경희대학교 동서의학대학원***

The Effect of HBM(Healthy Body Maker) on the Body Weight Loss and Serum Cholesterol Level in Rats

Jae-Sang Park*, Ae-Jung Kim** and Sun-Yeou Kim***

*Dept. of Boindang Sinkyeng Oriental Traditional Clinic**

*Dept. of Food and Nutrition, Hyejeon College, Chungnam 350-702, Korea***

*Dept. of Graduate School of East-West Medical Science, Kyunghee University, Seoul 130-701, Korea****

Abstract

This study was performed to investigate the effects of HBM(Healthy Body Maker) on the weight loss and serum cholesterol level of rats. Twenty male Sprague-Dawley rats weighing 200 ± 5 g were grouped into 2. Rats were raised for 6 weeks with diet containing 0% and 5% of HBM.

1. There were no clinical signs for all the experimental period(6 weeks) in 0% and 5% groups.
2. At 3 and 6 weeks, body weight of 5% HBM group was significantly lower than that of control group, respectively($p < 0.05$, $p < 0.01$).
3. At 4 weeks, the level of MCHC of 5% HBM group was significantly higher than that of control group($p < 0.01$). And at 6 weeks the level of RBC and Hct of 5% HBM group were significantly higher than those of control group($p < 0.05$).
4. At 6 weeks, the level of serum cholesterol of 5% HBM group was significantly lower than that of control group.
5. Absolute liver weight of 5% HBM group was significantly lower than that of control group($p < 0.05$).
6. Minor subacute sickness of liver cell in the control group appeared but no symptom of liver cell in 5% HBM group. It is concluded that HBM was a safe and effective diet food which aided in inducing weight loss in rat without any observed harmful clinical side effects.

Key words: HBM, cholesterol, weight loss, liver weight.

I. 서 론

우리 나라 국민의 3대 사인으로 보고되고 있는¹⁾
뇌혈관질환, 간질환, 심장질환이나 비만, 당뇨병과 관

상등맥질환 등의 질병은 경제수준의 향상으로 인한 식생활의 변화와 관계가 깊다²⁾. 식이인자가 성인병과 많은 부분에 관여하고 있다고 보고²⁻⁶⁾되고 있으나 어떤 식품이 질병을 발생 혹은 예방시킨다는 것에 대해서는 아직까지 정확하게 밝혀져 있지 않다. 그러나 일상적으로 섭취하고 있는 식품이 인간의 질병과 관계가 깊다는 점에서는 반론을 제기할 사람은 없으며, 식품과 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 영양 보충제의 섭취가 증가하고 있다. 그 가운데에서도 기능성 식품과 유사한 용어인 건강 보조 식품의 섭취율이 증가하고 있는 실정이다.

근래 한국인의 식생활이 변화함에 따라 영양과다, 지방질과다 섭취로 인해 비만의 유병율과 고지혈증 환자가 꾸준히 증가하고 있다. 또한 고지혈증과 밀접한 관련이 있는 뇌혈관 질환, 순환기계 질환이 전체 사망 원인 중 수위를 차지하고 있다고 보고되어 있다⁷⁾. 고지혈증과 더불어 관상동맥 또는 뇌혈관질환에 위험인자인 비만은 동맥경화에 간접적인 영향을 미치고, 고혈압, 당뇨와 밀접한 관계가 있으므로 이로 인해 사망률을 상승시킨다고 알려져 있다⁸⁾. 즉, 한국 중산층 성인의 특징적인 고지혈증 및 비만인구의 증가경향은 한국 현대사회의 식이 문화와 생활양식의 변화를 잘 반영한다고 할 수 있다.

최근 우리 나라는 이러한 비만인구 증가에 따라 과학적으로 그 효과가 검증되지도 않은 다이어트 식품의 범람과 무분별한 섭취증가로 오히려 건강을 해치는 대상자들이 경우가 속출하고 있어, 체중감소 효과가 있는 안전한 다이어트 식품의 개발을 위한 다양한 연구가 요구된다.

최근 국내에서 활발히 연구된 기능이 강화된 제품개발이나 효과를 검증한 연구를 정리해 보면, 박 등⁹⁾의 면역증강 효과, 항암 효과, 항산화 활성, 혈당 강하, 콜레스테롤 저하 및 자양강장 효과 등이 있는 것으로 알려진 동충하초를 이용하여 식빵을 제조한 연구가 있으며, 고 등¹⁰⁾의 동충하초가 고콜레스테롤 혈증 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향, 강 등¹¹⁾의 감귤박, 다시마, 손바닥 선인장 분말을 함유한 식이의 급여가 고콜레스테롤혈증 흰쥐 체내 지질수준과 장내 콜레스테롤 흡수, 혈소판 응집성 및 간 조직에 미치는 영향 등이 있다. 그리고 김 등¹²⁾의 뽕잎 추출물

이 Zucker rat의 체지방 축적에 미치는 효과 등이 있다. 즉, 최근 연구 동향을 살펴보면 여러 가지 식품이 혼합된 형태로 각 혼합식품간의 상호 시너지 효과의 가능성은 배제된 채 한가지 식품을 첨가하여 제조하거나 효과를 판정하는 것으로 제한되어 있는 실정이다.

그리고 최근 유행되고 있는 체중조절 프로그램 및 식사요법은 일시적으로 체중감소효과가 나타나기도 하지만, 대부분 각종 영양소의 부족과 대사이상으로 인한 영양실조, 빈혈, 부종, 간기능 저하, 면역력 감소 등의 부작용을 초래하고, 체단백질 손실에 의한 노화촉진 등의 문제를 갖고 있다¹³⁾.

따라서 본 연구에서는 동의보감에 수록되어 있는 처방 중 하나로 그 임상적 효능은 조선 숙종대왕의 어의 김씨로부터 제법과 함께 전수¹⁴⁾되어 온 한방 건강식품인 HBM(산약, 의이인, 건울, 맥아, 콩 등의 천연식물과 곡물로 구성)의 체중감소 효과를 검증하여 안전한 한방 다이어트 식품으로 제안하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시료(한방 다이어트 식품 HBM)조성 및 성분분석

한방 다이어트 식품 HBM¹⁴⁾은 회황색분말체제로 산약, 의이인, 건울, 맥아, 콩 등의 천연식물과 곡물 등으로 구성되어 있다. 한방 다이어트 식품 HBM은 조단백질 11.31%, 조지방 1.0%, 회분 2.1%, 탄수화물 85%가 함유되어 있고, 미량무기질로 철분, 구리, 아연, 망간 등이 각각 229.5 ppm, 102.4 ppm, 8.0 ppm, 38 ppm이 각각 포함되어 있다.

2. 실험동물 및 시료수집

실험동물은 생후 6주령이 된 Sprague-Dawley(SD) 중 수컷 흰쥐 20마리를 대한실험동물센터로부터 구입하여 사용하였다. 사육실(실내온도 23±2°C, 상대습도 50±10%, 명암 사이클 07:00 점등~19:00 소등, 조도 150~300 lux)에서 1주일간 AIN-76 diet(Dyets Inc, Bethlehem, PA, USA)를 주어 환경에 적응시킨 후 평균 체중이 유사하도록(200±5 g범위)

난괴법에 의해 분류하였다. HBM의 식이내 첨가비율은 예비실험결과를 토대로 하여 대조군에는 HBM을 0%, 비교군에는 5%의 2군으로 각각 나누었다. 본 실험에 사용된 실험식이는 체중증가와 가벼운 지방간 유발을 위해 2군 모두 서울우유 전지분유 10%에다 실험군은 분말사료(85%)와 한방 다이어트 식품 HBM이 5%로 섞이도록 하여 자유섭취시켰으며, 대조군은 전지분유 (10%)와 분말사료(90%)를 섞어 자유 섭취시켰다. 음료는 상수도를 자유섭취시켰다. 물에 대하여서는 충청북도 보건환경연구원(충북 청주시 송정동 140-50)에 의뢰하여 오염물질을 검사하였으며 오염물질의 분석결과 시험에 영향을 미치는 요인은 발견되지 않았다. 실험동물은 한 마리씩 분리하여 사육하였으며 물과 식이를 자유롭게 섭취하게 하였고, 식이섭취량은 매일 측정하였으며, 식품의약품안전청고시 제1999-61호 “의약품 등의 독성시험 기준(1999. 12. 22. 제정)”¹⁴⁾에 의거하여 일반상태 및 폐사의 관찰을 투여 개시 후 실험기간중 1일 2회 실시하였다. 체중은 매주 1회씩 측정하면서 사육기간을 6주로 하였다. 사육이 끝난 실험동물은 20~24시간동안 절식시키고 ether로 가볍게 마취시킨 후 복부대정맥과 심장으로 부터 채혈하였고 장기는 바로 적출하여 유산지로 표면의 혈액을 제거하고 무게를 측정하였다.

3. 혈액학적 변화

실험개시 4주째 및 최종부검일인 6주째에 실험 동물에 대하여 혈액학적 검사를 실시하였다. 4주째 혈액학적 검사는 부검전일 20~24시간 절식시킨 동물에 대하여 미정맥으로부터 2ml를 부분채혈해서 얻은 혈액의 일부를 EDTA로 항응고 처리한 vial(녹십자의료공업)에 넣어 잘 보관한 다음 1시간 이내에 적혈구수(RBC), 백혈구수(WBC), 헤마토크리트치(Hct), 혈색소량(Hgb), 평균적혈구용적(MCV), 평균적혈구혈색소량(MCH), 평균적혈구혈색소농도(MCHC) 및 혈소판수(PLT)를 자동혈구측정기(Celltac α NIHON KODEN, Japan)를 이용하여 측정하였다.

4. 혈청 생화학적 변화

실험개시 4주째 및 최종부검일인 6주째에 시험 동물에 대하여 혈청 생화학적 검사를 실시하였다. 4주

째 혈청 생화학적 검사는 부검전일 20~24시간 절식시킨 동물에 대하여 미정맥으로부터 2 ml를 부분채혈해서 얻은 혈액의 일부를 실온에 30분간 방치하여 응고시킨 다음, 원심분리(3,000rpm \times 15min)해서 얻은 혈청에 대해서 cholesterol, triglyceride(TG), total protein, albumin, A/G ratio치를 자동분석기(Express Plus, Chiron, US)를 이용하여 측정하였다.

5. 병리조직 소견

간, 비장, 흉선, 경부 임파절, 고환 주위 지방조직, 유선주위 지방조직과 대퇴근을 10% 중성 포르말린액에 고정 후 일반적인 파라핀 절편을 만들어 Hematoxylin과 Eosin 염색을 한 후 그 소견을 관찰하였다.

6. 자료의 통계학적 해석방법

본 실험에서 얻은 측정치의 통계학적분석은 one-way analysis of variance(ANOVA)에서 유의차가 인정되는 F값이 관찰될 때 대조군과 각 식이군과 비교하기 위하여 Dunnett's t-test를 하였으며, 발생변의 빈도는 χ^2 (chi-square) 검정을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반증상 및 체중변화

HBM 5% 실험군은 대조군에 비교하여 어떤 임상증상의 유발없이 체중만이 효과적으로 감소되는지는 살펴본 결과, 실험 전 기간 동안 HBM 5% 실험군 및 대조군에서 특이할 만한 임상증상은 관찰되지 않았으며, 폐사 및 빈사 동물 또한 관찰되지 않았다. 체중에 대한 효과(Table 1)에 있어서 HBM 5% 실험군은 대조군에 비해 3주째(4.5%) 및 6주째(8.8%)에 유의성 있는 체중감소 현상이 나타났다. 특히 6주째에 HBM 5% 식이군은 대조군에 비해 10% 이내의 체중증가 억제력을 보였다. 이는 김 등¹²⁾이 실시한 뿔잎추출물을 Zucker rat에게 3주간 투여 후 대조군에 비해 실험군의 체중이 17.42% 감소한 결과보다는 적은 체중감소 효과를 보였다. 그러나 강 등¹¹⁾이 흰쥐를 4주간 감글겍질(8.3%), 다시마(5.5%) 등을 섭취시켜 본 결과보다는 체중증가 억제효과가 다소 크게 나타났다. 따라서 HBM 5% 실험군은 대조군에 비교

Table 1. Body weights in SD rats fed free or with HBM for 6 weeks

Days	Group (Dose%)	
	HBM(5%)	Control(0%)
0	200.3± 5.33 ¹⁾	200.2± 5.12
7	242.5± 3.98	244.0± 9.66
14	270.4±15.86	268.2± 7.27
21	309.8±16.23*	324.4± 8.58
28	334.0±15.49	337.2± 9.24
35	370.6±15.41	376.4±15.40
41	356.6±14.30**	391.0±16.74

¹⁾ Mean±S.D.²⁾ *: p<0.05, **: p<0.01.

하여 어떤 임상증상의 유발없이 체중만이 효과적으로 감소됨으로써 다이어트에 효과가 있는 것으로 사료된다.

2. 혈액학적 변화

혈액학적 검사결과 4주째에 5% 실험군의 MCHC치가 대조군에 비해 유의성 있게 증가되었다(p<0.05). 실험 6주째에는 5% 실험군의 RBC, Hct치가 대조군에 비해 유의성 있게 증가되었다(p<0.05)(Table 2). 이러한 혈액학적 변화를 미루어 볼 때 한방 HBM으로 식이요법을 할 경우 체중감소효과를 보이는 대부분의 다이어트 식품 섭취시 흔히 나타나는 빈혈¹⁵⁾의 발생은 없을 것으로 사료되는데, 이는 HBM의 높은 철분 함유량에 기인하는 것으로 생각된다.

3. 혈청 생화학적 변화

혈청 생화학적 측정결과 혈청 중성지방수준에는 대조군과 5% 실험군간에 유의적인 차이는 없었으나 감소하는 경향을 보였고, 혈청 콜레스테롤 수준의 경우 4주째와 6주째 모두 유의적인 감소가 나타났다

Table 2. Hematological results in male SD rats fed free or with HBM for 4 weeks

Items	HBM(5%)		Control(0%)	
	4 weeks	6 weeks	4 weeks	6 weeks
RBC($\times 10^6/\mu\text{l}$)	8.34 ± 0.54	9.07± 0.41*	7.66± 1.56	8.62± 0.42
Hgb(g/dl)	17.61 ± 1.16	17.19± 0.48	16.41± 2.61	16.67± 0.73
Hct(%)	53.29 ± 4.18	51.16± 1.81*	52.31± 8.07	49.37± 1.95
MCV(fL)	63.80 ± 1.93	56.40± 2.17	69.90± 15.24	57.20± 1.14
MCH(pg)	21.11 ± 0.40	19.00± 0.70	21.76± 3.26	19.33± 0.52
MCHC(g/dl)	33.08 ± 0.93**	33.61± 0.52	31.39± 1.55	33.76± 0.46
PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)	698.90±40.95	911.40±31.15	650.30±124.73	871.30±67.86

¹⁾ Mean ± S.D.²⁾ *: p<0.05, **: p<0.01.**Table 3.** Biochemical serum values in male SD rats fed free or with HBM for 4 weeks

Items	HBM(5%)		Control(0%)	
	4 weeks	6 weeks	4 weeks	6 weeks
TG (mg/dl)	115.25±17.43	95.00±16.21	103.63±26.19	119.00±27.94
T-Protein (g/dl)	6.05± 0.48	7.41± 0.42	6.14± 1.28	7.74± 0.69
Albumin (g/dl)	3.26 ± 0.26	4.19± 0.23	3.24± 0.87	4.40± 0.28
Cholesterol (mg/dl)	53.60±27.93*	54.10± 9.15*	95.10±63.64	93.80± 9.90
A/G ratio	1.18± 0.16	1.31± 0.23	1.16± 0.28	1.34± 0.16

¹⁾ Mean ± S.D.²⁾ *: p<0.05.

($p < 0.01$)(Table 3). 이는 김 등¹²⁾과 강 등¹¹⁾의 결과와 일치하는 것으로 한가지 특정한 식품인 아닌 HBM과 같은 여러 가지 식품이 혼합된 형태도 혈청 콜레스테롤을 저하시키는 효과가 있는 것으로 사료된다.

4. 장기무게

절대 장기무게의 경우 간장을 제외한 다른 장기의 무게는 5% 실험군과 대조군 사이에 차이가 없었다(Table 4). 간장외의 장기 무게에는 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

5. 병리학적 관찰결과

병리조직학적 소견에 있어서 간장의 경우 5% 실험군에서는 특이할 만한 소견이 인정되지 않았으나 대조군에서는 중심정맥 주위 간세포의 가벼운 지방변성이 나타났다(Fig. 1, 2). 이러한 현상은 대조군의 높은 혈청 콜레스테롤 수준과 관련이 있는 것으로서

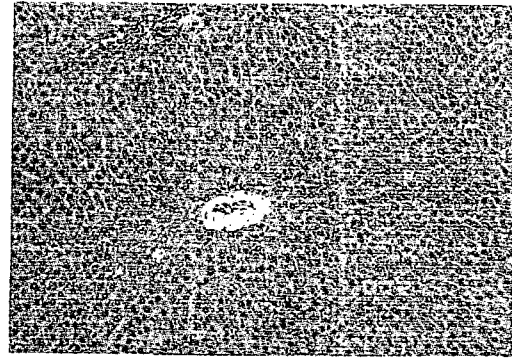


Fig. 2. Liver of male SD rat fed with food containing 0% HBM for 6 weeks. Slight fatty degeneration of hepatocytes around central vein was observed. Hematoxylin and Eosin(H & E), $\times 100$.

대조군에서 관찰된 간장의 절대장기비 증가와 상관이 있는 것으로 사료된다. 또한 그밖의 장기에서 5% 실험군에서 HBM여에 의해 유발되었다고 사료되는 특이할 만한 독성 소견은 없었다.

Table 4. Organ weights of male SD rats fed free or with HBM for 6 weeks (Unit : g)

Absolute organ weights	HBM(5%)	Control(0%)
Liver	8.88 \pm 0.75 ¹⁾ *	9.63 \pm 0.65
Spleen	0.65 \pm 0.05	0.71 \pm 0.11
Thymus	0.43 \pm 0.081	0.48 \pm 0.11
Cervical lymph node	0.16 \pm 0.05	0.14 \pm 0.05
Fatty tissue around testis	3.72 \pm 0.71	3.68 \pm 0.51

¹⁾ Mean \pm S.D.

²⁾ *: $p < 0.05$.

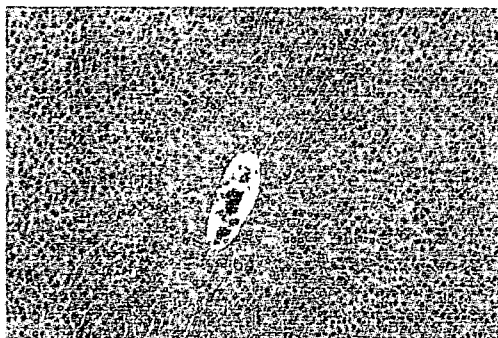


Fig. 1. Liver of male SD rat fed with food containing 5% HBM for 6 weeks. No lesion was observed. Hematoxylin and Eosin(H & E), $\times 100$.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 한방 다이어트 식품 HBM이 체중 감소 효과에 미치는 영향을 동물실험을 통하여 검색하기 위하여, 6주령 Sprague Dawley(SD) 수컷 랫드를 군 당 10마리씩 2개군으로 나누어 제 1군은 일반사료(85%) 및 전지분유(10%)에 HBM(5%)을 섞은 식이군으로, 제2군은 일반사료(90%) 및 전지분유(10%)에 HBM(0%)을 섞은 대조군으로 설정한 후, 6주 동안 자유급식시킨 결과 및 요약은 다음과 같다.

1. 실험 전기간 동안 5% 실험군 및 대조군에서 특이할 만한 임상증상은 관찰되지 않았으며, 폐사 및 빈사 동물 또한 관찰되지 않았다.
2. 3주째 5% 실험군에서 대조군에 비해 체중이 유의성 있게 감소되었다($p < 0.05$). 또한 6주째에도 5% 실험군에서 대조군에 비해 유의성 있게 감소되었다($p < 0.01$). 그리고 실험 6주째 5% 실험군의 체중 평균이 5주째에 비해 감소됨을 알 수 있었다.
3. 실험 4주째 5% 실험군 ($p < 0.01$)은 MCHC치에서 대조군에 비해 유의성 있게 증가되었다. 실험

- 6주째 5% 식이군은 RBC, Hct치에서 대조군에 비해 유의성 있게 증가되었다($p < 0.05$).
4. 실험 6주째 5% 실험군($p < 0.05$)은 혈청 콜레스테롤 수준에서 대조군에 비해 유의성 있게 감소되었다.
 5. 5% 실험군의 간장무게가 대조군에 비해 유의성 있게 감소되었다($p < 0.05$).
 6. 간장에서 5% 실험군에서는 특기할 만한 병변이 인정되지 않았으나 대조군에서는 중심정맥주위 간세포의 가벼운 지방변성이 나타났다. 그 밖의 장기에서 대조군 및 5% 식이군에서 특기할 만한 이상 병변은 인정되지 않았다.
- 정리해보면 한방 다이어트 식품인 HBM은 6주간 급여시에도 특이할 만한 임상증상 및 독성변화가 전혀 유발시키지 않았으며, 정상식에 10% 수준으로 첨가된 전지분유에 의해 유발된 체중증가 및 가벼운 지방간이 효과적으로 억제시켰다. 즉, HBM은 비만에 의해 유발되는 체중증가를 효과적으로 감소시키면서 생체에 독성이 없는 안전한 새로운 한방 다이어트 식품으로서 그 유용성이 기대된다.

V. 인용문헌

1. National Statistical Office: Korean Standard Classifications, 1999.
2. Carroll, K. K.: Experimental evidence of dietary factors and hormone-dependent cancers. *Cancers*, 35: 3374-3383, 1975.
3. Willett, W. C. : Diet and nutrition. In : Schottenfeld, D., Fraumeni, Jr, J. F. editors. *Cancer Epidemiology and Prevention*. 2nd ed. New York, Oxford University Press: 438-461, 1999.
4. Shin, M. H.: Korean's Diet patterns and Cancer, *J. Korean Medical Associations*, 6:564, 1999.
5. Park, H. S., Kim, H. S. Choi, S. Y. and Jong, C. K.: A study on the effect of diet the stomach cancer, *J. Korean Epidemiology* 20:82-101, 1998.
6. Shin, M. M.: A study on patient control group about diet habit of Korean women and breast cancer danger related books, Seoul National University Medical Ph. D. Paper, 1995.
7. 보건복지부: 보건복지통계연보 45: 48-51, 1999.
8. Sjostrom, L. V.: Morbidity of severely obese subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 55(2 suppl):508-515, 1992.
9. 박금순, 안상희, 최미애: 동충하초를 첨가한 식빵의 품질 특성. *동아시아식생활학회지* 11(2):112-120, 2001.
10. 고진복, 최미애: 동충하초가 고콜레스테롤혈증 환자의 지질대사에 미치는 영향. *한국영양학회지* 34(3):265-270, 2001.
11. 강미숙, 강정숙: 감귤박, 다시마, 손바닥 선인장 분말을 함유한 식이의 급여가 고콜레스테롤혈증 환자의 체내 지질 수준과 장내 콜레스테롤 흡수, 혈소판 응집성 및 간 조직에 미치는 영향. *한국영양학회지* 34(2):141-149, 2001.
12. 김순경, 김선여, 김휘준, 김애정: 빵잎추출물이 Zucker rat의 체지방 축적에 미치는 효과. *한국식품영양과학회지* 30(3): 516-520, 2001.
13. Kim, E. M.: Popular obesity diet. *Korean society for the study of obesity*, 7: 253-263, 1998.
14. <http://www.biosoftbank.co.kr>
15. 식품의약품안전청: 의약품 등의 독성시험 기준, 식품의약품안전청고시 1999. 12. 22. 제정 제1999-61호, 서울.