

## 글리벤클라미드비만모형흰쥐의 몇가지 비만지표들에 미치는 미역추출물의 영향

김경미, 황덕만

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《현시기 질병과의 투쟁에서 중요한것은 심장혈관계통질병, 암성질병, 물질대사질병을 비롯하여 병걸린률과 노동능력상실률이 높은 질병을 미리막기 위한 대책을 바로세우는것입니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 72페이지)

비만이 오면 지방조직에 지방이 과잉축적되면서 안티오젠시노젠이나 TNF(종양괴사인자)- $\alpha$ , 유리기름산 등이 방출되어 고혈압, 동맥경화나 인슐린저항성과 같은 심장혈관계통 및 물질대사질병증상이 나타난다.[5] 따라서 기름질대사를 촉진시켜 과잉의 지방을 없애는 것이 매우 중요한 문제로 제기된다.

미역에는 여러가지 물질새로 항비만작용을 나타내는 푸코크산틴과 엽록소를 비롯한 물질들이 포함되어있는것으로 하여 그것을 비만증치료 및 예방에 리용하기 위한 연구[5, 8, 9]가 활발히 진행되고있다. 이로부터 우리는 글리벤클라미드비만모형흰쥐의 몸질량, 비만지수, 혈청총콜레스테롤(TC)함량 및 혈청중성지방(TG)함량에 미치는 미역추출물의 영향을 검토하였다.

### 재료 및 방법

미역추출물은 다음의 방법으로 제조하였다.

마른 미역(*Undaria pinnatifida*) 1g에 95% 에타놀 12mL를 넣고 70°C에서 1h씩 3번 추출한 다음 추출액을 모아 려과하고 30°C에서 농축하였다.

실험동물로는 몸질량 17~22g 되는 8~10주나이의 흰생쥐, 몸질량 60~70g 되는 2~3달나이의 흰쥐를 암수구별없이 리용하였다.

비만모형은 흰쥐에 글리벤클라미드를 매일 몸질량 1kg당 2mg씩 4주동안 경구주입하여 만들었다.

약물(미역추출물)주입은 흰쥐에게 글리벤클라미드주입 3주후부터 시작하여 14일간 각 이한 용량(몸질량 1kg당 0.5, 1.0, 2.0g)으로 경구주입하는 방법으로 진행하였으며 약물주입 15일째만에 해당한 실험지표들(몸질량, 비만지수, 혈청총콜레스테롤함량, 혈청중성기름질함량)을 측정하였다.

비만지수는 흰쥐의 코끝으로부터 꼬리까지의 길이를 재고 다음의 공식에 준하여 평가하였다.[3]

$$\text{비만지수} = \frac{\sqrt[3]{w}}{L}$$

여기서  $w$ 는 실험동물의 몸질량(g),  $L$ 은 실험동물의 코끝으로부터 꼬리까지의 길이(cm)이다.

혈청총콜레스테롤(TC)함량은 자크-헨리법(염화제2철빙초산법)[2], 혈청중성기름질(TG)함량은  $n$ -헵탄아세틸아세톤법[4]으로 측정하였다.

흰쥐몸질량은 실험시작전의 몸질량과 실험마감의 몸질량을 소동물용저울로 측정하여 평가하였다.

미역추출물의 급성독성은 흰생쥐를 한무리에 5마리씩 포함되게 6개 무리로 나누고 추출물을 각이한 용량(몸질량 1kg당 1, 2, 3, 4, 5, 6g)으로 한번 경구주입한 다음 72h만에 죽은 동물수를 구하는 방법으로 검토하였다.

각이한 실험지표들에 대한 미역추출물의 증가억제률(%)은 다음의 공식으로 평가하였다.

$$\text{억제률} = \frac{A-B}{A-C} \cdot 100$$

여기서 A는 미역추출물주입후 비만모형무리의 실험값, B는 미역추출물주입후 실험무리의 실험값, C는 미역추출물주입후 정상무리의 실험값이다.

## 결과 및 논의

미역추출물이 흰쥐의 몸질량에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 미역추출물이 흰쥐몸질량에 미치는 영향

무리별	추출물적용량 (g·kg <sup>-1</sup> )	추출물주입전 몸질량/g	추출물주입후 몸질량/g	억제률 /%
정상무리	—	66.5±1.1	83.7±2.0	—
비만모형무리	—	67.1±1.3	110.0±3.0 <sup>†</sup>	—
실험 1무리	0.5	65.7±1.0	101.0±2.8 <sup>‡</sup>	31.4
실험 2무리	1.0	67.3±1.3	90.2±2.4 <sup>‡</sup>	74.8
실험 3무리	2.0	66.7±1.2	84.4±2.1 <sup>‡</sup>	97.4

구별실험개체수 각각 12마리, †, ‡, ‡는 무리들사이의 유의한 차이를 나타냄.(p<0.01)

표 1에서 보는바와 같이 미역추출물을 주입한 실험무리에서는 비만모형무리에 비하여 추출물적용량이 많아지는데 따라 몸질량이 유의성있게 감소되었는데 추출물의 몸질량증가 억제률은 각각 31.4, 74.8, 97.4%였다.

미역추출물이 흰쥐의 비만지수에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 미역추출물이 흰쥐비만지수에 미치는 영향

무리별	추출물적용량 (g·kg <sup>-1</sup> )	추출물주입전 비만지수	추출물주입후 비만지수	억제률 /%
정상무리	—	0.161±0.002	0.163±0.003	—
비만모형무리	—	0.162±0.002	0.173±0.001 <sup>†</sup>	—
실험 1무리	0.5	0.160±0.001	0.168±0.002 <sup>‡</sup>	30.9
실험 2무리	1.0	0.162±0.002	0.166±0.001 <sup>‡</sup>	78.2
실험 3무리	2.0	0.161±0.002	0.165±0.001 <sup>‡</sup>	78.2

구별실험개체수 각각 12마리, †, ‡, ‡는 무리들사이의 유의한 차이를 나타냄.(p<0.01)

표 2에서 보는바와 같이 미역추출물을 주입한 실험무리에서는 비만모형무리에 비하여 추출물적용량이 많아지는데 따라 비만지수가 유의성있게 감소되었는데 이때 미역추출물의 비만지수증가억제률은 각각 30.9, 78.2, 78.2%였다.

미역추출물이 흰쥐의 혈청총콜레스테롤(TC)함량에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 3과 같다.

표 3. 미역추출물이 흰쥐의 혈청TC함량에 미치는 영향

무리별	추출물적용량 /(g·kg <sup>-1</sup> )	추출물주입전 TC함량 /(mg·dL <sup>-1</sup> )	추출물주입후 TC함량 /(mg·dL <sup>-1</sup> )	억제률 /%
정상무리	—	113.2±5.4	114.8±5.0	—
비만모형무리	—	107.3±6.0	171.1±8.0 <sup>†</sup>	—
실험 1무리	0.5	114.6±5.9	157.7±7.2 <sup>‡</sup>	23.8
실험 2무리	1.0	115.1±6.2	146.7±6.5 <sup>‡</sup>	43.3
실험 3무리	2.0	109.8±5.8	136.4±7.0 <sup>‡</sup>	61.6

구별실험개체수 각각 12마리, †, ‡, ‡, ‡는 무리들사이의 유의한 차이를 나타냄.(p<0.01)

표 3에서 보는바와 같이 미역추출물을 주입한 실험무리에서는 비만모형무리에 비하여 추출물적용량이 많아지는데 따라 TC함량이 유의성있게 감소되었는데 이때 미역추출물의 TC함량증가억제률은 각각 23.8, 43.3, 61.6%였다.

미역추출물이 흰쥐의 혈청중성기름질(TG)함량에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 미역추출물이 흰쥐의 혈청TG함량에 미치는 영향

무리별	추출물적용량 /(g·kg <sup>-1</sup> )	추출물주입전 TG함량 /(mg·dL <sup>-1</sup> )	추출물주입후 TG함량 /(mg·dL <sup>-1</sup> )	억제률 /%
정상무리	—	87.4±4.7	89.2±5.0	—
비만모형무리	—	89.4±4.9	168.0±7.7 <sup>†</sup>	—
실험 1무리	0.5	79.6±4.6	141.0±6.7 <sup>‡</sup>	33.8
실험 2무리	1.0	75.7±5.0	120.0±9.8 <sup>‡</sup>	60.6
실험 3무리	2.0	84.5±4.9	110.0±7.9 <sup>‡</sup>	73.2

구별실험개체수 각각 12마리, †, ‡, ‡, ‡는 무리들사이의 유의한 차이를 나타냄.(p<0.01)

표 4에서 보는바와 같이 미역추출물을 주입한 실험무리에서는 비만모형무리에 비하여 추출물적용량이 많아지는데 따라 TG함량이 유의성있게 감소되었는데 이때 미역추출물의 TG함량증가억제률은 각각 33.8, 60.6, 73.2%였다.

미역을 에타놀로 추출하면 주로 색소, 기름질, 폴리페놀 등이 추출[1, 6]되며 색소에는 푸코크산틴, 엽록소 등이 포함된다.[5, 6, 8, 9]

푸코크산틴은 소화관에서의 중성기름질흡수를 억제하고 간세포와 지방세포에서의 기름산의 합성을 억제하며 백색지방조직에서 탈공액단백질(UCP)1의 발현을 유도한다.[5] 사립체내막단백질인 UCP1은 기름산의 산화를 통하여 에너지를 소비를 촉진함으로써 열을 발생시키는데 보통 갈색지방조직에서 발현되며 백색지방조직에서는 자극이 없는 경우 발현되지 않는다. 푸코크산틴은 백색지방조직에서 UCP1의 발현을 유도하여 조직량을 감소시킨다.[5, 8] 푸코크산틴은 또한  $\beta$ -히드록시- $\beta$ -메틸글루타릴CoA(HMG-CoA)신타제를 비롯한 콜레스테롤합성효소들의 활성을 조절하여 콜레스테롤대사를 개선하는 작용을 한다.[5] 이밖에 엽록소는 포만중추자극호르몬분비를 강화함으로써 몸질량증가억제효과를 나타낸다는 것이 최근 연구[7]에서 알려졌다.

미역추출물속에 이러한 물질들이 포함되어있으므로 비만모형흰쥐의 몸질량, 비만지수, 혈청TC함량, 혈청TG함량의 증가를 억제하는 효과를 나타냈다고 볼수 있다.

미역추출물이 흰생쥐급성독성에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 5와 같다.

표 5. 미역추출물의 급성독성

실험무리 번호	추출물적용량 (g·kg <sup>-1</sup> )	동물수 /마리	산 개체수 /마리	죽은 개체수 /마리
1	1.0	5	5	0
2	2.0	5	5	0
3	3.0	5	5	0
4	4.0	5	5	0
5	5.0	5	5	0
6	6.0	5	5	0

표 5에서 보는바와 같이 미역추출물을 몸질량 1kg당 6.0g까지 먹었을 때 죽은 동물은 한마리도 없었다.

이상의 실험결과들은 미역추출물이 글리벤클라미드비만모형 흰쥐의 몸질량과 비만지수, 혈청총콜레스테롤함량, 혈청중성기름질함량의 증가를 보여준다.

## 맺는말

1) 미역추출물을 흰쥐몸질량 1kg당 2.0g의 용량으로 적용하였을 때 글리벤클라미드비만모형흰쥐의 몸질량, 비만지수, 혈청총콜레스테롤함량, 혈청중성기름질함량의 증가를 각각 97.4, 78.2, 61.6, 73.2% 억제하였다.

2) 미역추출물을 흰생쥐몸질량 1kg당 6.0g의 용량까지 먹었을 때 죽은 동물은 한마리도 없었다.

## 참고문헌

- [1] 김일성종합대학학보 생명과학, 65, 3, 78, 주체108(2019).
- [2] 맹주성; 림상생화학검사법, 과학백과사전출판사, 349, 1991.
- [3] 조상현 등; 기초의학, 4, 37, 주체102(2013).
- [4] 조웅걸; 림상약물총서, 의학과학출판사, 85~110, 주체94(2005).
- [5] A. G. Maria et al.; Mar. Drugs, 13, 2196, 2015.
- [6] K. Kanazawa et al.; Food Sci. Technol. Res., 14, 6, 573, 2008.
- [7] L. Yuanyuan et al.; Journal of Functional Foods, 60, 103436, 2019.
- [8] M. Hayato; J. Oleo. Sci., 64, 2, 125, 2015.
- [9] M. Koji et al.; Int. J. Mol. Sci., 14, 7, 13763, 2013.

주체109(2020)년 7월 5일 원고접수

## Effect of *Undaria pinnatifida* Extract on Some Indices of Obesity in Glibenclamide-Induced Obese Rats

Kim Kyong Mi, Hwang Tok Man

*Undaria pinnatifida* ethanol extract (2.0g/kg) lowers the body weight and corpulence index of glibenclamide-induced obese rats to 97.4, 78.2% respectively and decreases the serum TC and TG level to 61.6, 73.2% respectively.

Keywords: *Undaria pinnatifida* ethanol extract, anti-obesity, total cholesterol, triglyceride