

Dietary Effect of Puer Tea Extract on the Body Weight in Rats

Jong Won Kim¹, Sun Ah Baek¹, Hyo Jeong Kim¹, Qing Ye¹, Su Won Kim¹,
Jin Sik Nam², Kyung Hee Kang³, Myung Hee Kang⁴, Seong Tak Doh⁵,
Sun Il Kwon⁵, Seung Ju Ahn⁵, Su Jung Kim⁵ and Min Yoo^{1,†}

¹Department of Biology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

²Department of Food & Nutrition, Suwon Women's College, Suwon, Gyeonggido 445-895, Korea

³Department of Dental Hygiene, Konyang University, Daejeon 302-718, Korea

⁴Daboo Culture and Art Center, Chilgok, Kyungpook 718-912, Korea

⁵Department of Biomedical Laboratory Science, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

Puer tea is a traditional beverage originating from Yunnan area of China. It supplies basic nutrients such as vitamin C. It has been well reported that daily drinking of Puer tea can help the digestion and ease the stomachache after food intake. Puer tea also contains various polyphenols which may exert antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. Because of these functional effects on digestive system we suspected if Puer tea can display any dietary effect or decrease the obesity after long-term drinking. We employed 6-week old SD rats as experimental animal and treated them with extract of Puer tea in relation to the body weights. Rats were divided into 5 groups (NC, PC, E, E+P, E+P5). NC group was experimental control and rest of them are as follows: water only (PC), water with exercise (E), water with exercise and Puer tea extract (E+P), water with exercise and 5X extract of Puer tea (E+P5). Feeding was carried out every day for 5 weeks by oral administration. Reduction rate of body weights was highest in E group. Relative ratio of losing weight was as follows: PC group (100.78%), E group (95.57%), E+P group (94.53%) and E+P5 group (74.22%), respectively. Exercise was more helpful to control the body weight. The result strongly suggests that Puer tea is highly effective to control the body weight and could be used for pharmaceutical purpose to treat obesity without side effects.

Key Words: Puer tea, Obesity, Dietary effect

비만은 전 세계적으로 급속한 증가를 보이는 대표적인 만성질환이다. 세계보건기구 (WHO)는 전 세계 인구의 약 12억명을 과체중 인구로 추산하고 있으며, 미국의 경우 성인의 64.5%가 과체중에 해당된다. 우리나라도 급격한 생활의 서구화와 과식으로 열량 섭취가 증가한 반면 활동량의 저하로 비만이 증가하는 추세이고, 특히 소아비만의 증가는 사회적인 문제로까지 확대되고 있다. 비만은 제2형 당뇨병, 고혈압과 관상동맥질환 등 여러 종류의 성인질환을 유발한다고 알려져 있으며 유방암, 자궁내막암, 전립선암과 대장암의 발병율도 증가시키는 것으로 알려져 있다 (Flegal et al., 1999).

이러한 비만 문제를 해결하기 위한 대책의 하나가 전 통식품이다. 특히 보이차 (Puer tea)는 vitamin C 등의 영양물질을 포함하고 있고, 또 오랫동안 상용화 되어 왔기에 안전한 전통 음료 중 하나이다. 보이차는 홍차, 녹차와 달리 중국 운남성의 대엽종 차나무 (*Camelia sinensis* Linne) 잎으로 만들며 일부는 사천 지방의 중엽종으로도 제조된다. 보이차는 차 잎을 햇볕에 건조시켜 만든 쉐칭모차를 자연 발효시켜서 만드는데 *Aspergillus* 속과 *Penicillium* 속의 미생물이 이 과정에서 분비하는 효소에 의해 발효된 후발효차이다. 차 잎 성분 중 카테킨류 (Catechin)가 중합되고 분해되어 떫은 맛이 나지 않으며 높은 향기가 오랫동안 지속되는 것이 특징이다. 그럼에도 불구하고 보이차에 대한 체계적인 연구는 다소 미진하였는데 장기간 보이차를 마신 사람들의 체중이 감소되었다는 내용과 보이차 추출물이 혈중 및 호기 중의 알코

*접수일: 2010년 1월 5일 / 수정일: 2010년 1월 10일

채택일: 2010년 1월 12일

†교신저자: 유민, (우) 704-701 대구광역시 달서구 신당동 1000, 계명대학교 생물학과

Tel: 053-580-5953, e-mail: ymin@kmu.ac.kr

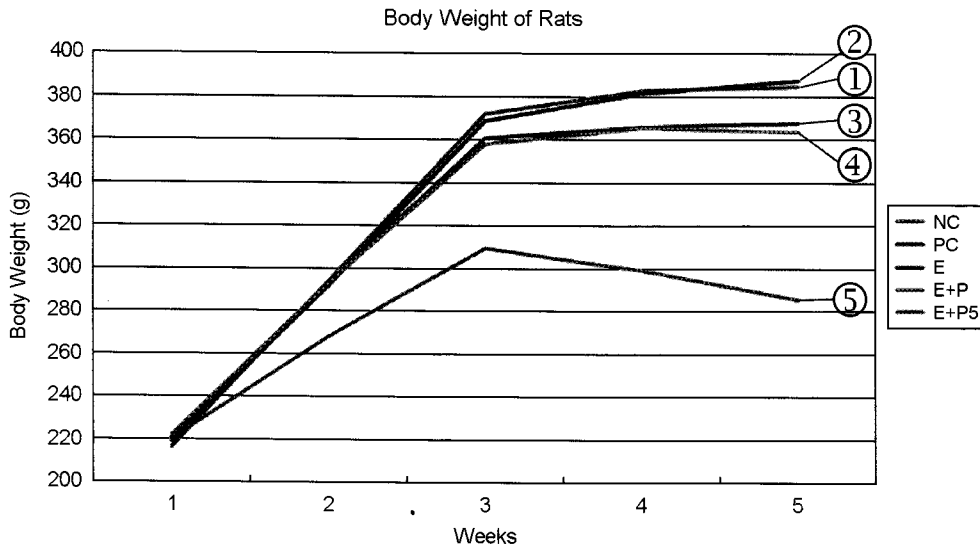


Fig. 1. Rats were divided into 5 groups (①, ②, ③, ④, ⑤). They represent NC, PC, E, E+P, E+P5 in order. Five weeks after initial treatment each experimental group showed the average weight as follows; 387.6 g, 384.8 g, 367.8 g, 363.5 g, 285.6 g, respectively. Each experiment was repeated at least three times.

을 농도를 감소시킨다는 보고 등 몇 가지가 그 동안 간헐적으로 발표되었을 뿐이다 (Song, 2001; Park, 2003). 보이차는 또한 항균력이 있는 polyphenol을 다량 함유하고 있어 식중독균을 억제하기 때문에 속을 편하게 해준다고 알려져 있다 (Jeong et al., 2009). 그러나 상기의 보고들은 대부분 민간요법에 따른 관찰들로서 앞서 밝혔듯이 아직까지 체계적인 실험은 미비한 실정이다. 이에 우리는 보이차 추출물이 실제로 비만에 특별한 효능이 있는지를 선택적으로 동물실험을 통해 입증하고자 하였다.

실험에 사용된 동물은 6주령된 (200 g) 수컷 흰쥐 (Sprague-Dawley; SD)이다. 사육 조건은 온도 23±2°C, 상대습도 50±10%, 조명주기 12 hr이었고 조도는 150~300 lux를 유지하였다. 환기는 강제배기식으로 1회/hr를 유지하였다. 일반 사료 및 음용수는 자유롭게 급식토록 하였다. 보이차 추출물은 다음과 같은 방법으로 준비하였다. 재료는 다분분화예술원 (경상북도 칠곡군 가산면 소재)에서 제공받은 보이차로서 곧명차창에서 제다한 03081, 04081, 04181의 3가지를 사용하였다. 추출용 용매는 Whatman 3MM filter로 여과한 2차 정수였다. 실험용 시료는 100 ml 당 보이차 5 g (원액) 또는 25 g (농축액)의 두 종류를 준비하였고 추출 조건은 일반적인 음용 기준을 적용하였다 (Jo et al., 2007). 즉 95°C의 끓는 물을 보이차 시료에 첨가하여 10초 후 첫 추출물을 버린 후 다시 100 ml 첨가하여 5분간 추출한 것을 시료로 사용하였다. 시료는 냉장 보관하면서 최대 1주일간 사용하였고,

1주일이 지나면 완전히 새로 추출하여 사용하였다. 흰쥐는 계명대학교 동물윤리위원회 규정에 따라 구입하여 실험하였다. 실험동물들은 사료와 물을 자유로이 공급하면서 1주일간 사육 환경에 적응시킨 후, 무작위적으로 각 실험군당 최소 3마리 이상을 선발하였다. 실험 결과는 사용한 전체 마리수 (25 마리)가 나타낸 수치들을 평균하여 그래프로 변환하였다. 실험군은 아무 것도 처리하지 않은 대조군 (NC), 음용수만을 투여한 음용수 투여군 (PC), 운동 효과를 보기 위한 트레드밀 운동 + 음용수 투여군 (E), 운동과 보이차 5 g 추출물을 투여한 운동 + 보이차군 (E+P), 운동과 보이차 25 g 추출물을 투여한 보이차 5배군 (E+P5) 등 총 5개 그룹으로 나누었다. 보이차 시료는 위 존대를 사용하여 4주간 매일 경구 투여하였다. 투여 시간은 매일 오전 9시, 식사 시간 이전으로 고정시켰다. 동물 사육과 실험은 6주령에서 시작하여 12주령에 도달할 때까지 총 6주간에 걸쳐 이루어졌다. 운동은 주 3회 실시하였으며 1회당 속도는 10 m/min, 경사도는 0°로 고정하여 30분간 실시하였다. 본 실험의 운동 강도는 저강도 (VO₂ max 값의 50~60%)로서 유산소 운동 중 가벼운 걷기 운동에 해당된다 (Lee et al., 2005). 체중 측정은 주 1회 실시하여 실험기간 동안 총 5회 측정하였으며, 측정케이지에 실험동물을 넣고 동물이 안정되면 그때 몸무게를 측정하였다.

실험 결과는 Fig. 1과 같이 종합적으로 정리하였다. 시료를 투여하기 전 실험동물의 몸무게는 평균 216.6 g

(± 13.2 g)이었으나 4주 동안 성장한 후의 대조군은 약 384.8 g (± 132.9 g)으로 거의 두 배까지 성장하였다. 대조군을 기준할 때 음용수만 투여한 군은 평균 +2.7 g의 증가를 보였고, 트레드밀 운동 + 음용수 투여군은 평균 -17.0 g의 감소를, 트레드밀 운동 + 보이차 추출물 투여군은 평균 -21.2 g의 감소를, 트레드밀 운동 + 보이차 5배 추출물 투여군은 평균 -99.2 g의 감소를 각각 나타내 보였다. 즉, 운동 효과 자체로도 체중 감소 효과가 있기는 하지만 보이차를 함께 처리하면 그 효과가 훨씬 증대됨을 알 수 있었다. 이 효과는 보이차의 농도가 5배까지 높아졌을 때 더욱 분명하게 그 체중 감소 효과를 나타내었다.

이 실험 결과를 사람에 비교해 계산하면 다음과 같은 결과가 얻어지게 된다. 계산은 한국 남아의 표준성장곡선과 흰쥐 수컷의 표준성장곡선 (Song et al., 1990)을 대조하여 유사점을 찾고 흰쥐 주령에 따른 사람의 나이를 파악해 비교하는 방식으로 실시하였다. 실험동물의 나이는 한국 남아의 10~17살에 해당되며 체중 감량 효과는 17세 남아의 평균 체중인 60 kg을 기준으로 E군에서 3.1 kg의 감량 효과를, E+P군에서 3.7 kg의 감량 효과를, E+P5군에서는 15.8 kg의 감량 효과를 나타낸다고 볼 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이 본 연구 결과에 따르면 충분한 운동만으로도 약간의 비만 해소가 가능하지만 보이차를 함께 섭취하면 감량 효과가 비례적으로 증폭되는 것을 알 수 있었다. 특히 보이차의 농도에 따라 이 효과가 증가하였다는 것은 상시 음용이 비만 해소에 큰 도움을 줄 수 있음을 시사하는 것이다. 본 연구는 그 동안 민간요법으로만 전해져 오던 보이차 추출물의 체중 감소 효과를 실험적으로 입증하고 있을 뿐 아니라 현대인의 건강 문제 중 하나인 비만 해결, 특히 소아 비만을 가벼운 유산소 운동과 보이차 섭취를 병행함으로써 예방 내지는 치료할 수 있는 가능성을 제공하고 있다. 다만 체중 감소 효능이 보이차의 여러 성분 중 정확하게 polyphenol에 의한 것인지, 만약 그렇다면 polyphenol 중에서도 어

떤 구조에 의한 것인지에 대한 생화학적 분석이 향후 지속되어야 할 것으로 본다.

Acknowledgement

본 연구는 지식경제부 지원 계명대학교 전통미생물자원개발 및 산업화연구센터에 의한 것임.

REFERENCES

- Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults (1999~2000). JAMA. 2002. 288: 1723-1727.
- Jeong CH. Phenolic content, antioxidant effect and acetylcholinesterase inhibitory activity of Korean commercial green, Puer, Oolong, and black teas. Korean J Food Preserv. 2009. 16: 230-237.
- Jo YO. Effects of *Camellia sinensis* extracts on the antioxidant system and alcohol down-regulation enzymes in sub-acute ethanol treated ICR mice. Korean Soc Food Sci Nutr. 2007. 36: 1134-1139.
- Lee SH, Yoon JH. Effects of different exercise intensities on cytosolic and mitochondrial LDH isozymes of cardiac muscle in rats. J Life Sci. 2005. 15: 80-86.
- Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. JAMA. 1999. 282: 1523-1529.
- Park SH. Effects of water extracts of *Camelia sinensis* Linne on blood alcohol concentration and activities of alcohol metabolic enzymes in ICR mouse. Master's Degree Thesis, Kyung-Hee University. 2003.
- Song CW, Hwang SC, Han SS. Studies on the basic data of Ktc: SD Rats with age. Korean J Lab Animal Sci. 1990. 6: 33-43.
- Song I. The effect of *Camelia sinensis* Linne on blood alcohol concentration in normal healthy student. Master's Degree Thesis, Kyung-Hee University. 2001.