

홍화씨에서 분리한 폴리페놀 화합물의 뼈 보호작용

이원정*, 박남운¹, 배용철², 최상원³, 조성희³. 경북대학교 의과대학 생리학교실*, 생화학교실¹, 치과대학 구강해부학교실², 대구가톨릭대학교 식품영양학과³

폐경기 이후 여성은 에스트로겐 결핍에 따라 골다공증 발병이 촉진된다. 현재 널리 이용되는 에스트로겐 투여요법은 골다공증 예방 및 치료효과가 탁월하지만, 유방암이나 자궁암 같은 심각한 부작용을 초래한다. 따라서 현재보다 안전하고 효과적인 식물성 에스트로겐 물질의 개발이 요구되고 있다. 식물 유래의 이소플라본 및 리그난과 같은 페놀화합물은 그 구조와 분자량이 에스트로겐과 유사하여 식물성 에스트로겐 물질로서 잘 알려져 있다. 특히, 콩의 이소플라본은 에스트로겐의 부작용을 나타내지 않으면서 골 형성을 촉진한다는 사실이 밝혀지면서, 에스트로겐 대체물로서 각광을 받고 있다. 한편, 홍화씨는 한방 및 민간요법에서 관절이나 골다공증 치료 목적으로 널리 사용되고 있으나, 아직까지 그 효과를 뒷받침해 줄 과학적인 증거는 부족하다. 최근 본 연구진은 탈지 홍화박을 난소절제 흰쥐에 먹인 결과, 에스트로겐 결핍에 따른 골다공증이 유의하게 억제된다는 사실을 알게 되었으며, 아울러 홍화씨에는 식물성 에스트로겐 성분인 리그난과 플라보노이드 등의 다양한 페놀화합물이 함유되어 있음을 알았다. 따라서, 본 연구에서는 홍화씨의 페놀화합물이 뼈 형성을 촉진하는지, 더 나아가 페놀화합물 중 무슨 성분이 효능을 나타내는지 알아보기 위하여, 난소를 제거한 골다공증 쥐 모델과 뼈를 형성하는 골아세포주를 이용하여 실험하였다.

골다공 쥐 실험: 난소를 제거하거나 가수술한 쥐에게 홍화박 또는 홍화씨의 폴리페놀 추출물을 4주동안 먹인 다음, 다리 뼈인 경골을 분리하여 조직학적인 차이를 전자현미경과 광학현미경으로 관찰하였다. 난소제거 4주 후에 경골의 골밀도는 대조군의 41%로 낮아져서 심한 골다공증을 보였고, 골수에는 지방함량이 대조군보다 62% 더 증가하였다. 난소제거 후, 에스트로겐을 주사한 쥐에서는 정상적인 골밀도와 지방함량을 보였다. 한편, 난소제거 후 홍화박과 홍화의 폴리페놀 추출물을 섭취한 쥐에서는 골밀도가 대조군의 75-87% 정도로 나타났다. 이는 홍화씨 성분을 섭취하지 않은 쥐의 골밀도 보다 두배 정도 높은 값이며, 골수의 지방함량도 대조군과 차이가 없었다. 홍화박과 홍화씨 폴리페놀 추출물의 뼈 보호작용은 거의 같게 나타났다.

골아세포 실험: 홍화씨의 폴리페놀 화합물 중에서 어떤 성분이 효능을 나타내는지 알아보기 위하여, 골아세포주에 폴리페놀 단일물질을 처리하여 골아세포 증식과 분화 촉진작용을 비교하였다. 리그난, 플라본, 및 세라토닌을 골아세포주인 ROS 17/2.8세포에 10^{-15} - 10^{-6} M 농도로 처리하면 세포증식을 농도 의존적으로 증가시켰는데, 그 효과는 에스트로겐이나 콩의 이소플라본과 거의 같거나 더 높게 나타났다. 또한 폴리페놀 화합물들은 미분화 골아세포주인 KS483 세포의 분화를 촉진하여 골결절 형성과 칼슘침착을 농도 의존적으로 증가시켰다.

이상의 동물실험과 골아세포 실험 결과는 홍화씨에 함유되어 있는 폴리페놀화합물이 골절 및 골다공증을 억제하는데 기여하는 물질임을 시사하고 있다.