

인삼사포닌의 주정대사에 미치는 영향

주 충 노

연세대학교 이과대학 생화학과

Alcohol은 탄수화물이나 지방질과는 달리 우리몸에게는 외래물질로서 대부분이 간에서 대사되며 ethanol 대사과정에서 생성되는 acetaldehyde는 주로 aldehyde dehydrogenase(ALDH)의 작용으로 산화된다고 알려져 있다. ALDH 활성은 세포내의 미토콘드리아 분획에 주로 존재하지만 미크로솜분획이나 시토졸 분획에도 ALDH 활성이 다소 존재한다.

Wistar계 흰쥐(150~200g, ♂)에게 6일간 물대신 12% ethanol(대조군), 또는 0.1% 인삼 saponin을 함유한 12% ethanol(시험군)을 자유접근시키면서 정상사료로 사육한 후 간을 절제하여 분석한 결과 대조군이나 시험군의 ALDH 활성은 모두 정상군보다 낮았으나 시험군에서의 ALDH 활성의 억제에는 대조군, 시험군 모두 정상군에 비해 약간씩 높았으나 ALDH 활성은 일반적으로 ethanol 투여 초기에는 활성화되고 장시간 ethanol을 투여하게 되면 점차적으로 일정수준의 활성을 유지하게 된다는 것을 실험을 통해 알 수 있었다. Microsomal ethanol oxidizing system (MEOS) 활성은 대조군, 시험군 모두 정상군에 비해 높았으나 시험군이 대조군보다 훨씬 높은 활성을 나타냄이 유의할 점이다.

[^{14}C]-ethanol(5 μ Ci)이 함유된 ethanol을 상기한 3군(정상군, 대조군, 시험군)에게 투여하고 30분후 간의 지방질 분석을 행한 결과 대조군과 시험군의 간 지방질의 방사능은 정상군에 비해 높았으나 시험군의 것은 대조군의 것보다 훨씬 낮았고 인산지방질(phospholipid), 콜레스테롤(cholesterol), 중성지방질(triglyceride)과 같은 각 지방질을 분석해 보면 ethanol 투여가 인산지방질의 생합성을 억제하고 지방산과 중성지방 생합성을 크게 촉진하였음을 알 수가 있다. 그러나 사포닌이 인산지방질 합성 억제와 중성지방질 합성 촉진을 유의적으로 방어하는 효력이 있음을 알 수 있었다. 따라서 인삼사포닌은 ADH, ALDH,

MEOS의 활성을 촉진하여 ethanol의 산화를 가속화하고 조직으로부터의 acetaldehyde 제거를 가속화하며 과량의 수소를 신속히 지방질 생합성으로 이용하는 효력이 있음을 알 수 있었다.

현재까지의 연구보고에 의하면 뇌 ALDH의 주요기능의 하나가 생체생성 amine 대사에 관여하는 일이다. 즉 epinephrin, norepinephrin, serotonin과 같은 amine이 monoamine oxidase(MAO)의 작용으로 aldehyde로 되고 이것이 ALDH 작용으로 산화되어 해당산이 생성된다. 만일 과음으로 인해 뇌의 acetaldehyde의 농도가 높아지면 뇌의 ALDH가 억제되며 생체생성 aldehyde의 산화가 억제되고 생체생성 aldehyde의 농도가 상승되면 생체생성 amine과 adduct를 형성할 가능성이 많아져 여러가지 생리이상이나 초래될 것으로 예상된다. 한편 acetaldehyde 자체도 생체생성 amine과 adduct를 형성한다는 것이 보고되고 있으며 본 연구에서 관찰된 acetaldehyde의 뇌 ALDH 억제현상은 위와 같은 생리현상을 설명하는 한 가지 실험적 증거가 될 것이다.

한편 MAO의 작용으로 생성된 어떤 생체생성 aldehyde는 NADPH 의존성 aldehyde reductase(ALR)의 작용으로 해당 alcohol로 전환된다고 보고되고 있다. ALR 활성에 미치는 ethanol의 영향을 조사한 결과 ethanol의 농도가 높아짐에 따라 ALR의 활성이 억제되었다.

위의 실험에서 얻은 쥐간의 전자현미경 사진을 조사해 보면 대조군의 간세포는 상당한 손상을 입고 있었다. 즉 미토콘드리아가 팽창되고 조면소포체(RER)가 팽창되어 소포화되었다. 그러나 시험군의 세포에서는 팽창되거나 파열된 미토콘드리아가 보이지 않았으며 팽창되거나 소포화된 RER도 드물었다. 이것은 인삼사포닌의 간 보호면을 보여주는 하나의 좋은 보기라고 볼 수 있다.