

식이엽산 함량이 흰쥐의 면역기관의 엽산 수준과 DNA strand breaks에 미치는 영향
박 정*, 장남수. 이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과.

엽산은 체내에서 tetrahydrofolate로 환원된 다음, 단일 탄소기와 결합하여 단일탄소 전이 반응의 조효소로 작용한다. 따라서 purine과 thymidylate의 생합성의 필수적인 요소로서, DNA replication과 세포의 증식, 분화, 성장과정에 영향을 준다. 본 연구에서는 면역 기능 저하에 영향을 미칠 수 있는 영양학적 요인인 엽산 섭취와 면역 기능의 관계를 동물실험을 통해서 알아보았다. 100-150g의 Sprague Dawley 수컷 흰쥐를 식이 엽산 함량에 따라 4군으로 나누어 각각 0mg, 2mg, 4mg, 8mg/kg diet를 제공하여 6주간 사육한 후, 혈장과 비장, 흉선에서 엽산 함량을 구하고, 비장과 흉선과 백혈구에서 DNA strand breaks를 측정하였다. 엽산 결핍군(0mg folate/kg diet)과 엽산 보충군(4mg, 8mg folate/kg diet)은 대조군(2mg folate/kg diet)과 비교하여 체중변화와 식이효율에서 차이가 없었다. 혈장의 엽산 수준은 결핍군이 $7.09 \pm 0.60 \text{ng/ml}$, 대조군이 $41.70 \pm 6.24 \text{ng/ml}$, 권장량의 2배 보충군(4mg folate/kg diet)이 $72.04 \pm 6.59 \text{ng/ml}$, 권장량의 4배 보충군(8mg folate/kg diet)이 $102.4 \pm 9.41 \text{ng/ml}$ 로 엽산 수준에 따라 유의적으로 증가하였다. 비장의 엽산 수준도 식이 엽산 수준에 따라 유의적으로 증가하였고($0.144 \pm 0.01 \mu\text{g/g tissue}$, $0.332 \pm 0.39 \mu\text{g/g tissue}$, $0.393 \pm 0.26 \mu\text{g/g tissue}$, $0.532 \pm 0.79 \mu\text{g/g tissue}$), 흉선의 엽산 수준도 식이 엽산 수준의 증가에 따라 유의적으로 증가하였다($0.143 \pm 0.23 \mu\text{g/g tissue}$, $0.277 \pm 0.30 \mu\text{g/g tissue}$, $0.417 \pm 0.46 \mu\text{g/g tissue}$, $0.628 \pm 0.16 \mu\text{g/g tissue}$). 또한 백혈구의 엽산 수준을 군별로 비교해본 결과 $31.17 \pm 0.86 \text{ng}/5 \sim 10 \times 10^6 \text{ cells}$, $57.96 \pm 2.11 \text{ng}/5 \sim 10 \times 10^6 \text{ cells}$, $84.34 \pm 4.12 \text{ng}/5 \sim 10 \times 10^6 \text{ cells}$, $123.4 \pm 4.64 \text{ng}/5 \sim 10 \times 10^6 \text{ cells}$ 로 식이 엽산 함량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다. 식이 엽산 함량이 면역 조직 내의 엽산 수준을 저하시킴으로써 면역 세포의 DNA strand breaks에 어떠한 영향을 주는지 알기 위해서 세포내에 남아 있는 percentage double strand DNA를 각 군별로 살펴보았을 때, 비장세포의 경우 $11.65 \pm 1.87\%$, $30.30 \pm 4.28\%$, $33.01 \pm 3.93\%$, $53.20 \pm 5.52\%$ 였고, 백혈구의 경우 $10.52 \pm 1.25\%$, $31.97 \pm 2.58\%$, $37.51 \pm 3.32\%$, $46.53 \pm 2.20\%$ 로 식이 엽산 함량이 높아짐에 따라 유의적으로 증가하였다($P < 0.05$). 이상의 결과로 보아, 식이 엽산이 결핍되었을 때 면역기관과 혈장의 엽산 함량이 저하되며 면역기관인 흉선과 백혈구의 DNA strand break가 증가하고, 식이 엽산 수준이 증가함에 따라 결핍에 따른 증상들이 유의적으로 호전되며, 특히 권장량의 4배까지 보충하였을 경우 엽산 보충의 수준이 증가할수록 효과가 크다는 것을 알 수 있었다.