

## 신장 세뇨관들의 허혈/재관류에 대한 민감성 차이와 methionine sulfoxide reductase A (MsrA) 발현의 연관성

경북대학교 의학전문대학원 해부학교실<sup>1</sup>, 계명대학교 의과대학 분자의학교실<sup>2</sup>

노미라<sup>1</sup>, 김지인<sup>2</sup>, 박권무<sup>1</sup>

### The Expression of Methionine Sulfoxide Reductase A (MsrA) is associated with Differences of Susceptibility to I/R-induced Injury in Renal Tubules

Mi Ra Noh<sup>1</sup>, Jee In Kim<sup>2</sup>, Kwon Moo Park<sup>1</sup>

Department of Anatomy and BK21 Plus<sup>1</sup>, Kyungpook National University School of Medicine  
Department of Molecular Medicine and MRC<sup>2</sup>, Keimyung University School of Medicine

**Background:** Methionine sulfoxide reductase A (MsrA)은 ROS에 의해 산화된 메티오닌(methionine)을 환원시켜 산화적 스트레스부터 세포를 보호하는데, 최근에는 MsrA가 허혈/재관류에 의한 신장의 손상을 줄이는 역할을 한다고 보고되었다. 신장의 세뇨관들은 허혈/재관류에 대해 다른 민감성을 보이는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 부위에 따른 세뇨관의 민감성에 있어 MsrA의 역할을 조사하였다.

**Materials and Methods:** 생쥐의 양쪽 신장을 30분간 허혈을 유도한 후, 각각 4시간, 24시간 그리고 9일째에 신장을 채취하여, 신장에서의 MsrA 발현을 웨스턴 블랏(western blot)과 면역조직화학염색(immunohistochemistry)를 통해서 조사하였다. 기능적 및 형태학적 신장 손상 정도는 혈장크레아티닌(plasma creatinine, PCr)과 혈액요소질소(blood urea nitrogen, BUN) 농도 측정 및 periodic acid-Schiff (PAS) 염색을 통해 확인하였다.

**Results:** 허혈/재관류 후 PCr과 BUN 수치는 증가하여 24시간 후에 가장 높았으며 이후 점차로 감소하였다. 조직학적으로도 신장 세뇨관의 손상이 허혈/재관류 24시간 후에 가장 심하였다. MsrA의 발현은 허혈/재관류 후에 감소하기 시작해 24시간 후에 가장 낮았다. 정상 상태에서 MsrA은 신장세뇨관세포의 세포질과 핵 모두에서 발현되었는데, 신장 세뇨관들 중 근위세뇨관에서 가장 많이 발현되었다. 허혈/재관류 후에 근위세뇨관세포에서 MsrA 발현은 현저히 감소하였으나, 원위세뇨관과 집합관에서는 허혈/재관류 전과 비교하여 큰 차이를 보이지 않았다. 허혈/재관류 4시간 후에는 세포질 내 MsrA 발현이 크게 감소하였고, 24시간에는 핵과 세포질 모두 감소하였다.

**Conclusion:** 허혈/재관류에 의해서 MsrA의 발현의 감소하였는데, 특히 이 감소는 근위세뇨관에서 가장 심하였다. 따라서, 이러한 MsrA의 발현의 차이가 신장 세뇨관들의 허혈/재관류에 대한 감수성의 차이와 관련이 있을 것으로 여겨진다.

**Key Words:** 급성신손상, 허혈/재관류, MsrA  
Acute kidney injury, Ischemia/reperfusion, MsrA