

### TI-201를 이용한 세포막 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPase활성도의 측정: Rb-86 측정법과의 비교

계명대학교 동산의료원 내과, 경북대학교병원 핵의학과\*

이인규\*, 이재태\*, 이규보\*

배경:  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase는 생체내 모든세포의 세포활동, 세포구조의 유지, 세포의 수축, 성장 및 분화과정에 매우 중요한 작용을 하는 세포막에 존재하는 효소로서, 세포내  $\text{Na}^+$  농도를 낮게 유지하고 세포외의  $\text{K}^+$  농도를 높게 유지시켜 모든 세포의 세포막 사이의 전위차 유지에 중추적인 기능을 한다.  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase의 활성도는 세포외에 존재하는 과다한  $\text{K}^+$  이온을 세포내로 이동시키는 정도를 측정함으로써 가능하다. 방사성 핵종을 이용한  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase 활성도 측정방법은 potassium 유사체인 rubidium 등을 이용하여 측정하고, 특히 Rb-86를 이용한 방법이 널리 사용되고 있다.

목적: 본 연구는 생물학적 성질이 potassium과 유사하고 핵의학 분야에서 널리 이용되고 있어 쉽게 구할 수 있는 TI-201을 이용하여  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase의 활성도를 측정할 수 있는지를 알아보고자, 배양한 백서 대동맥평활근세포와 사람 제대동맥 평활근세포에서  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase의 활성도를 측정하고, 기존의 Rb-86로 측정한 방법과 비교하였다. 또한 TI-201로 측정된  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase의 활성도에 포도당, 인슐린 등의 영향을 알아보고자 하였다.

방법: 100gm Sprague Dawley백서의 흉부대동맥과 인체태반의 제대정맥을 채취하여 얻은 평활근세포를 DMEM배양액에서 배양한 후 사용하였고, Ouabain첨가로 억제되는 Rb-86와 TI-201의 섭취율을  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase에 의한 섭취율로 계산하였다.

결과: ① 백서 대동맥혈관 평활근세포의  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase의 활성도는 고포도당 배양액(22mM) 상태에서 저포도당배양액(5mM) 상태에 비하여 평균 28%의 저하를 볼 수 있었으며, 인슐린(100nM)을 첨가하였을 때는 50%증가를 보였다. Protein kinase C(PKC) 자극제인 phorbol ester(100nM)를 첨가하였을 때는 평균 67%의 증가를 볼 수 있었다. ② 배양된 사람의 제대동맥 평활근세포에서도 같은 경향을 볼 수 있었다. ③ TI-201실험에 나타난 이러한 변화는 Rb-86를 이용한  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase의 측정에서도 동일하게 나타났다.

결론: 이상의 결과로 보아 TI-201을 이용하여 검사한  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase활성도는 Rb-86를 이용한 경우와 유사하게 나타나, TI-201은 세포막  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase활성도의 측정에 사용할 수 있으리라 판단된다. 인슐린과 PKC 자극제는  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase활성도를 증가시키고, 고농도의 포도당은 활성도를 감소시키는 것으로 사료된다.