

5

새로운 ^{99m}Tc -tricarbonyl complex 제조에 관한 연구

한국원자력연구소 하나로이용연구단 동위원소·방사선 응용연구팀

김영미*, 김경화, 신병철, 한광희, 최상무, 장범수, 박경배

목적: 생리활성 분자와의 표지화합물 제조를 위하여 낮은 원자가(+1)의 안정성이 높은 테크네튬 전구물질 및 그 표지화합물을 합성하고자 하였다. 대기압, 낮은 온도에서 전구물질인 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 화합물을 만들고, 아미노산을 비롯한 다양한 리간드와 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 의 착화합물을 제조하였다. **방법:** Na_2CO_3 (0.008g, 0.076 mmol)과 NaBH_4 (0.010g, 0.26 mmol)이 담겨진 바이알(10 ml)에 일산화탄소(99.995 %, CO)를 상온에서 30분 동안 flushing하고 약 7 ml의 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ (in saline)을 첨가하여 70 °C에서 30분 동안 CO를 bubbling하면서 반응을시켰다. 반응이 끝난 후, 반응 혼합물을 냉각시키고 0.7 ml의 phosphate buffer 용액(1M, pH 7.4)을 첨가하여 중성용액으로 만들었다. 제조한 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 를 HPLC로 확인하고 각종 아미노산과 반응시켜 낮은 원자가의 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 아미노산 착화합물들을 제조하였다. **성적:** 1 Ci의 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ (in saline)로 제조된 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 는 상온에서 6시간 동안 안정하였으며 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 반응 혼합물을 HPLC로 확인한 결과, $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 의 retention time은 10.8 min인 반면 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 는 3.8 min으로 99 %이상의 표지수율을 보였다. $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 아미노산 착화합물들의 retention time은 대부분 약 15 - 20 min 사이였으며 리간드 구조식에 따라 다른 반응성과 표지수율을 보였다. **결론:** 통상의 carbonyl 화합물 제조시 고온, 고압을 요하는 조건과는 달리, 비교적 온화한 조건(대기압, 70 °C)하에서 99 % 이상의 높은 방사화학적 순도를 가지는 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 전구물질을 더 이상의 정제 과정 없이 쉽게 제조하였으며, 다양한 아미노산과의 표지 실험을 통해 새로운 영상 진단용 $[\text{}^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ 의 아미노산 착화합물들을 정량적으로 제조하였다.

6

 $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 자동합성장치 개발

원자력병원, 동국대학교 화학과**

양승대*, 전권수, 서용섭, 안순혁, 임상무, 유국현**

목적: $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 는 양전자단층촬영에 가장 널리 이용되고 있는 방사성의약품이다. $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 는 자동합성장치를 사용하여 생산되고 있으나 선진국에서 개발되어 수입 사용되고있는 자동합성장치는 고가이고, 유지보수에 어려운 경우가 있어서 국산 자동합성장치의 개발이 필요하다. 따라서 국내 PET 응용의 활성화를 위하여 microwave 반응기를 이용한 $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 자동합성장치를 개발하였다.

방법: $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 자동합성장치의 구성은 microwave 반응기와 2-way solenoid valve와 3-way solenoid valve로 구성되어 있으며 반응 후 반응액의 이송은 pneumatic tube를 응용하여 자체 제작하여 사용하였다. 합성장치는 PLC(LG)와 컴퓨터를 이용하여 자동제어가 될 수 있도록 제작하였다. $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 합성은 수율이 높은 것으로 보고된 $[\text{}^{18}\text{F}]\text{F}^-$ 와 TBA를 촉매로 한 $\text{S}_\text{N}2$ 반응을 채택하였다.

결과: Microwave 반응기를 장착한 합성장치를 이용한 $[\text{}^{18}\text{F}]\text{FDG}$ 합성수율은 50% 이상이었고 합성에 소요된 시간은 30분이었다. 합성장치의 국산화로 PET 이용의 활성화를 기대할 수 있게 되었으며, 앞으로 microwave 반응기 보다 가격이 저렴한 가열장치를 채택한 합성장치를 개발할 예정이다.