

**핵의학 위배출 신티그래피에서 수학적 모델을 이용한 지연영상의 단축 :  
단순 지수함수 방법과 Elashoff 방법의 비교**

가천의대 길병원 핵의학과<sup>1</sup>, 서울대학교병원 핵의학과<sup>2</sup>

황경훈<sup>1\*</sup>, 이병일<sup>2</sup>, 이재성<sup>2</sup>, 최원식<sup>1</sup>, 윤민기<sup>1</sup>

**목적:** 대부분 병원의 핵의학과에서는 동위원소를 이용한 위배출 신티그래피를 촬영할 때 2시간까지의 지연영상을 일반적으로 촬영하고 있다. 저자들은 이러한 2시간 지연영상의 데이터를 수학적인 모델을 이용하여 예측함으로써 영상시간을 단축할 수 있는지를 2가지 함수를 이용하여 알아보았다. **방법:** 위배출신티그래피를 이용한 환자 중에서 위배출반감기가 200분 이하이면서 13.6 세)의 결과를 분석하였다. 120분에 측정된 위잔류율이 80% 이하인 72명의 환자들(남자 22명, 여자 50명; 평균연령 44.8 환자들의 60분 및 75분 그리고 90분의 위잔류율 데이터로 단순 지수함수 모델과 Elashoff 함수 모델을 구한 뒤, 이로부터 120분의 위잔류율과 위배출 반감기를 구하고, 이를 실제 측정된 값들과 비교하였다. **결과:** 단순 지수함수 모델과 Elashoff 함수 모델을 이용하여 예측한 120분의 위잔류율( $r=0.932$ ,  $r=0.9486$ )과 위배출 반감기( $r=0.8898$ ,  $r=0.9199$ )가 모두 실제로 측정된 값들과 잘 일치하였다. 특히, 90분의 위잔류율이 20% 이상 70% 이하인 환자들에 대해서는 단순 지수함수 모델에 의하여 측정된 값이 Elashoff 함수 모델을 이용하여 예측한 값보다 다소 우월한 성적을 보였으나(위배출 반감기:  $r=0.9387$ ,  $r=0.9272$ , 120분 위잔류율:  $r=0.9286$ ,  $r=0.9039$ ), 유의한 차이는 없었다. **결론:** 단순지수 함수와 Elashoff 함수를 이용한 수학적 모델을 통하여 계산한 위배출 신티그래피에서의 2시간 지연영상의 예측 데이터가 실제 측정치와 잘 일치하였다. 따라서, 90분 위 잔류율이 70% 이하인 환자의 경우 지연영상을 예측치로 대신할 수 있을 것으로 보인다.

**감마선 조사에 의해 유도되는 p53의 발현을 평가하기 위한 NIS 리포터 시스템**

서울대학교 의과대학 핵의학교실<sup>1</sup>, 서울대학교 의과대학 신경외과학교실<sup>2</sup>

김광일<sup>1\*</sup>, 정준기<sup>1</sup>, 강주현<sup>1</sup>, 이용진<sup>1</sup>, 백선하<sup>2</sup>, 정재민<sup>1</sup>, 이동수<sup>1</sup>, 이명철<sup>1</sup>

**목적:** 신경교종 세포에 대한 감마선 조사 치료효과를 감마 카메라 영상을 통해 모니터링하는 방법을 개발하기 위해 human NIS (hNIS) 유전자를 리포터 유전자로 이용하여 감마선 조사에 따른 내인성 p53 유전자의 발현을 평가하였다. **방법:** hNIS의 발현이 p53RE (p53 Response Element)의 조절을 받는 리포터 벡터 (cis-p53RE-hNIS)를 제작하였다. cis-p53RE-hNIS 리포터 유전자를 rat 신경교종 세포주인 C6 (wild type p53)와 9L (mutant p53)에 각각 리포솜으로 이입하고 Geneticin으로 2주간 선별하였다 (C6-p53NIS, 9L-p53NIS). 먼저 Adriamycin에 의한 p53 발현과 방사성 요오드 섭취로 hNIS 유전자의 발현을 측정하고 potassium perchlorate에 의한 저해 실험으로 hNIS의 기능을 확인하였다. C6-p53NIS와 9L-p53NIS 세포에 <sup>137</sup>Cs irradiator를 이용하여 dose별 (0, 2, 8, 32 Gy)로 감마선을 조사하여 p53을 활성화 시킨 후 다양한 배양 시간별 (0, 1, 2, 4, 8, 24 hr)로 방사성 요오드의 섭취를 측정하였다. 발현된 p53 단백질의 양은 p53 단백질 특이적 항체로 Western blot 분석으로 측정하였다. **결과:** Wild type p53을 발현하는 C6-p53NIS 세포에 Adriamycin 처리한 결과 대조군보다 2배, 감마선을 조사한 결과 대조군보다 5배 이상 방사성 요오드의 섭취율이 증가했다. 또한 potassium perchlorate 처리로 방사성 요오드의 섭취를 완전히 저해하였다. 그러나 mutant p53을 발현하는 9L-p53NIS 세포의 경우 감마선 조사로 NIS 활성화에 유의한 변화가 관찰되지 않았다. C6-p53NIS 세포에서 조사 후 24시간에 dose와 상관없이 가장 높은 p53 활성을 나타내었다. 감마선 조사 후 Western blot 결과 방사성 요오드의 섭취와 세포내 p53 단백질의 발현 정도의 상관관계가 매우 높았다. **결론:** NIS 리포터 시스템을 이용하여 감마선 조사에 의해 유도되는 p53 유전자의 발현 정도를 평가할 수 있다.