

---

# $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$ Renal Scan에서 Parenchymal Mean Transit Time을 평가하기 위한 Deconvolution 분석 방법 소개

서울아산병원 핵의학과

심동오, 조시만, 임기천

---

**목 적 :** 요로 폐색으로 인한 수신증(Hydronephrosis) 환자는 폐색을 교정하지 않으면 시간이 경과하면서 신장기능은 더욱 악화된다. 따라서 수술 여부의 결정은 매우 중요하며 이에 도움을 줄 수 있는 정보 중 하나가 Parenchymal Mean Transit Time(MTT)이다. 이것으로 신장의 Retention Function을 평가할 수 있으며, 신장 전체(Whole Kidney)의 MTT과 신피질(cortex)의 MTT로 나타내고 분석하기 위해서는 Deconvolution 방법이 이용된다. Deconvolution 분석 방법은 핵의학 검사에서 시간의 흐름에 따른 장기의 기능을 분석하는 데 쓰이며, 방법으로는 Matrix Algorithm(MA), Fast Fourier Transform(FFT), Total Least Square(TLS) 3가지가 있다. 이 중에서 MA를 사용하여 Parenchymal MTT를 평가하는 방법과 Deconvolution의 원리에 대해 간략히 소개하고자 한다.

## 원리 및 방법 :

1. Deconvolution의 원리 : Deconvolution은 convolution의 역

$$y(t) = u(t) \times h(t) \quad y(t) : \text{Output}, \quad u(t) : \text{Input}, \quad h(t) : \text{Unknown}, \quad \times : \text{Convolution}$$

H(t)를 구하는 것이 Deconvolution이다.

2. Deconvolution 분석 방법

1) Matrix Algorithm(MA)

$$h(k) = 1/u(0) [ y(k) - \sum_{i=0}^{k-1} u(k-i) \times h(i) ]$$

2) Fast Fourier Transform(FFT)

$$\text{Inverse FFT}(\text{FFT}(y) - \text{FFT}(u))$$

3) Total Least Square(TLS)

$$Y - UH = E \quad Y : \text{Output}, \quad U : \text{Input}, \quad H : \text{Unknown}, \quad E : \text{Error term}$$

3. 검사 방법

4. Deconvolution을 이용한 MTT 평가 방법

**결과 및 결론 :** 기존의 신기능 곡선은 요로 폐색(Urinary tract obstruction)으로 인한 수신증(Hydronephrosis) 등으로 진단된 환자의 신기능을 측정하거나 수술 전후의 기능을 비교하는데 사용된다. Parenchymal MTT으로는 신장(Renal)의 Retention Function을 평가할 수 있으며, 신기능 곡선과 Parenchymal MTT은 수술 전후의 신장 기능(Renal Function)의 개선 유무를 예측하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. Parenchymal MTT에 대한 정상치는 아직 연구 중에 있지만, Parenchymal MTT를 측정하는 하나의 방법으로 Deconvolution 분석을 이용할 수 있으며 이는 신장의 기능을 평가하는 또 하나의 지표로서 사용될 수 있을 것으로 기대된다.