

Kidney Scintiscan

延世大學校 醫科大學 放射線科學教室

安 承 鳳 · 崔 琿 奎

신장질환의 이학적인 진단방법으로 흔히 이용되는 IVP, Retrograde pyelogram, Nephrotomogram 등은 주로 신장의 Collecting system 을 분명하게 나타내고 부수적으로 신장의 크기 및 모양을 불명료 하나마 관찰할 수 있는 반면 Scintiscan 은 신장의 실질(cortex)를 간편한 방법으로 묘사 할 수 있는 특징이 있다고 하겠다. 최근 Scintillation scanner 의 발전과 이에 사용되는 약제의 새로운 개발로서 신장의 기질적 양상은 물론 기능적인 상태도 나타내 줌으로서 더욱 임상적 가치를 인정 받게 되었다.

원 리

신장의 사구체에서 여과 되거나 세뇨관에서 쉽게 배출 될 수 있는 방사성동위원소를 정맥주사 하여 일정 시간후 신장의 실질내에서 농축된 방사능을 Scintillation detector 로 탐지하여 그강약을 영상으로 나타 내게 하는 방법이다.

방사성 동위원소의 약제

1. Hippuran (I^{131} ortho-iodo hippurate)

신장의 Scanning 용으로 제일 먼저 이용된 약제중의 하나이다. 부착된 옥소 131 은 scintiscan 에 만족할만한 energy 364 kev 을 방출하고 8 일간의 반감기로서 보관 저장에 적당하나 인체내에서의 Biological half life 가 30 분이내 임으로 주입된 약제가 신장을 통하여 노로 급속히 배설되기 때문에 drip infusion 또는 additional injection 을 하여야 하는 단점이 있다.

2. Chlormerodrin Hg 197,203 (Neohydrin)

가장 많이 이용되는 방사선 약제이다. Neohydrin 은 신장의 proximal renal tubular cell 에서 농축되며 첫 수시간내에 노로 배설 되는양이 비교적 적으므로 Rectilinear scanning 에 적합하고 Delayed study 로도 이용 되는 장점이 있다. Hg 197 은 반감기가 2.7 일이고 77 kev 의 energy 를 방출 함으로 조사되는 방사선양이 적지만

Hg 203 은 반감기가 47.9 일 에다 279 kev 의 energy 를 가지므로 방사선 피폭양이 다소 많은 것이 결점이다.

3. Short lived Isotopes

최근 많이 개발된 단명의 방사성 약제로서 Milking System 에 의해서 얻어지는 Tc 99m Iron complex와 In 113m DTPA 를 들 수 있다. Tc 99m 은 6 시간의 반감기와 140 kev 의 energy 를 가지고 있고 In 113m 은 1.7 시간의 반감기와 390 kev 의 energy 를 가지고 있으며 이들은 모두 Biological half life 가 짧으므로 많은 양을 투여 하여 뚜렷한 영상을 얻을 수 있는 점이 장점이겠으나 Scan 의 속도가 느린 Rectilinear Scanner 에서는 Hippuran 과 마찬가지로 additional dose 를 투여하여야 하는 불편도 있다. 그러나 Scinticamera 에 의한 신장 scanning 은 기능적 검사를 Renogram 대신 할 수도 있고 radioisotope renal arteriogram 을 얻을 수도 있는 유리한 점이 있다.

방 법

검사전 처치는 일반적으로 필요치 않다. Hippuran I^{131} , Tc 99m iron complex 와 In 113m DTPA 등과 같이 노로 배설이 빠른 약제를 사용할 때는 가급적 검사전 12 시간은 Dehydration 상태에서 하도록 하는 것이 좋다. 투여량 및 투여후 검사 시작 시간은 별표 1 과 같다.

Kidney scintiscan 의 적응

임상적으로 다음과 같은 경우에 적용될 수 있다.

1. 신장의 크기 위치 모양과 그 기능을 평가 하기 위하여.
2. X-선 조영제인 Iodine componnd 에 이상반응이 있어 IVP 검사를 할 수 없는 경우.
3. 신장에 병변이 있는 것을 알고 그 병변의 조직을 생검할 위치를 결정할 경우.
4. IVP 에서 발견한 의심스러운 병변을 확증 하기 위하여.

Table 1. Renal Scanning

Compounds	Usual dose	Begin Procedure	Radiation dose		Principal Energy	Half life
			Total body	Kidney		
Chlormerodrin 203-Hg (Neohydrin)	75-100uCi 1.5uCi/kg	30min. to 1hr.	0.02rads	15~20rads	279kev	47.9d
Chlormerodrin 197-Hg (Neohydrin)	75-100uCi 1.5uCi/kg	30min. to 1hr.	0.01rads	1~2rads	77kev	2.7d
Ortho-iodohippurate 131-I (Hippuran)	200uCi 2.5uCi/kg	Immediately	0.006rads	0.2rads	364kev	8.1d
Technetium-iron complex Tc-99m	2-10mCi	Immediately	10mrads/mCi	0.5rads/mCi	140kev	6h
Indium-DTPA In-113m	2~10mCi	Immediately	5mrads/mCi	0.09rads/mCi	390kev	1.7h

5. 병적인 신장에서 정상기능의 신장부위 및 그 양을 측정 할때.

Scintiscan 의 평가

1. 신장의 외형 및 그 형태

정상적인 신장은 비교적[의연이] 평활한 음영을 나타낸다. 때로는 신장의 상, 하극연이 호흡에 따라 움직여서 불규칙한 상을 보이는 수도 있다.

그외의 신장의연이 불규칙한 것은 병적인 것으로 신장기능이 불량하거나 신장 실질내에 국소적으로 병변이 있기 때문이고 드물게는 Scanner의 기계적 조건 및 기술적인 결함으로 생길 수가 있다. 국소적으로 불규칙한 의연을 나타내는 것은 낭종 혈전색 신농양 및 기타 기능의 국소적불양 등으로 올 수 있다.

신장모양의 이상으로 정상인에서는 정상변이의 일종인 Fatal lobulation을 볼 수 있고 병적으로는 선천적 신장 기형 신결핍 Horseshoe Kidney 등의 형태를 발견할 수 있다.

2. 신장의 크기

신장의 크기는 비교적 정확히 나타 내주며 X-선과 같은 magnification factor는 고려치 않아도 좋다. 실제 기계동작의 기술적 조건에 따라서 크기보다 1cm 이내의 차는 있을 수 있으나 정상보다 2cm 이상의 차이를 보이면 이상이 있는 것으로 인정하여야 한다. 그리고 양측 신장을 비교할때 1.5cm 이내의 차는 정상으로 간주 할 수 있다. 병적으로는 각종 신장질환에 의한 위축, 왜소신, nephrosclerosis을 들 수 있다.

3. 신장내 공간 점유 병소

신장내 방사성 물질은 비교적 평등하게 분포되고 농

축되지만 기능이 극소적으로 불량하면 농도가 감소된 부위를 나타낸다.

Liver scan 과 같이 심부에서는 2cm 이하의 크기의 병변은 찾기가 어렵고 신장의 외연에서도 극히 적은 결손이 있어도 발견치 못하는 수가 있다. 특히 Neohydrin을 사용 했을때 신우 주위에서는 3cm 크기의 종양을 발견치 못하는 수가 있다. 왜냐하면 Neohydrin은 실질 질에서 주로 농축되고 신우에서는 적게 농축 됨으로 희박한 음영내의 병변은 음영의 대조가 분명하게 나타나지 않기 때문이겠다. 신장내 공간 점유 병소는 대부분 신종양 낭종, 농양, 외상에 의한 신장손상, 혈형장애 혈전색 출혈 등이고 이들은 모두 Cool 또는 Cold area로 나타난다. IVP 상에서 Collecting system에 이상이 없거나 적은 병소로 인정 할지라도 Scan 상에서는 분명하고 큰 공간 점유 병소를 발견하는 수가 있다.

그러나 Scan 상에 나타나는 결손상은 질환에 따라 각기 다른 병변을 섬세하게 나타내 주지않으므로 각종 공간 점유 병소를 감별 하기는 곤란 하다.

4. 신장 기능

일반적으로 신장기능은 신장에 농축된 방사능의 양에 의하여 Scan 상에 음영의 대조로서 알 수 있으며 양측을 비교하거나 주사후의 시간에 따라서 비교 관찰하여 알아 볼 수 있다. 신장기능의 저하 때는 주입된 방사능 물질은 신장에서 농축이 감소 됨으로 Scan 상 decreased uptake density를 보이고 때로는 간장에서도 농축된 음영을 볼 수가 있다.

Serial scan 과 delayed study로 신장의 분비 및 배설 기능을 알아 볼 수도 있다. 신성 고혈압에서는 IVP에서와 같이 주입된 방사능 물질이 신장에서 적게 농축

되는 것을 보며 신성 요독증에서 폐쇄성과 비폐쇄성 요독증을 구별 할 수도 있다. 즉 BUN 이 50~70 mg% 인 요독증에서 폐쇄성인 경우는 신장 실질의 형태를 Scan 상에서 인정 할 수 있으나 비폐쇄성인 경우는 신장조직의 기능 상실로 그상을 볼 수 없거나 극히 적은 음영을 나타 낸다. 또한 BUN 이 100 mg% 이상인 경우 폐쇄성인 신장도 보통 Scan 상에서 형태를 나타내 주지 않으나 Neohydrin 을 사용한 delayed study 에서 신장 음영을 분명히 찾아 볼 수 있고 또한 Hippuran 에 의한 조기검사로서 신장음영을 볼 수도 있다.

결 론

신장 Scintiscan 에 대한 일반적인 개념과 방법 및 이 에 사용되는 동위원소 약제를 나열하고 그 임상적 이 용 및 평가에 대하여 간단히 기술 하였다.

REFERENCES

Allen, T.C. and Riley, F.W.: *The renal scan: A clinical evaluation of its ability to localize fun-*

ctioning renal tissue. J. Urol. 90;617, 1963.
 Freeman, L.M. and Johnson, P.M.; *Clinical scintillation scanning. Hoeber Edition, 1969.*
 Gottschalk, A.; *Renal scanning; J.A.M.A. 202: 1963.*
 Mandel, P.R., Chiat, H., and Faegenburg, D.; *Role of renal scanning in urologic diagnosis. New York J. Med. 67:542, 1967.*
 Maynard, C.D.; *Clinical nuclear medicine. Lea and Febiger, philadelphia, 1969.*
 McAfee, J.G. and Wagner, H.N., Jr.; *Visualization of renal parenchyma by scintiscanning with Hg 203 Neohydrin. Radiolog 75:820, 1960.*
 Quinn, J.L., III, and Maynard, C.D.; *Renal radioisotope scintiscanning. Radiol. Clin. N. Amer. 1:65, 1965.*
 Wagner, H.N.; *Principles of nuclear medicine. Saunders, 1969.*

—◇ 安承鳳 崔瑛奎 論文附圖 吳 說明 I ◇—



Fig. 1. Normal kidney scan, uniform and normal distribution of Neohydrin Hg-203.

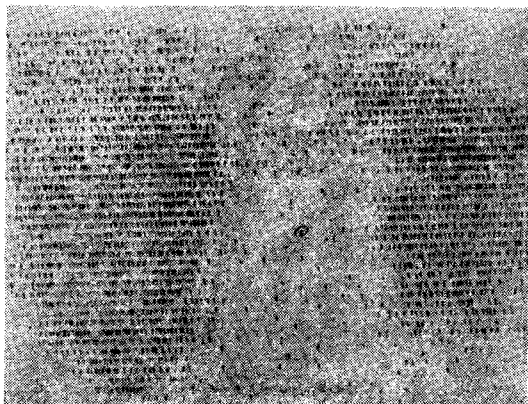


Fig. 3. Acute urinary tract infection markedly decreased radioactivity in Lt. kidney.

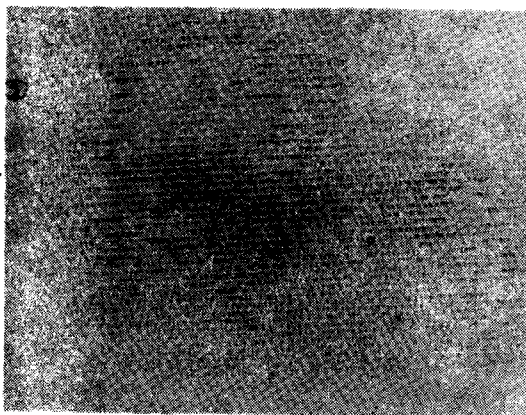


Fig. 2. Small sized kidneys bilaterally with an increased uptake of chlormerodrin in liver.



Fig. 4. Hamartoma in Rt. kidney, diminished area of activity in Rt. upper pole.

—◇ 安承鳳 崔瑤奎 論文附圖 吳 說明 II ◇—



Fig. 5. Renal hypertension, Arteriogram showing renal arterial narrowing Rt. kidney.



Fig. 7. Ureteral obstruction, I.V.P. showing poor functioning Lt. kidney, and normal functioning Rt. kidney.

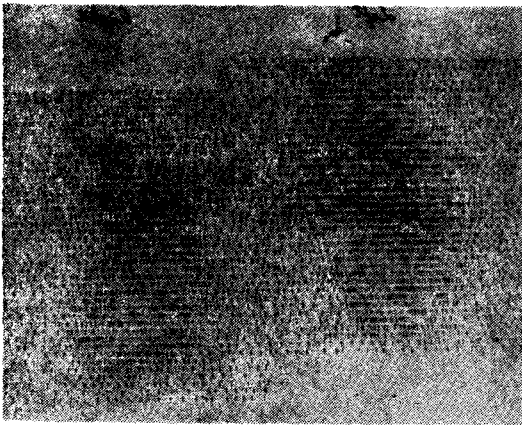


Fig. 6. Renal scan of the case of renal hypertension, markedly diminished area of activity in upper half of Rt. kidney.

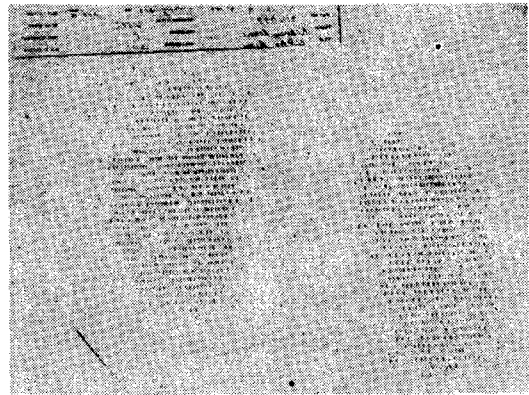


Fig. 8. Renal scan of the case of ureteral obstruction, delayed 48 hour scan showing relatively good visualization of affected kidney due to slower renal accumulation of Neohydrin.

