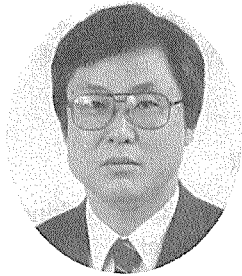


방광요관역류의 핵의학적 진단법



李 明 哲

서울大學病院 核醫學科

소아 환자에서 방광요관역류의 조기 진단은 신장의 손상을 예방하는데 매우 중요하다. 방광요관역류(Vesicoureteral Reflux: VUR)의 원인은 일종의 병리학적인 선천성기형에 의한 방관요관 valve 기전의 부전, 혹은 요방광 경계 부위에서의 해부학적 또는 기능적인 발달미숙에 의한다. VUR이 지속되면 신장에 scar가 생기고 결과적으로 고혈압 및 만성신부전증이 유발된다.

소아환자에서 VUR의 진단에 흔히 이용되는 일반적인 방사선학적 검사법들은 요로, 신장 및 요도에서의 해부학적인 정보를 제공하고 또한 역류의 정도를 평가할 수 있다. 역류의 치료는 역류의 정도에 좌우함으로써 역류의 정도 평가는 매우 중요하다. 즉 역류의 정도가 낮은 환자에서는 수술치료의 대상이 안되어 6~12개월마다 역류 검사를 시행한후 역류가 사라질때까지 장기간 항생제 치료를 하며 그래도 완치가 안되면 수술치료를 고려한다. 경과관찰시에는 동시에 반복적인 요배양, scar등의 신장내 해부학적인 변화를 관찰하여야 한다. 정도가 낮은 환자에서는 시간

이 지나면 자연히 없어지나 요관이 늘어난 경우에는 정상으로 되는 확율이 정상적인 요로에서 보다 낮다. 역류가 심하거나 내과적인 치료로 완치가 안되는 환자에서는 수술치료의 적응이 되는바 수술하면 95%에서 성공하며 특히 해부학적인 교정이 즉시 됨과 동시에 신우신염의 위험성을 감소할 수 있다.

어떤 치료이든 장기간의 경과 관찰시에는 환자의 경과 및 후유증의 진단이 필수적인바 특히 남아 있는 VUR, 새로운 scar, 신우신염, 고혈압 및 폐쇄를 평가하여야 한다. Tc-99m-DMSA(Dimercaptosuccinic acid)를 이용한 신장 스캔은 신장의 크기, 정상 기능 신실질분포의 평가 및 신장내 scar의 검출에 매우 정확하며 유용하다. Tc-99m-DMSA 스캔은 IVP나 초음파진단법에 비해 신손상이나 scar를 더 조기에 진단이 가능하고 특히 해부학적인 변화가 오기전에 소견이 나타나 는 이점이 있다.

과거 몇년간 방사성동위원소방광조영술(Radionuclide Cystography: RNC)가 VUR의 진단에 흔히 이용하게 되었다. 이 검사법은

일반적인 방사선학적 진단법에 비해 두가지 장점이 있다. 하나는 소아환자에서의 방사선량이 낮다. 즉 난소에서 방사선량이 0.001~0.002 rad, 방광에서는 0.018~0.027 rad이며 고환에서는 난소보다 낮다. 이 방사선량은 방사선배뇨방광요조영술(Radiographic voiding cystourethrogram : VCUG)의 1/100밖에 안된다. 이런 방사선량은 소아에서의 초기 진단에서 뿐만 아니라 경과중의 반복검사에 매우 중요한 이점이다. 다른 장점으로는 매우 작은 양의 역류를 검출할 수 있는 예민도로서 보통 VUR의 진단에서 VCUG보다 더 정확하다. 어떤 보고자에 의하면 0.25ml까지도 RNC로 진단할 수 있다고 하였으며 1ml이상의 역류량에서는 10%의 오차범위내에서 정량화하였다. RNC의 높은 진단율의 다른 원인으로는 방광의 충만 및 배뇨시에 계속적으로 시행함으로써 일시적으로 생기는 역류도 검출할 수 있기 때문이다.



그림 : 직접법에 의하여 방광요관 역류가 관찰된 예. 방광상부에 우측요관으로 역류된 방사능이 보인다.(화살표)

1) 직접 및 간접방사성동위원소방광조영술(Direct and Indirect Radionuclide Cystography)

RNC에서는 직접 및 간접법의 두가지 방법이 있다. 직접법에서는 요관에 방광도자를 삽입하여 동위원소물질을 주입하고 방광으로의 충만 및 배뇨하는 시기에 감마카메라로 검사하는 방법이다. 간접방법에서는 추적물질(Tc-99m-DTPA 혹은 I-123-hippuran) 등을 정맥주사하여 1~2시간후 거의 대부분의 동위원소가 방광에 모일때 배뇨시킨후 방광 혹은 신장부위의 방사능을 기록하는 것이다.

각각의 방법은 장단점을 지니고 있다. 간접법의 장점은 방광도자 삽입이 필요없으며 더 생리적인 검사법이다. 단점으로는 환자가 배뇨 또는 기다리는 별도의 검사실이 필요하고, 환자의 협조가 필수적이어서 소아 환자는 시행하기 곤란하며 노집합관 부위에 방사능의 집적현상이 있으면 VUR의 진단에 어려움이 있다. 직접법의 장점은 짧은 시간내에 시행할 수 있고, 적은 양의 역류도 검출이 가능하며 환자의 협조가 없이도 소아환자에서도 가능하다는 것이다. 단점으로는 매우 생리적이지 않고 방광도자가 필수적이며 주입시에 따른 온도의 변화, 위치의 변화에 따른 문제점을 들 수 있다. 하기에 기술에 방법들은 주로 더욱 정확히 평가할 수 있는 직접법에 대하여 주로 설명한 것이다.

2) 적응증

RNC의 적응증으로는

1. 반복적인 요로감염이 있는 환자에서 VUR의 초기 진단시
2. VUR로 진단 받은 환자에서 장기간 항생제치료를 받고 있는 도중 역류 유무를 평가하기 위하여 반복검사가 필요할 때
3. 역류수술치료를 받은 환자에서 수술후 평가를 하기위하여
4. VUR로 진단받은 환자의 형제에서 screening 및 경과관찰시

등을 들 수 있다.

3) 기술적인 방법

1. 전처치

진정제는 필요 없으며 가능하면 검사전에 배뇨시키고 전 검사기간동안 검사 테이블위에 눕힌다. 테이블은 오염을 예방하기 위하여 일회용 흡수 가능한 종이로 씌운다.

2. 방사성의약품

Tc-99m-pertechnetate를 이용하고 1mCi를 500ml의 무균적인 생리식염수에 용해시킨후 보통의 정맥주사용 set에 연결한다.

3. 기기 및 촬영

컴퓨터가 달린 감마카메라를 신장 및 방광이 포함하도록 위치시키고 140KeV에 적합한 고감도 집적기(high-sensitivity collimator)를 이용한다. RNC는 5초 간격으로 컴퓨터에 연속적으로 기록하며 analogue 데이터는 30초 간격으로 한개의 frame으로 동시에 기록한다.

4. 검사방법

방광도자의 직경은 보통 2.6mm이며 소아에서는 1.5mm를 사용한다. 방광도자삽입후에 추적물질이 든 병은 테이블에서 70 내지 90cm 높이로 위치 시켜 도자에 연결한다. 전 검사기간동안 카메라의 persistence oscilloscope로 monitor한다. 방광 충만의 중단시기는 환자의 나이에 맞는 적절한 방광용적에 의하며 이때 주입속도를 감소시킨다. 방광이 충분한 양으로 충만하면 지체없이 곧 배뇨시킨다. 참고로 일반적인 방광용적(ml)은 환자의 나이에 2를 더하고 여기에 30을 곱하면 된다. 간혹 양외위에서는 배뇨가 힘든 경우가 있는데 주로 방광조절이 안되는 2~3세의 소아에서 가장 흔히 보인다. 배뇨된 소변은 정량화하기 위하여 주의해서 완전히 모아야 한다.

5. 결과 분석

방광조영술의 연속적인 영상을 컴퓨터 모니터에 display하여 눈으로 먼저 평가한다. 소량의 역류는 contrast enhancement를 이용해 검출이 가능하다. 역류가 보이면 방광

과 신장부위에 관심영역(region of interest)를 설정한다. 환자가 검사기간동안 위치를 움직이면 정량화할때 정확하지가 않으므로 위치가 움직이지 않도록 주의하여야 하며 각 관심영역에서의 시간방사능곡선을 만든다. 이것으로 역류초기 및 최대 역류시의 방광용적, 최대 방광용적, 역류량(초기, 최대 및 잔류 역류량), 잔류노량 및 배뇨량을 측정할 수 있다.

4) 역류정도의 grading

방사선학적으로 5 grade로 분류하고 있다. 그리고 RNC로도 정도를 분류할 수 있다.

RNC 정도 1: 가장 경한 정도로서 추적자가 신장의 신우에 도달하지 않고 요로에만 국한하는 것으로 VCUg grade I에 해당한다. 이 경우 역류가 요로의 끝 2cm까지는 방광주위의 scatter 때문에 간혹 검출 안될 수 있다.

RNC 정도 2: 역류가 신우 부위까지 있으나 신우가 확장되지 않고 요관의 방사능이 없거나 미량일때인데 VCUg grade II 혹은 III에 해당하고 대개 RNC로는 요로의 직경을 평가할 수 없다.

RNC 정도 3: 역류량이 많아 신우신배부위가 확장되고 요관도 확장된 경우로 VCUg grade IV 혹은 V에 해당한다.

5) 역류 형태

RNC로 지속적으로 monitor하면 역류의 몇 가지 역동학적인 형태를 관찰할 수 있다. 즉 역류가 어느 방광요량이 증가함에 따라 변화하지 않든지, 증가하거나 혹은 증가했다가 감소하는 형태를 볼 수 있다.

지속적으로 증가하는 형에서는 특징적으로 방광 충만 초기 혹은 증기에서 부터 역류가 나타나는 것으로 방광과 요관이 단일한 부위

역할을 하는 요관입구가 확장된 환자가 전형적인 예이다. 방광내압은 일반적으로 방광 충만초기에는 낮는데 이 경우의 역류는 방광 내압에 좌우하지 않는다. 또한 한번의 역류 혹은 다발성의 짧은 기간동안만 역류가 발생하는 경우도 흔히 있다. 모든 역류의 20%에서는 역류가 배뇨기 혹은 배뇨후에 발생할 수 있다. 양측성의 역류가 있을 경우에 동시에 역류가 있는지 혹은 다른 시기에 한쪽의 요관에 역류가 발생하기도 한다.

충만시에 역류가 발생하고 배뇨시에는 대개 역류량이 증가하는 것이 보통이나 간혹 감소하거나 소실되는 경우도 있다. 배뇨 말기에 방광내압이 최대치로 도달함에도 불구하고 역류된 요가 방광으로 흘러들어오는 경우이다. 아마도 역류는 방광내압외에도 요관 방광결합부의 충만하는 상태 및 수축상태에 도 좌우하는 것을 시사한다.

6) 방광요량

방광요량은 연령에 따라 증가하나 어느 연령에서 100%까지 차이가 있을 수 있으므로 완전한 방광 충만의 객관성 있는 sign을 참고로 해야 된다. 기능적인 방광노량을 결정하는 여러가지 인장중에서 특히 기계적인 인

자로서 빠른 주입속도, 도자에 의한 자극 및 낮은 온도의 주입액등은 방광의 tonus를 높이고 방광양은 감소된다.

7) 기타

RNC로 잔류요량을 측정할 수 있어 유용하다. VUR의 가족력도 중요한데 이미 진단된 VUR환자의 형제중 8~32%가 역류로 보고되고 있는바 이는 증상이 없는 환자도 포함된 것이다. 어느 보고자는 최근 증상이 없으면서 VNC상 VUR이 있는 것으로 판명된 환자의 형제중 40%가 VUR 이환을임을 보고하였다. 이들 증상이 없는 형제들에서의 역류는 일측성 혹은 양측성이었으며 정도도 달랐다. 이들에서의 정확한 신손상의 빈도는 알려져 있지 않으나 일부의 환자에서 Tc-99m-DMSA를 이용하여 신장부위에 scar 혹은 기능의 감소등 유의한 신장손상의 증거를 관찰할 수 있다고 알려져 있다.

VUR과 신장손상과의 높은 상관관계 때문에 역류가 있다고 확인되고 증상이 없는 환자의 형제들에서는 반드시 RNC로 역류검사를 시행하여야 하며 또한 Tc-99m-DMSA를 이용하여 신장의 기능적인 손상 여부를 평가하여야 한다.

신 간 안 내

에너지의 중요성과 원자력발전에 대한 올바른 인식을 정립할 수 있는 방향을 제시한 채 “밝은 빛을 내는 원자력의 이모저모”가 덕성사에서 발간되었다.

이책은 과학기술처 원자력국 정책과에 근무하고 있는 김영식씨가 원자력 발전소 주재원근무와 원자력 정책을 다루는 실무경험을 바탕으로 그동안 느껴온 원자력을 되도록 알기 쉽게 표기하고 있다.

총 343면으로 구성된 이책의 보급가는 9,000원이다.