

비뇨기계 질환의 진단방법

연세대학교 예방의학교실 노재훈
신시내티대학교 산업의학과 방문교수

1. 비뇨기계의 기능

신장의 기능은 다음과 같다.

- ① 세포의 체액량의 조절
- ② 전해질 및 산-염기 균형의 조절
- ③ 독성물질 및 폐기물의 배설
- ④ 필수물질의 보존
- ⑤ 내분비 기능

2. 병태생리기전

신장독성물질은 종류에 따라 각각 다른 부위의 세뇨관 상피세포에 작용한다. 예를 들면 비화수소, 카드뮴, 납, 수은은 근위 직립 세뇨관, 파라파트, 인은 근위 직립 및 만곡 세뇨관과 원위 만곡 세뇨관에 작용한다.

직업성 사구체 손상은 흔하지 않으나 심한 쇼크를 동반하는 급성 중독시 올 수 있다. 쇼크에 의한 사구체 손상의 임상 증상은 빈뇨기간이 길다는 것 외에는 급성세뇨관 괴사의 증상과 차이가 없다.

만성 비뇨기계 장애시에 증상 또는 증세가 나타나기 전단계의 생물학적 기능의 변화로 소변내 단백질 배설이 증가된다. 정상적으로 소변내 단백질의 배설은 1일 250 mg 이상을 초과하지 않는다. 이 단백질은 비뇨생식기와 혈장으

로부터 온다. 이 단백질들은 분자량에 반비례하여 사구체에서 여과된다. 분자량이 40,000 이하인 단백질은 잘 여과되는 반면 40,000 이상인 단백질은 축적된다. 여과된 단백질은 원위 세뇨관 세포에 의해 재흡수된다.

사구체 손상시 사구체 투과성이 증가되기 때문에 많은 양의 고분자 단백질이 사구체를 통과하여 소변내에 나타난다. 신세뇨관의 재흡수 기능이 정상인 한 소변내 저분자 단백질은 나타나지 않는다. 세뇨관 기능장해시 사구체를 통하여 여과된 단백질양은 증가되지 않으나 세뇨관 재흡수가 불충분하기 때문에 소변에 저분자 및 고분자 단백질이 많이 나타난다. 이 경우 저분자 단백질의 농도가 고분자 단백질에 비해 상대적으로 높다. 세뇨관성 단백뇨시 단백질 손실은 일일 2g 이하이다. 세뇨관과 사구체가 동시에 손상되면 저분자 및 고분자 단백질이 모두 증가된다.

3. 흔한 장애와 감별진단

가. 신 장

1) 급성 영향

- 급성 세뇨관 괴사(수은, 할로젠 화합물)
- 출혈에 의한 간접적인 독성(비소)

2) 만성 영향

- 사구체, 세뇨관 기능장해(납, 카드뮴, 수은)

- 신장암(coke oven emission)

나. 비뇨기계

신경성 방광염 (neurogenic cystitis): 디메칠 아미노 프로피오 나이트리트

방광암 : 벤지딘 및 β -나프티라민 등의 방향족 아민

4. 임상검사 방법

화학물질에 의한 비뇨기계 장애를 진단하는 방법은 다음과 같다.

- ① 비뇨기계 증상 및 증세조사(배뇨곤란, 빈뇨, 다뇨 등)
- ② 전립선 촉진을 포함한 이학적 검사
임상 병리검사는 다음과 같다.
- ① 산업장에서 정기적 의학적 감시에 적합한 선별검사
- ② 신장질환이 의심되는 특별한 증상이 있거나 선별검사에서 이상이 있는 자에게 실시하는 기능검사로 나눌 수 있다.

가. 선별검사

선별검사는 소변 또는 혈액을 이용한다. 일회 측정 한 선별검사의 결과를 가지고 신장기능변화를 진단할 수 없기 때문에 확진하기 위해서는 반복 측정해야 한다.

1) 소변검사

소변검사는 24시간 소변으로 실시해야 하나 24시간 소변을 채집하기란 매우 어렵다. 일회 배설한 소변을 분석하는 것은 적절하지는 않지만 산업의 학분야에서는 자주 사용된다. 소변이 희석되어 있으면 검사치가 신빙성이 없고 의음성율이 높아지기 때문에 요비중, 크레아티닌, 삼투압 등을 이용하여 소변의 희석도를 측정하고 보정한다.

가) 소변 육안검사

육안검사를 실시하여 많은 정보를 얻지는 못하지만 간편하고 신속하다.

나) 당뇨 및 요단백 간이검사 (reagent

strip)

단백질은 정상적으로 하루에 250 mg 이상이 배설되지 않는다. 유리아미노기를 찾는 요단백 간이검사가 글로블린 측정보다는 알부민 측정에 예민하고 그 측정범위는 50 ~ 300 mg/l 이다. 소변이 알칼리성이거나 4가 암모니움 화합물이 혼합되었을 때 의양성으로 나올 수 있다. 간이 소변검사는 저분자 단백질의 증가를 발견할 수 없고 일일 0.5 g 이하의 단백뇨를 검출할 수 없어 조기 세뇨관 기능장애나 비활동성 사구체 질환을 진단할 수 없다.

다) 소변내 총단백 정량검사

하루 단백질 배설이 500 mg 이상이 아닌 경증 단백뇨의 경우에는 뷰렛검사와 같은 정량검사가 필요하다. 소변 채집기간을 정확히 하고 반복하여 측정하여야 정확한 정량이 가능하다. 중금속에 의한 신장장애 초기에는 총단백량에 변동이 없으나 특수단백질 (β_2 -microglobulin, retinol-binding protein)이 증가한다.

라) 소변내 특수단백의 정량검사

소변내 특수 단백을 정량하기 위해 예민한 면역 화학적 검사방법이 최근에 많이 이용되고 있다. 카드뮴과 같이 신장독성 중금속을 취급하는 근로자의 건강감시를 위해 검사시 적어도 1개의 저분자 단백질과 1개의 고분자 단백을 측정해야 한다. β_2 -microglobulin 측정시 소변 PH를 조정해야 한다.

마) 요단백의 전기영동

전기영동법 또는 면역 전기영동법은 요단백을 사구체성, 세뇨관성, 복합성의 세가지로 분류가능케 한다. 검사시 소변을 농축해야 한다.

바) 요침사

신 실질질환이나 출혈이 있는 경우(예, 방향족 아민에 의한 papilloma)에 요침사검사가 유용하다.

사) 아미노산뇨

카드뮴등에 의해 신세뇨관 장애시 아미노산뇨가 나오며 정상인의 경우 일일 α -amino-nitrogenol 200 mg 을 넘지 않는다.

아) 효 소

정상적으로 소변내에 다음과 같은 조직에서 유리된 효소가 있다.

- 혈청 (라이소자임과 리보뉴크리아제 같은 분자량 40만 이하의 효소)
- 비뇨기계 상피세포
- 비뇨생식선

신장손상시 세포효소가 세뇨관내로 유리되기 때문에 이를 측정하면 수는 증기나 카드뮴에 의한 급성 세뇨관 괴사의 신장손상정도를 파악할 수 있다. 효소측정을 이용한 신장손상의 진단은 다음의 몇가지 요인에 의해 효소의 활성도가 변화되기 때문에 이용에 제한이 있다.

- 개체내 및 개체간 변이
- 방해 물질
- 소변보관의 조건(온도, PH, 미생물 증식)

자) 세포검사

방향족 아민같은 발암물질에 폭로되는 근로자의 선별검사에 이용된다.

2) 혈액검사

: BUN, 크레아티닌, β_2 -microglobulin

BUN 측정이 사구체 여과도 장애를 발견하는데 있어서는 혈청 크레아티닌 측정에 비해 다

소 예민하지 못하다. 악성 종양 질환이 없을 경우에 혈청 β_2 -마이크로글로블린 측정이 사구체 여과 장애를 판정하는데 매우 예민하다. 선별검사 목적으로 크레아티닌 측정은 적합하지 못하다.

나. 비뇨기능 검사

선별검사 결과 신장기능장애가 의심되는 경우에 실시하며 사구체 여과도, renal plasma flow, 원위 세뇨관 기능(재흡수, 배설), 근위 세뇨관 기능(acidification) 검사 등이 있다.

다. 기타 검사

신장 생검, 면역학적 검사, 방사선 동위원소 검사, 방사선 검사 등이 있다.

라. 적용 및 유용성

위에 열거한 검사방법은 대부분의 병리검사실에서 검사가 가능하고 비교적 편리한 방법이다. 장기간 신장 독성화학물질에 폭로된 근로자의 신체 검사시에는 독성물질에 의한 비뇨기계 장애 발견에 적합한 선별검사를 선택해야 한다.

6 월은 호국·보훈의 달

임들은 나라위해 우리는 임들 위해
희생정신 이어받아 통일번영 이룩하자.