

# 단백뇨로 알아보는 당뇨병환자의 신장질환 위험도



김근호 / 한양대학교병원 신장내과

당뇨병을 치료하는, 즉 혈당을 조절하는 목적은 당뇨병의 합병증을 예방하는데 있다. 당뇨병의 합병증은 혈당이 심하게 증가 혹은 감소하여 갑작스러운 의식장애를 초래하는 급성 합병증과 별 증상이 없지만 서서히 수년 내지 수십 년에 걸쳐 발생하는 만성합병증으로 나뉜다. 그 만성합병증 중 중요한 하나가 신장질환이고, 이를 당뇨병성 신증이라 부른다. 당뇨병성 신증이 진행하면 만성신부전에 이르게 되고, 실제로 우리나라와 서양에서 투석치료를 받는 만성신부전(말기신질환) 환자 중 약 40%는 그 원인이 당뇨병에 있을 정도로 당뇨병과 신장질환은 밀접한 관계에 있다.

한편, 당뇨병의 합병증이 신장에 미치게 되면 만성신부전에 이르기 전에 단백뇨가 먼저 발생한다. 따라서 당뇨병환자에서 단백뇨 발생 여부를 확인하는 것이 중요하고, 또한 단백뇨는 신부전을 진행시키는 주요요인이므로 잘 관리해야 한다.

## 단백뇨는 왜 생기나? 그 증상은 어떠한가?

단백뇨란 소변에 단백질이 비정상적으로 많이 배설되는 것을 말한다. 소변을 통한 노폐물 배설이 신장의 주요한 기능 중 하나인데, 이를

위해서는 우선 사구체라 불리는 신장 속의 모세혈관 덩어리로부터 혈액 중 혈구를 제외한 혈장 성분이 걸러져 세관으로 나가는 과정이 필요하다.

이를 사구체여과라 하고, 이 과정에 의해 수분과 전해질이 빠져나오고 분자량이 작은 일부 단백질도 여기에 포함될 수 있다. 그러나 사구체에서 여과된 일부 단백질은 대부분 세관에서 재흡수되므로, 정상적인 소변에 포함되는 단백질 양은 많지 않게 된다. 따라서 단백뇨의 정상범위는 하루에 150~200mg 미만이고, 만약 하루에 배설되는 단백질이 500mg을 초과한다면 신장질환의 가능성이 있다. 한편 혈액 중 적혈구는 정상적으로 사구체에서 여과되지 않는다. 사구체신염과 같이 사구체에 손상이 발생한 경우에는 적혈구가 사구체를 통해 세관에 도달하게 되므로 혈뇨를 초래하게 된다.

이와 같이 단백뇨란 검사로 정의되는 것이므로, 간혹 증상이 발현되어 환자가 병원을 찾게 되는 경우도 있지만 대부분에서는 요검사를 통해 우연히 발견하게 된다. 단백뇨의 증상으로는 부종을 들 수 있다. 그러나 단백뇨에 의해 부종이 발생하려면 심한 단백뇨여야 하고,

하루에 3.5g 이상 다량의 단백뇨가 발생하는 신증후군의 경우가 여기에 해당한다. 한편 부종은 단백뇨와 신부전 등 신장질환 외에도 울혈성 심부전 혹은 간경변이 그 원인일 수 있다. 또한 전신질환에 의하지 않고 혈관 등 국소문제가거나 약물복용 등 다양한 원인에서 초래될 수 있으므로 전문가에 의한 진찰과 판단을 필요로 한다.

### 단백뇨와 소변거품의 상관관계는 무엇일까?

일정하지는 않지만, 단백뇨와 소변거품 사이에는 관계가 있다. 실제로 소변에 거품이 많은 것을 보고 병원을 찾은 환자에서 요검사를 시행해 보면 유의한 단백뇨를 종종 발견하게 된다. 또한 소변거품이 많던 신증후군 환자가 치료되면 소변거품이 거의 사라졌다가, 다시 소변거품이 많아지면서 검사를 통해 신증후군이 재발한 것을 확인하기도 한다.

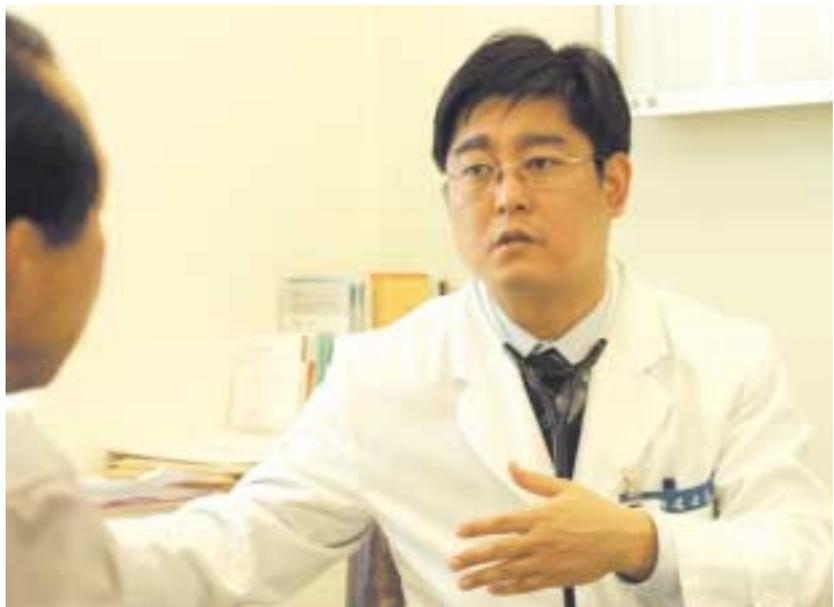
그러나 소변에 거품이 많다고 병원을 찾는 다른 많은 환자들에서는 실제 단백뇨와 무관하므로 단백뇨와 소변거품 사이에 등식이 성립되는 것은 아니다. 따라서 소변에 거품이 많다면 단백뇨 여부를 확인하는 것이 중요할 뿐, 이를 확대해석할 필요가 없다고 생각한다.

단백뇨에 의해 소변

거품이 발생하는 이유는 소변의 단백질 농도가 증가할수록 그 표면장력이 감소하기 때문이다. 따라서 밤새 굶고 아침에 보는 진한 소변은 거품이 뚜렷했다가, 일과 중에 식사하고 음료수를 마신 후 보는 묽은 소변에는 거품이 별로 없는 것을 경험할 수 있다. 수돗물보다 비눗물에서 거품이 많이 생기는 것은 그 표면장력이 낮기 때문이다. 단백뇨는 소변의 표면장력을 결정짓는 여러 요소 중 하나로서 소변거품을 유발시키는데 기여한다. 앞에서 언급한 바와 같이 당뇨병에서 단백뇨는 당뇨병성 신증의 중요한 신호인 동시에 악화인자이므로, 당뇨병인에서 소변거품이 뚜렷하다면 단백뇨 여부를 반드시 확인하여야 한다.

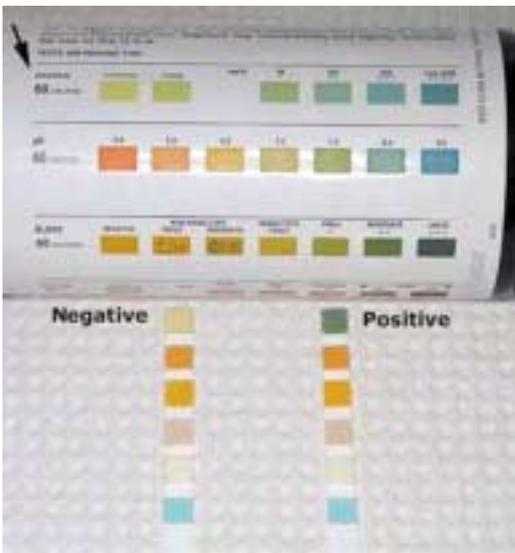
### 단백뇨 검사방법은?

단백뇨 여부는 요검사를 통해 쉽게 확인할 수 있다. 요검사는 적은 비용을 들여 신장 및 비뇨기 문제를 쉽게 선별해 내는 매우 효율적인



검사방법이다. 병원에서 시행되는 정기검진은 물론이고 학교와 직장에서의 신체검사, 입대 혹은 취직하거나 보험에 가입할 때 시행받는 기본검사에 모두 요검사가 포함된다. 이때 일차적으로 시행하는 요검사는 '시험지붕 검사법'이라 하여 어떤 색소가 붙어 있는 시험지붕을 소변에 잠깐 담가 그 변색 여부로 판정한다.

시험지붕 검사법으로 단백뇨 검출 예



또한 그 변색 정도에 따라 시험지붕 단백뇨를 +부터 ++++로 단계화하여 표시하는데, 이는 검사한 소변의 농도(비중)에 영향을 받으므로 그 해석을 의사에게 맡기는 것이 좋다. 다시 말하면, 하루에 같은 정도로 단백뇨가 배설되는 경우에도 진한(요 농축이 잘된) 소변을 받아 시험지붕으로 측정하면 묽은(요 농축이 덜된) 소변을 받아 검사한 경우에 비해 단백뇨 정도가 심하게 나올 수 있다.

만약 시험지붕 검사에서 단백뇨가 반복적으로 측정된다면 그 양을 정확히 측정하는 정량적

검사가 필요하다. 이를 위해 24시간 소변을 모아서 소변량과 단백농도를 측정하여 계산하는 방법과 한번 받은 임의요로부터 단백과 크레아티닌 농도비를 구하여 하루에 배설되는 단백뇨 양을 추정하는 방법이 이용된다. 일반적으로 24시간 단백뇨가 500mg 혹은 임의요 단백/크레아티닌 농도비가 0.5이상이면 유의한 단백뇨이고, 24시간 단백뇨가 1000mg 혹은 임의요 단백/크레아티닌 농도비가 1.0이상일 때 신장질환이 진행할 가능성이 있다고 판단한다.

### 당뇨병환자는 일반인보다 단백뇨의 위험성이 클까?

일반 성인에서 단백뇨의 빈도(유병률)는 약 1%이지만, 당뇨병환자의 경우 전반적인 단백뇨 유병률이 35%로 알려졌다. 따라서 당뇨병환자는 일반인보다 단백뇨의 위험성이 분명히 높고, 이는 당뇨병 유병기간이 길수록 증가한다.

### 당뇨병환자에서 단백뇨가 발생하면 대부분 신장질환으로 이환될까?

대부분의 당뇨병환자는 발병하고 얼마 지나지 않아 신장에 변화가 발생한다. 즉, 신장의 크기가 다소 커지고 신장 혈류량과 사구체여과율이 증가한다. 당뇨병을 진단 받고 10~15년 지나면 전체의 1/3 정도에서 단백뇨가 발생하는 신장질환으로 이환된다. 이로부터 뚜렷한 단백뇨와 고혈압이 지속된다면 대부분 만성신부전으로 진행하게 된다.

중요한 사실은 당뇨병환자 중 일부에서만 신부전으로 진행한다는 것이다. 아마도 초기에 신장의 혈액학적 변화가 현저한 환자에서 혈

당조절이 미흡할 때 신장질환으로 진행할 것으로 생각한다. 많은 환자에서 신장합병증이 발생하지 않는 데에는 유전적 요인이 작용하기 때문일 것이다. 따라서 당뇨병 발병 후 20~30년 지나도록 단백뇨가 없다면 신장질환이 합병될 가능성은 거의 없다고 한다.

당뇨병 환자에서 신장질환이 합병된 것을 임상적으로 판단할 수 있는 지표로서 단백뇨가 유용하지만, 이미 뚜렷한 단백뇨가 발생한 시기에서는 대부분의 경우 신장질환을 돌이키기 어렵다. 이에 비해 뚜렷한 단백뇨, 즉 당뇨병성 신증이 발생하기 전에 이를 예측할 수 있는 지표로서 미세알부민뇨가 있다. 이는 단백뇨의 주요한 성분이 알부민이므로 특수 검사방법을 이용하여 아주 낮은 수준의 알부민뇨를 검출하는 것이다. 뚜렷한 단백뇨가 아닌 미세알부민뇨가 지속되는 이 시기는 대개 당뇨병을 발견하고 10년 정도 경과하였을 때이다. 철저한 혈당조절과 필요한 약물처방을 통해 신장질환으로 이환되는 것을 예방할 뿐 아니라 미세알부민뇨 자체를 치료할 수 있는 단계라는 점에서 매우 중요하다.

### 당뇨병환자의 단백뇨는 일반인에 비해 더 위험한가?

당뇨병성 신증에 동반하는 단백뇨는 많은 경우에서 그 정도가 심하므로 신기능(사구체여과율) 저하의 속도가 다른 사구체질환에 비해 빠르다. 일단 신기능 저하가 발생하면 2~4년 만에 투석치료와 같은 신대체요법을 필요로 하는 말기신질환에 이른다고 알려졌다.

이 글을 통해 한 가지 부연하고 싶은 것은 적

절한 시기에 필요한 투석치료를 미루는 것이 현명하지 못하다는 사실이다. 가능하면 투석치료를 하지 않고 약물요법만으로 만성신부전을 관리하길 의사나 환자 편에서 모두 바라지만, 적절한 투석 시작의 시기를 놓치게 되면 환자는 투석을 받으면서도 불필요한 고생을 더 할 수 있다. 투석치료가 번거롭고 불완전한 방법이긴 하지만, 미리 두려워하여 내용을 파악하지도 않고 거부감부터 가질 필요는 없다고 생각한다.

한편, 당뇨병은 궁극적으로 전신에 혈관병증을 초래하고 당뇨병성 신증도 그 중 하나이다. 따라서 당뇨병성 신증을 앓게 된 환자는 신장뿐 아니라 심장과 뇌에서 동맥경화와 같은 혈관질환을 동반할 가능성이 커진다. 그 결과 단백뇨의 원인이 당뇨병에 있다면 그렇지 않은 경우에 비해 더 위험하다고 할 수 있다. 또한, 같은 당뇨병에 있어서도 단백뇨가 이환되면 사망률이 훨씬 증가한다. 이는 심근경색, 중풍, 말초동맥질환과 같은 심혈관계 질환에 의한 결과이다.

### 단백뇨 예방법 및 치료법은 무엇일까?

#### 적극적 혈당관리

당뇨병성 신증에서 단백뇨의 원인은 당뇨병에 있으므로 혈당을 잘 관리하면 단백뇨를 예방할 수 있다. 어떤 연구에 따르면, 초기의 당뇨병환자에서 일반적인 혈당조절 방법에 비해 인슐린 펌프를 착용하거나 하루 세 번 이상 인슐린을 투여 받는 적극적 치료를 통해 단백뇨 발생을 유의하게 감소시켰다고 한다. 그러나 이러한 적극적 치료는 저혈당의 위험도 안고 있으므로 당뇨병의 경과 시기에 따라 그

득과 실을 전문의와 잘 상의하여야 한다. 과거에는 일단 당뇨병성 신증이 발생하면 혈당조절을 아무리 잘 해도 당뇨병성 신증의 진행에 영향을 미치지 못한다고 생각했으나, 이제는 당뇨병성 신증 환자에서도 여전히 혈당조절의 중요성이 강조된다. 즉, 이미 당뇨병성 신증이 발생한 경우라도 혈당조절이 미흡하면 만성신부전의 진행이 가속화된다고 알려졌다.

## 혈압관리

두 번째 중요한 관리요소는 혈압이다. 젊은 연령에서 발생하는 제 1형 당뇨병은 신장질환이 합병되면서 고혈압이 발생하고, 성인에서 발생하는 제 2형 당뇨병은 당뇨병 초기부터 고혈압을 동반하는 경향이 있다. 어느 경우이든 고혈압은 단백뇨, 즉 신장질환의 주요한 악화인자인 동시에 단백뇨(미세알부민뇨) 발생의 원인 인자이다. 실제로 혈압조절이 만성신부전의 진행속도를 늦추는 가장 효과적인 수단이다. 적절한 약물요법을 통해 항상 혈압을 130/80 mmHg 이하로 유지하는 것이 중요하다.

## 단백뇨 관리

단백뇨 자체를 감소시키도록 노력해야 한다. 단백뇨는 신장질환의 결과인 동시에 신장질환을 악화시키는 요소이다. 사구체에서 여과된 단백질이 많을수록 세관에 흡수되면서 세관간질에 손상을 가하는 것으로 알려졌다. 실제로 단백뇨가 심한 환자일수록 만성신부전의 진행이 가속화된다. 단백뇨를 감소시키는 방법으로는 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신수용체차단제와 같은 약물이 효과적이다. 이들은 항고혈압제로도 유용하지만, 전신성 고혈압 여

부와 관계없이 사구체내 고혈압을 조절하는 효과가 있다. 따라서 고혈압이 없어도 단백뇨를 저하시킬 목적으로 흔히 처방되고, 신장질환이 있는 고혈압 환자에서 1차적으로 선택되는 항고혈압제이기도 하다.

## 단백질 섭취조절

단백뇨를 감소시킬 수 있는 또 다른 방법이 식이단백 섭취를 줄이는 것이다. 육류와 같은 고단백 섭취를 하면 사구체 혈역학에 좋지 않은 영향을 미쳐 단백뇨를 조장할 수 있다. 따라서 미국당뇨병협회에서는 1일 단백질 섭취량을 이상 체중 kg 당 0.8g으로 제한하도록 권고하였다. 일부에서는 0.6~0.8g까지 제한하는 것을 주장하지만, 이는 영양결핍의 우려가 있고 현실적으로도 쉽지 않으며 또한 신기능보호의 효과를 분명히 말하기 어렵다. 이에 비해 식요법에 있어서 고혈압과 관련하여 저염식을 지켜야 함은 논란의 여지가 없다.

결론적으로 당뇨병환자에서 단백뇨 발생을 예방하려면, 혈당조절을 엄격히 하고 정기적인 요검사와 혈압측정을 통해 단백뇨 혹은 미세알부민뇨 여부와 혈압조절이 적절한지 판정받아야 한다. 반복적인 검사에서 이에 문제를 발견하면 적절한 처방을 통해 단백뇨 혹은 미세알부민뇨와 고혈압을 조절하는 것이 필요하다. 또한, 흡연 중단 및 고지혈증 치료가 동맥경화뿐 아니라 단백뇨의 발생 및 악화 방지에도 중요하다. 