

건강정보

- 건강문제
- 치료방법
- 검사방법
- 생활습관 관리

심뇌혈관질환정보

약품/식품정보

장애/재활정보

희귀질환정보

암정보

응급상황정보

해외감염병정보

정신건강정보

신장결석

요약문

등록일자 : 2020-07-14 업데이트 : 2024-10-23 조회 : 71881 정보신청 : 90

요약문

'이것만은 꼭 기억하세요'

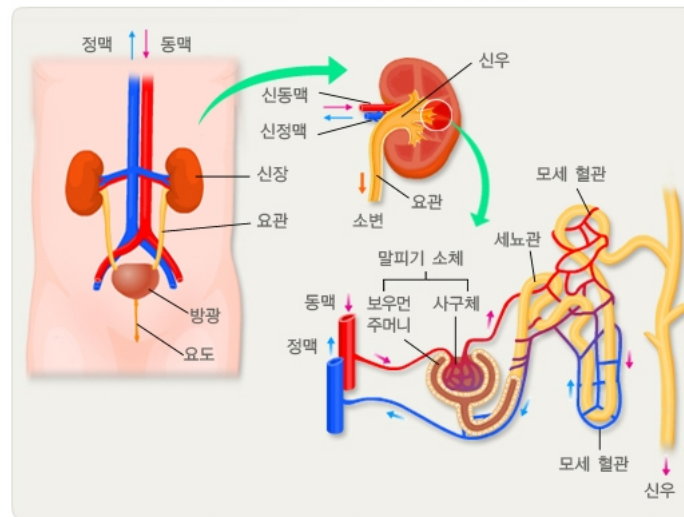
- 신장결석은 콩팥 안에 소변 내 물질들이 돌과 같은 결정을 이루어 생기는 질환으로, 심한 통증과 혈뇨, 소변 불량 등이 나타날 수 있습니다.
- 결석의 크기가 작으면 저절로 소변으로 배출되므로, 수액을 주입하거나 물을 많이 마셔서 자연 배출을 유도하며, 통증이 심할 때 진통제를 투여합니다.
- 큰 결석은 요로를 막아 합병증을 일으킬 수 있으므로, 체외 충격파 쇄석술이나 신장경 등의 치료가 필요할 수 있습니다.
- 신장결석 예방을 위해서는 충분한 수분과 구연산 함유 음식 섭취, 염분과 과도한 육류 섭취를 자제하고 칼슘 섭취를 늘리는 것이 도움이 됩니다.
- 수분 부족, 운동 부족, 비만, 고혈압 등은 결석 발생 위험을 증가시키므로 생활습관 개선이 필요합니다.

개요

신장은 우리말로 '콩팥'이라고 불리며 좌우 양쪽에 하나씩 존재합니다. 신장은 혈액 속의 노폐물을 걸러내어 소변으로 배출하고 혈액 속의 전해질 농도를 조절하거나 혈압을 조절하는 등 다양한 기능을 수행합니다.

신동맥을 통해 신장 속으로 들어온 혈액은 사구체라는 가는 모세혈관 다발을 거치면서 물과 전해질, 그리고 각종 노폐물을 보우만 주머니 속으로 분비합니다. 이렇게 만들어진 소변은 세뇨관을 지나 신우로 흘러들어가고, 신우에 모인 소변은 요로를 거쳐 방광에 저장되었다가 요도를 거쳐 몸 밖으로 배출됩니다.

〈그림. 신장의 해부학적 구조와 기능〉

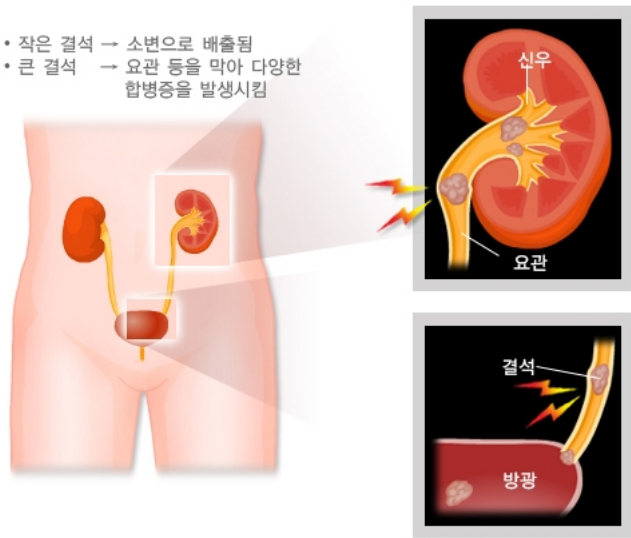


개요-정의

신장결석은 소변 안에 들어있는 물질들이 결정을 이루고 침착되어 마치 돌과 같은 형태를 이루어 콩팥 안에 생김으로써 여러 가지 증상과 합병증을 일으키는 질환입니다.

결석은 신장에서 만들어져 요관을 따라 이동하게 되며 크기가 작을 때는 소변을 통하여 저절로 우리 몸에서 빠져나가지만, 크기가 크면 이동하는 도중에 콩팥, 요관, 방광 및 요도와 같이 비뇨기계를 이루는 여러 기관에서 각종 문제를 일으킬 수 있습니다.

〈그림. 비뇨기계의 다양한 위치에 발생한 결석〉



개요-종류

몸에서 배출된 신장결석을 분석하면 결석의 구성 성분을 알 수 있습니다. 구성 성분에 따라 신장 결석을 구분하면 다음과 같습니다.

1) 칼슘 결석

신장결석의 80%는 칼슘이 주성분인데, 화학적으로는 수산 칼슘(calcium oxalate)이 가장 많고 다음으로 인산 칼슘이 혼합됩니다. 수산은 일부 과일과 채소에 존재하지만, 우리 몸 안의 수산은 대부분 간에서 대사 과정 중에 생깁니다. 특정한 음식물이나 비타민 D를 과다 섭취하거나, 일부 장에 시행된 수술, 그리고 여러 대사 장애로 인해 소변 내의 칼슘과 수산 농도가 높아져 수산 칼슘 결석을 형성합니다. 인산 칼슘 결석은 소변량이 적고, 소변이 지속적으로 알칼리성인 상황에서 잘 생깁니다.

2) 요산 결석

요산 결석은 요산에 의하여 형성되며, 요산이 과도하게 생성되거나 과도하게 소변으로 배출되는 상황에서 잘 발생합니다. 요산은 우리 몸의 단백질 대사 과정에서 부수적으로 생성되는 물질로, 고단백 식사를 계속하면 요산 생성과 배출이 많아지면서 요산 결석이 생길 수 있습니다. **통풍** 환자에게서도 생길 수 있으며, 유전적인 요인이나 대사 이상이 있는 경우 혈액 중의 요산이 증가하면서 소변 속의 요산에 의하여 생길 수 있습니다.

3) 스트루바이트(Struvite) 결석

스트루바이트 결석은 여성에게 흔하며, 요로 감염이 주요 원인입니다. 이 결석은 한 쪽 콩팥에 소변이 모이는 공간을 다 채울 정도로 커지기도 하며 이런 경우 신우의 모양을 따라 사슴뿔과 같은 특징적인 모양을 보이기도 합니다.

4) 시스틴 결석

신장결석 중 비교적 드문 종류로, 유전적으로 콩팥을 통하여 특정 아미노산(시스틴)이 많이 배출되는 질환이 있는 사람들에서 생깁니다.

개요-원인

신장결석은 한 가지의 요인이 아니라 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 생깁니다.

신장의 주요 기능은 우리 몸의 물, 여러 가지 전해질과 금속성 미네랄, 독소 등을 소변에 섞어 배출하는 것입니다. 신장결석은 소변 중의 이러한 여러 가지 성분의 균형이 무너질 때 생깁니다. 또한 소변량이 모자라고 소변 중에 결정으로 만들어질 수 있는 성분이 존재하는 경우에도 신장결석이 생길 수 있습니다. 신장결석은 소변이 지나치게 산성을 띠거나 알칼리성을 띠는 경우에도 발생할 수 있으며, 우리 몸이 소변 중의 특별한 성분을 적절하게 다시 흡수하지 못할 때에도 발생합니다.

신장결석은 여러 가지 물질로 구성되며, 감염, 음식물, 약물, 또는 몸의 상태에 따라 소변 내 칼슘, 수산, 요산 농도가 증가하게 되면 발생 위험이 커집니다. 결석의 구성 성분은 이러한 생성 요인에 따라 달라지며, 신장결석의 성분을 정확하게 알면 원인도 알 수 있습니다. 특히 신장 결석이 자주 재발하는 경우에는 그런 결과를 일으키는 위험요인을 파악하는 일이 필요합니다.

개요-경과 및 예후

신장결석에 의한 통증은 갑작스럽게 발생하고 매우 극심하기 때문에 많은 사람을 공포에 질리게 만들지만, 대부분은 별다른 치료 없이 저절로 나아지거나 간단한 처치로 해결할 수 있으며 생명에 위협이 되는 일은 거의 없습니다. 그러나 소변의 흐름이 폐쇄된 상태로 지속될 때는 영구적인 신장 손상을 일으킬 수 있으므로 반드시 치료가 필요합니다.

역학 및 통계

신장결석 환자의 비율은 지속적으로 증가하고 있으며, 미국에서는 약 8.4%로 보고하고 있습니다. 일생 동안 신장결석을 경험할 확률은 남성이 16%, 여성은 8%로 남성에서 더 흔합니다. 우리나라의 연구 결과에 따르면 평생 한 번이라도 요로 결석이 발생할 위험은 11.5%이며, 과거에 비해 지속적으로 높아지는 추세입니다.

증상

신장결석과 관련된 증상은 결석의 크기, 결석이 있는 위치, 그리고 감염이 있는지에 따라 달라질 수 있으며, 무증상으로 검진이나 다른 병을 진단하기 위해 검사를 시행하는 과정에서 발견되는 경우도 있습니다. 신장결석에서 흔히 발생하는 증상들은 다음과 같습니다.

1) 통증

등이나 옆구리에 발생하는 통증은 가장 흔한 증상이며, 강도가 약한 것부터 주사용 진통제가 필요할 정도로 강한 것 등 매우 다양합니다. 심한 통증은 주로 갑작스럽게 발생하며, 많은 사람이 생애 최악의 통증 중 하나라고 느낍니다. 통증은 대개 강도가 약해졌다 강해졌다는 반복하는 양상을 보이며, 발작적인 심한 통증은 20~60분 정도 지속되며 오심(메스꺼움, 구역)과 구토가 동반되기도 합니다.

2) 혈뇨

신장결석은 주위 조직에 상처를 내어 혈뇨가 발생할 수 있습니다. 혈뇨는 눈으로 확인할 수 있는 선명한 피가 섞인 소변으로 나타나기도 하고, 눈이 보이지 않더라도 현미경으로 관찰해서 확인할 수 있는 미량의 혈액이 섞인 소변으로 나오기도 합니다.

3) 기타 증상

오래된 신장 결석 환자는 대체로 소화 불량이나 만성 식욕 부진을 호소할 때가 많으며, 염증이 발생한 경우에는 발열과 오한, 탁한 소변, 복부 평만 등의 증상이 동반될 수 있습니다.

진단 및 검사

다음과 같은 병력 조사, 신체검사, 소변 검사, 혈액 검사 등이 진단에 도움이 될 수 있으며, 결정적인 진단을 위해서는 영상 검사가 필수적입니다.

1. 병력 조사

신장결석의 위험인자들을 확인합니다. 나이, 성별, 식습관, 물을 평소에 자주 마시는지, 가족 중에 신장결석 환자가 있는지, 이전에 신장결석을 앓은 적이 있는지를 확인하고, 환자가 호소하는 통증이 아래쪽 허리나 옆구리에 있는지, 갑자기 시작되었고 정도가 심한지를 확인합니다.

2. 신체검사

통증을 호소하는 부위를 확인하고, 특히 허리 아래쪽의 어느 한쪽을 두드리면 심하게 아파하는지를 확인합니다.

3. 소변 검사

소변의 색과 냄새를 확인하고, 눈으로 혈액이 보이지 않더라도 현미경으로 정상적으로는 없어야 할 적혈구가 소변에 섞여 나오는지를 확인합니다.

4. 혈액 검사

혈액 중에 요산과 같이 신장결석을 일으키는 물질의 농도가 높지 않은지 확인하고, 필요하면 특수 검사로 미네랄, 아미노산 등을 검사할 수 있습니다. 또한 신장결석으로 인한 신장의 기능 저하가 발생하였는지 여부, 염증이 발생하여 백혈구 수치가 올라갔는지 등도 확인할 수 있습니다.

5. 영상 검사

1) 복부 컴퓨터단층촬영(Computed Tomography, CT)

급성기의 신장결석과 비뇨기계 결석을 찾는 데 크게 도움이 되는 검사입니다. 비교적 크기가 작은 결석도 잘 찾을 수 있으며, 성분과 무관하게 촬영 기계의 해상도에 따라 일정 크기 이상의 모든 결석의 위치와 크기를 확인할 수 있습니다. 최근에는 급성 옆구리 통증이 있는 응급환자의 경우 무조영 나선 컴퓨터단층촬영을 기본적인 검사로 이용합니다. 무조영 나선 CT는 드물게 일부 종류의 결석이 발견되지 않는 경우가 있으나, 방사선 조사량이 적고 조영제를 사용하지 않아 안전하며, 촬영 시간이 짧아 신속하게 검사할 수 있는 장점이 있습니다.

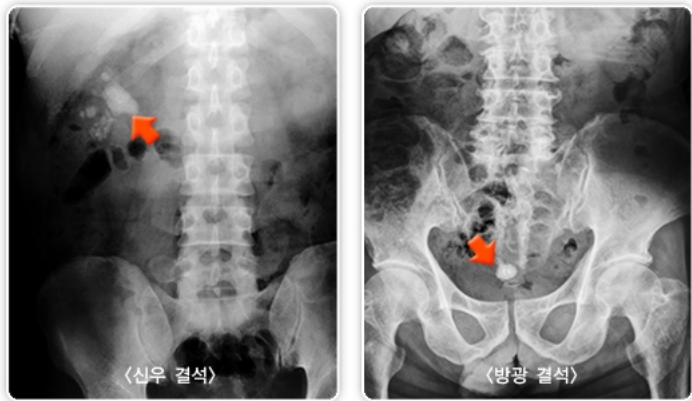
〈그림. 신장결석의 CT 소견〉



2) 단순 복부 방사선 촬영

복부의 X선 사진으로 대부분(90% 이상)의 신장에 생긴 결석을 발견할 수 있으며, 신장결석의 위치와 크기를 알 수 있습니다. 그러나 일부 특정한 성분(요산 등)으로 구성된 결석은 방사선을 투과시키므로 방사선 검사로 발견되지 않을 수 있습니다.

〈그림. 복부 방사선 촬영에서 발견된 신장 결석〉

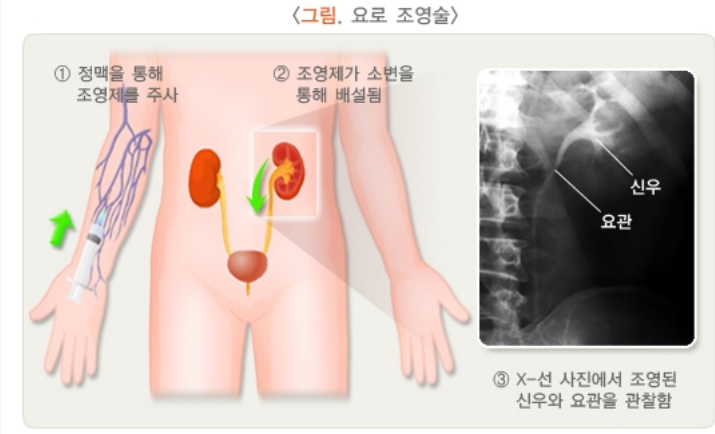


3) 복부 초음파

고주파의 초음파를 이용한 검사로 통증이 없고, 안전하며, 방사선에 노출되지 않는 장점이 있습니다. 방사선을 피해야 하는 임신 중의 여성에서 시행할 수 있습니다. 다만 **요관**이나 방광에 있는 작은 결석을 놓치기 쉬운 단점이 있습니다.

4) 요로 조영술

요로 조영술 검사는 정맥을 통하여 조영제라는 약물을 투여한 후 이 조영제가 콩팥으로 걸러져 요관, 방광, 요로를 통과하는 과정을 방사선 투시를 통해 확인하는 검사입니다. 요로 조영술은 신장결석의 위치를 아는 데 매우 유용하며, 만약 결석이 소변의 흐름을 막은 경우 그에 따른 비뇨기계의 변형을 알아보는 데 도움이 됩니다. 최근에는 컴퓨터단층촬영으로 대체되고 있습니다.



* 요로 조영술을 시행할 때 주의사항

조영제는 사람에 따라 드물게 부작용이 나타날 수가 있는데 특히, 알레르기, 천식 환자와 심장병 등 심한 질환이 있는 사람, 과거 약물 부작용의 경험이 있는 사람의 경우에는 부작용 발생 빈도가 비교적 높다고 알려져 있습니다. 조영제 주사 시 발생하는 부작용은 대개 가벼운 구토증이나 두드러기, 가려움증, 반점이나 얼굴이 붉어짐, 기침, 천 목소리, 콧물, 일시적인 호흡곤란 등이고 가볍게 나타났다가 저절로 사라지는 경우가 대부분입니다.

하지만 벌에 쏘인 사람 중에서 매우 드물게 심한 알레르기 반응으로 사망하는 사람이 있는 것처럼, 조영제 주사를 맞은 사람 중 3만 혹은 10만 명당 1명에서 매우 심각한 형태의 알레르기 반응이 발생하는 예도 보고되고 있습니다. 이런 위험을 예방하기 위해 조영제를 주사하는 검사를 시행하기 전에 환자의 과거 조영제 부작용을 경험한 병력이나 조영제 부작용의 위험 요소가 있는지 확인하고 있습니다.

치료

신장결석의 치료는 결석의 위치, 크기, 수, 이동성, 성분, 감염 상태, 신장의 기능 등에 따라 결정됩니다.

1. 통증 치료

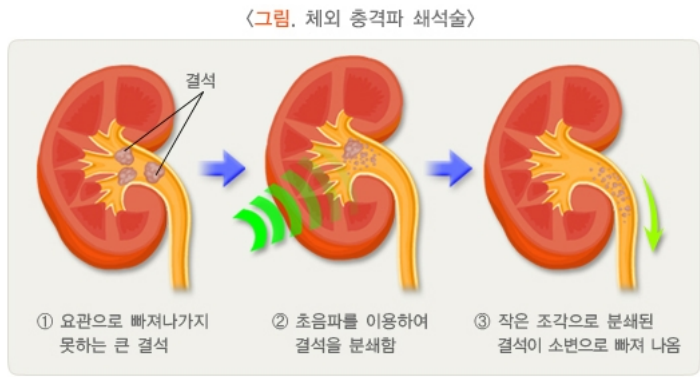
많은 경우 크기가 작은(일반적으로 5 mm 미만) 신장결석은 저절로 소변으로 배출되기 때문에 통증 조절 외에는 별다른 치료가 없는 경우가 많습니다. 하지만 요로 결석으로 인한 통증은 매우 심하고 격렬하게 발생하기 때문에 적절한 진통제의 투여가 필요하며 때에 따라서는 요로의 수축을 이완시키는 진경제를 투여하기도 합니다.

2. 소변으로 배출시키기 위한 치료

작은 결석의 경우 소변으로의 자연 배출을 유도하기 위하여 수액을 주입하거나 다량의 물을 마시게 하는 방법이 도움이 될 수 있습니다.

3. 체외 충격파 쇄석술(Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy, ESWL)

체외 충격파 쇄석술은 신장 혹은 비뇨기계 결석에 가장 흔하게 사용되는 치료로, 자연 배출이 어려울 것으로 여겨지는 결석, 특히 크기가 어느 정도 큰 결석을 초음파를 이용하여 잘게 부수어 자연적으로 배출되도록 유도하는 방법입니다. 영상학적 방법으로 결석의 위치를 확인한 후, 몸 밖에서 충격파를 발사하면 결석을 잘게 부술 수 있습니다. 시술이 끝난 후 환자들에 따라서는 수 주에 걸쳐서 결석 조각들이 배출되기도 합니다. 이 시술의 합병증으로 일시적으로 소변에 피가 섞여 나올 수 있으며, 콩팥이나 주위 조직에 일시적으로 출혈이 있을 수 있습니다. 또한 결석이 완전히 분쇄되지 않은 경우 이 시술을 다시 시행하거나 요로 내시경을 통하여 남은 결석을 제거해야 하는 경우도 있습니다. 이 시술을 사용할 수 없는 대상은 출혈 경향이 있거나 신동맥류가 있는 환자, 임신부 등입니다.



4. 경피적 신결석 제거술

체외 충격파 쇄석술이 성공적이지 않거나 결석의 크기가 큰 경우는 수술로 환자의 등에 조그만 크기의 절개를 한 후 신장경이라는 기구를 이용하여 결석을 직접 보면서 제거합니다. 크기가 작은 결석은 그대로 꺼내고, 크기가 크면 초음파나 레이저 등으로 분쇄하여 꺼내기도 합니다. 절개의 크기가 크지 않고, 국소 마취로 시행할 수 있어 회복 기간이 빠르고 짧은 시일 내 정상 활동이 가능합니다.



5. 요관경을 이용한 결석 제거

요관경을 이용한 결석 제거술은 요관에 끼어서 배출되지 않는 결석을 제거하는 방법입니다. 작은 내시경을 요도와 방광을 통해 요관에 넣은 후 내시경에 장착된 기구를 이용해서 결석을 집어내 제거합니다. 최근에는 이 내시경의 끝에 초음파나 레이저를 장착하여 결석을 일부 부서뜨린 후 제거하는 방법이 함께 사용되기도 합니다.



6. 약물 치료

결석 성분을 녹일 수 있는 약물을 투여하여 결석을 녹여서 소변으로 배출시키기 위한 치료를 시도할 수 있습니다. 주로 소변이 산성 상태에서 생기는 요산석과 시스틴석 같은 돌에 대해 구연산 제제 등 알칼리화하는 약물을 복용할 수 있습니다.

합병증

신장결석이 소변의 흐름을 막지 않는 한 별다른 증상이나 합병증을 발생하지 않을 수 있습니다. 그러나 결석이 소변의 이동 경로를 따라 콩팥, 요관, 방광, 요도 등으로 이동하면서 어느 곳에든 걸려서 소변의 흐름을 막게 되면, 통증을 유발하고 콩팥에 손상을 주거나 출혈, 감염 등 다양한 합병증을 일으킵니다.

신장결석이 소변의 흐름을 막게 되면 소변이 배출되지 못해 압력이 증가하면서 신장에 물이 차는 수신증이 생길 수 있습니다. 수신증이 발생하면 신장의 기능이 저하될 수 있으며, 감염이 동반되면 신기능 저하는 더 악화할 수 있습니다. 또한 결석이 요로 점막에 염증을 일으키고 소변의 흐름을 막으면, 균의 침범에 대한 저항력이 떨어져서 신우신염 등 비뇨기계의 감염을 일으킬 수 있습니다. 이것이 만성으로 진행되면 신장기능이 저하될 수 있으며, 신장 주위에 고름이 차면서 농양으로 진행되는 경우도 있습니다.

합병증이 생겼을 경우에는 막힌 소변의 흐름을 풀어주거나 외부로 소변을 빼주는 치료가 필요합니다. 감염이 있을 경우에는 항생제 치료가 필요하며, 농양이 생겼을 때는 피부를 통해 관을 놓거나 수술을 통해 고름을 빼내는 치료가 필요할 수 있습니다.

위험요인 및 예방

다음 인자들은 신장결석의 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있습니다.

1. 수분 부족

수분을 충분히 섭취하지 않으면 소변이 농축되면서 신장결석을 만들 수 있는 물질들의 농도가 높아져 결석이 생기기 쉬워집니다. 특히 더운 계절에 땀을 많이 흘려서 수분이 크게 손실된 경우 적절히 수분을 보충해 주지 않으면 신장결석이 생길 수 있습니다.

2. 가족 혹은 개인의 병력

가족 중에 신장결석을 앓은 사람이 있으면, 신장결석이 발생할 확률이 더 높아집니다. 또한, 과거에 신장결석을 앓은 병력이 있는 사람도 그렇지 않은 사람보다 재발할 가능성이 더 큼니다.

3. 나이와 성별

대부분의 신장결석은 20~70세 사이에 생기며, 남자에서 여자보다 더 발생합니다.

4. 식사

단백질이 풍부하거나 짠 음식, 저칼슘 음식은 신장결석의 가능성을 높입니다.

5. 운동 부족

자리에 누워서 생활하거나 직장에서 의자에 앉아서만 생활하는 습관도 신장결석의 위험요인입니다. 이러한 운동 부족은 뼈에서 칼슘이 배출되어 콩팥에 모이는 결과를 가져와 부분적으로 신장결석을 유발할 수 있습니다.

6. 비만

체질량 지수가 높거나 허리둘레가 굵은 사람, 그리고 과체중인 경우는 장기적으로 신장결석의 빈도가 높습니다. 이 경향은 여성일수록 더욱 뚜렷합니다.

7. 고혈압

고혈압 환자의 신장결석 발생률은 혈압이 정상인 사람의 약 2배로 높습니다.

8. 위장 우회 수술을 받은 사람, 염증장질환자나 만성 설사 환자

위장 우회 수술은 위궤양이나 암 등으로 위와 소장을 직접 잇는 수술입니다. 이러한 수술을 받거나 염증장질환을 가진 경우, 그리고 만성적인 설사증이 있는 경우 음식물 속 칼슘 흡수에 변화가 나타나고 결석을 구성하는 물질들의 소변 내 농도가 높아져 신장결석이 발생할 수 있습니다.

신장결석의 발생을 예방하기 위해서는 생활습관을 교정하여 위험요인을 제거하거나 예방적인 약물 복용을 통해 결석이 생기지 않도록 하는 방법이 시도될 수 있습니다.

생활습관을 교정하는 방법으로는 충분한 수분을 섭취하거나, 결석이 잘 생기게 하는 음식을 피하고, 체중 관리를 하는 등 위험인자를 제거하기 위한 노력이 필요합니다.

약물을 이용할 경우, 배출된 신장결석 분석으로 결석의 성분이 확인되면 각 성분별로 약물을 처방받아 결석 재발을 예방할 수 있습니다. 예를 들어 칼슘 결석을 예방하기 위해 이뇨제 중 한 약제를 선택하여 예방을 시도할 수 있습니다. 이러한 약제의 선택에는 전문가의 판단이 필요합니다.

생활습관 관리

1. 수분 섭취

수분을 많이 섭취하면 소변을 많이 보게 되어 결석 형성을 예방하고, 이미 생긴 결석도 소변으로 배출될 수 있습니다. 이를 위해 하루 10잔 이상, 약 2~3 L의 물을 마시고 적어도 2 L의 소변을 보는 것이 권장됩니다. 정확한 양을 측정하기 어렵다면, 소변 색이 무색에 가까운 묽은 소변을 볼 정도로 충분히 물을 마시는 것이 좋습니다. 짙은 색의 소변은 농축된 소변으로 충분히 수분을 섭취하지 않았음을 의미하기 때문입니다.

2. 구연산 함유 음식 섭취

구연산(시트르산)은 결석 형성을 억제하는데, 소변 내 구연산 농도가 낮은 경우에도 결석이 잘 생깁니다. 구연산은 레몬이나 오렌지 등 신맛 나는 과일에 많이 들어있으므로, 레모네이드, 레몬 주스나 오렌지 주스를 마시면 우리 몸에서 구연산이 증가하게 되고 이 성분이 결석의 생성을 예방하는 데 도움이 됩니다.

3. 신장결석을 유발하는 음식을 피하기



칼슘 결석을 유발하는 가장 흔한 음식물은 칼슘과 결합하여 결석을 생성하는 수산이 풍부한 음식들입니다. 이러한 음식물을 되도록 피해야 신장결석에 걸리지 않을 수 있습니다. 이러한 음식물로는 대황, 케일, 콩, 시금치, 고구마, 아몬드, 참깨 씨 등이 있습니다. 이러한 음식물은 일반적으로 건강에 좋은 것으로 알려졌지만 신장결석을 가진 가족이 있거나 본인이 신장결석을 앓은 적이 있다면 잘 고려하여 섭취해야 합니다. 염분(나트륨)은 소변으로 배출되는 칼슘 양을 증가시켜 결석이 잘 생길 수 있습니다. 염분 섭취량을 줄이는 싱거운 식사가 중요합니다. 육류는 소변 내 칼슘, 수산, 요산을 증가시키고, 구연산의 생성을 억제하므로 과도한 육류 섭취를 자제해야 합니다.

4. 칼슘 섭취 늘리기

칼슘이 많은 음식물을 많이 먹는다고 하여 칼슘 결석이 더 많이 생기는 것은 아닙니다. 반대로 칼슘이 풍부한 음식물을 섭취하면 이 칼슘이 우리 몸의 장에서 결석을 만드는 수산과 결합하여 대변으로 배출되기 때문에 신장결석의 예방에 도움이 됩니다. 따라서 신장결석 예방을 위하여 칼슘 섭취를 늘려야 합니다. 다만 예외적으로 위장관에서 칼슘 흡수가 너무 많이 일어나는 경우는 신장결석이 발생할 수 있으므로 과다한 섭취는 삼가야 합니다.

참고문헌

1. 대한비뇨기과학회 (2014). 비뇨기과학 (5판), (취월조각
2. 대한신장학회 (2015). 임상신장학 (1판). 군자출판사
3. Scales CD Jr, et al. (2012). Prevalence of kidney stones in the United States. Eur Urol. 2012;62(1):160-5
4. Tae BS, Balpukov U, Cho SY, Jeong CW (2018). Eleven-year Cumulative Incidence and Estimated Lifetime Prevalence of Urolithiasis in Korea: a National Health Insurance Service-National Sample Cohort Based Study. J Korean Med Sci. 2018;33(2):e13



공공누리
공공 저작물 자유이용허락

본 공공저작물은 공공누리 "**출처표시+상업적이용금지+변경금지**" 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

☰ 목록

