



이뇨제

요약

이뇨제는 수분과 나트륨이 신장을 통해 배설되는 것을 촉진하여 소변의 양을 증가시키는 약물이다. 심부전 등 다양한 원인에 의한 부종, 고혈압 등의 치료에 사용된다. 야간 배뇨를 피하기 위해 가능한 한 오전 중에 투여하는 것이 좋다. 탈수, 전해질 평형실조, 혈압강하작용에 의한 어지럼증 등에 주의해야 한다.

외국어 표기

diuretic(영어)
利尿劑(한자)

동의어:

유의어·관련어: 이수제, 利水劑

약리작용

신장은 체내 수분과 나트륨의 균형을 담당하는 중요한 역할을 한다. 신장의 사구체에서 여과된 수분과 나트륨은 세뇨관을 지나면서 재흡수와 재분비가 일어난 후 소변이 되어 몸 밖으로 배출된다. 이뇨제는 사구체의 여과나 세뇨관의 재흡수 과정에 영향을 주어 소변을 통한 수분과 나트륨의 배출을 촉진시키는 작용을 한다. 신장에서 작용하는 부위에 따라 근위 세뇨관 이뇨제(proximal tubule diuretics), 고리 이뇨제(loop diuretics), 원위 세뇨관 이뇨제(distal tubular diuretics), 집합관 이뇨제(collecting duct diuretics), 삼투압성 이뇨제(osmotic diuretics) 등으로 분류되며, 각각의 약리 작용은 다음과 같다.

- 근위 세뇨관 이뇨제: 근위 세뇨관에서 탄산탈수효소(carbonic anhydrase)라는 효소를 억제하여 수소 이온의 배설을 감소시킨다. 이로 인해 나트륨의 재흡수가 억제되어 나트륨 배설이 촉진된다.
- 고리 이뇨제: 헨레 고리*의 상행각에서 나트륨, 염소(Cl), 수분이 재흡수 되는데 고리 이뇨제들은 이 과정을 억제한다.
- 원위 세뇨관 이뇨제: 원위 세뇨관에서 나트륨과 염소의 수송체계($\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$ cotransporter)에 의해 나트륨이 재흡수되는데, 원위 세뇨관 이뇨제들은 이 과정을 억제한다.
- 집합관 이뇨제: 집합관에서 나트륨을 재흡수하고 칼륨 배설을 증가시키는 알도스테론(aldosterone)의 작용을 억제하여 이뇨 작용을 나타낸다. 칼륨의 배설을 억제하므로 칼륨보존 이뇨제라고도 한다.
- 삼투압성 이뇨제: 사구체에서는 여과되지만 세뇨관에서는 재흡수되지 않음으로써 삼투압을 형성시켜 이뇨 작용을 나타낸다.

* 헨레 고리(loop of Henle): 근위 세뇨관과 원위 세뇨관을 연결하는 U자 모양의 관으로 가는 마디 하행각과 굽은 마디 상행각, 가는 마디 상행각 등으로 구성되어 있으며 나트륨과 수분의 재흡수를 통해 소변을 농축한다.

효능·효과

이뇨제의 종류에 따라 약간의 차이가 있을 수 있으나, 일반적으로 심부전, 신장 및 간질환 등에 의한 부종, 고혈압의 치료에 사용된다.

종류

근위 세뇨관 이뇨제

대표적인 약물로 아세트아졸아미드(acetazolamide)가 있다. 이뇨 작용이 매우 약하므로 부종 조절의 일차적 약제로는 사용되지 않는다. 울혈성 심부전에 의한 부종에 사용되며, 방수의 생성을 억제하여 안압을 낮추므로 녹내장 완화에도 사용된다.

고리 이뇨제

푸로세미드(furosemide), 토르세미드(torsemide) 등의 약물이 대표적이며 이뇨제 중에서 가장 강력한 이뇨 효과를 나타낸다. 다양한 원인에 의한 부종과 고혈압 치료에 사용된다.

원위 세뇨관 이뇨제

히드로클로로티아지드(hydrochlorthiazide), 인다파마이드(indapamide), 클로르탈리돈(chlorthalidone), 메톨라존(metolazone) 등의 약물이 있으며, 중등도의 이뇨 효과를 나타낸다. 히드로클로로티아지드가 가장 많이 사용되며, 대부분 부종과 고혈압 치료에 사용된다.

집합관 이뇨제

스피로노락톤(spironolactone), 아밀로리드(amiloride) 등의 약물이 있다. 여과된 나트륨의 2~3%만 집합관에서 재흡수되므로 이뇨 효과는 크지 않다. 부종, 고혈압, 저칼륨혈증 등의 치료에 사용된다. 칼륨을 보존하므로 소변으로의 칼륨 배설을 증가시키는 다른 이뇨제(고리 이뇨제, 원위 세뇨관 이뇨제)에 병용되어 사용되기도 한다.

삼투압성 이뇨제

수술 후 발생할 수 있는 급성 신부전, 약물 중독 시 배출 촉진, 두개내압 강하, 안내압 강하 등의 목적으로 사용되며, 만니톨(mannitol) 등의 약물이 있다.

Table 1. 이뇨제의 종류

종류	대표제품 예	
근위 세뇨관 이뇨제	아세타졸아미드	아세타졸정®
고리 이뇨제	푸로세미드	라식스정®
	토르세미드	토렘정®
원위 세뇨관 이뇨제	히드로클로로티아지드	다이크로진정®
	인다파미드	후루텍스서방정®
	메톨라존	자룩소린정®
	클로르탈리돈	테노레틱정®(혈압강하제와의 복합제)
집합관 이뇨제	스피로노락톤	알닥톤정®
	아밀로리드	아미로정®
삼투압성 이뇨제	만니톨	만니톨주®

부작용

가장 주의해야 할 부작용은 전해질 불균형과 과도한 이뇨로 인한 저체액량(저혈압, 체중감소 유발) 등이다. 심각한 저혈압은 급성 신부전을 일으킬 수 있다.

- 근위 세뇨관 이뇨제는 수소 이온 배설을 억제하여 대사성 산증*을 유발할 수 있다.
- 고리 이뇨제는 칼륨의 손실을 초래하여 저칼륨혈증을 초래할 수 있고 심하면 부정맥을 유발할 수도 있다.
- 원위 세뇨관 이뇨제도 역시 저칼륨혈증을 유발할 수 있다. 티아지드(thiazide)계 이뇨제(히드로클로로티아지드 등)는 요산의 배설을 억제하여 고요산혈증을 유발할 수 있으며, 혈당과 혈중 지질도 높일 수도 있다.
- 집합관 이뇨제는 칼륨의 배설을 억제하여 고칼륨혈증을 유발할 수 있으며, 이는 신부전 환자에게 위험하다. 스피로노락톤은 고용량에서 여성형 유방(감량 또는 중단 시 없어지지만 때로는 지속되는 경우도 있음)을 유발하기도 한다.

그 외에 부작용에 관한 상세한 정보는 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인할 수 있다. 부작용이 발생하면 의사, 약사 등 전문가에게 알려 적절한 조치를 취할 수 있도록 한다.

* 대사성 산증: 대사와 관련된 원인에 의해 인체의 혈액 및 기타 신체 조직의 산도가 높은 상태

주의사항

- 야간 배뇨를 피하기 위해 가능한 한 오전 중에 투여하고, 늦은 저녁에 투여하는 것은 피하는 것이 좋다.
- 전해질의 균형이 깨지는 전해질 평형실조가 나타날 수 있으므로 혈청 전해질 검사를 정기적으로 하는 것이 권장된다.
- 일부 이뇨제(원위 세뇨관 이뇨제, 고리 이뇨제 일부 등)는 투여 시 이뇨 효과가 급격히 나타날 수 있다. 이런 경우 전해질 평형실조와 탈수에 주의해야 하며, 저용량에서 투여를 시작하여 조금씩 증량해야 한다.

- 일부 이뇨제(근위 세뇨관 이뇨제, 원위 세뇨관 이뇨제, 고리 이뇨제 일부 등)는 혈압강화작용에 의해 어지러움을 유발할 수 있으므로 집중을 요하거나 위험이 수반되는 기계 조작은 하지 않도록 주의해야 한다.
- 약물의 구조상 설펜아미드계 구조를 가진 아세트졸아미드, 푸로세미드, 히드로클로로티아지드 경우 설펜아미드계에 대해 과민증이 있는 환자에게는 투여할 수 없다.
- 이뇨제의 종류에 따라 차이가 있으나, 중증의 간질환 또는 신장 질환 환자에게는 투여하지 않는다.
- 무뇨 환자에게는 투여하지 않는다.

그 외 상세한 정보는 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인할 수 있다.

이뇨제 저항성

이뇨제를 투여하면 처음 며칠 동안은 소변 중 나트륨 배설이 급격히 증가하면서 이뇨 효과가 나타나지만, 이후에는 동일한 용량을 계속 투여해도 소변 중 나트륨 배설과 이뇨 효과가 점차 감소되는 현상이 나타나는 데 이를 이뇨제 저항성(diuretic tolerance, 이뇨제 내성)이라 한다. 이는 지속적인 체내 나트륨의 손실을 방지하는 생리적인 보상 효과에 의한 것으로, 이뇨제를 장기간 투여했을 때 고혈압이나 부종의 치료 효과가 감소하는 원인으로 여겨진다. 이뇨제 저항성은 고리 이뇨제와 원위 세뇨관 이뇨제 사용 시 발생할 확률이 높다.

이뇨제 저항성 상태에서는 투여하던 이뇨제보다 하위 부분에서 작용하는 이뇨제를 추가해서 투여하여 이뇨 효과를 높일 수 있으나 이뇨제의 병용은 부작용의 위험이 커서 수일 정도만 사용 후 단일제로만 사용하는 것이 좋다. 꾸준히 염분 섭취를 제한하고 이뇨제의 투여 횟수를 늘리거나 작용시간이 긴 이뇨제로 바꾸면 이뇨제 저항성을 줄일 수 있다.