



Medications for Urinary Stone

차의과학대학교 분당차병원

비뇨의학과

최경화



요로 결석의 증상과 원인

➤ 요로 결석의 증상

- 요류 장애에 의한 갑작스런 측복통
- 혈뇨
- 구역, 구토
- 요로감염 및 수신증, 신부전

➤ 원인

- 유전적 소인
- 생활 습관 : 수분 섭취 부족, 동물성 단백질 섭취 과다
- 대사 질환 : 부갑상선 기능항진증, 통풍
- 비타민 D 과다 섭취 등

요로 결석 생성 기전

- ▶ 소변으로 배출되는 미네랄 (칼슘, 옥살산, 요산, 시스틴)의 과포화 / 응집 / 축적에 의해 생성 됨.
- ▶ 영향인자
 - 미네랄의 요중 농도
 - 결석 형성을 억제하거나 배출에 영향을 미치는 구연산, 나트륨
 - 소변의 산성도 : 미네랄의 소변 내 용해도 및 배출에 영향

요로 결석의 치료

- 대기요법 : 요로결석의 자연 배출을 기대
- 약물 요법 : 결석 용해, 배출을 촉진
- 체외충격파쇄석술 (Extracorporeal Shock Wave lithotripsy, ESWL)
- 수술적 치료
 - 요관경하 배석술 (Ureteroscopic stone removal)
 - 경피적 신쇄석술 (Percutaneous nephrolithotomy, PNL)
 - 복강경 및 개복수술 (Laparoscopic/Open, Nephro/Ureterolitotomy)
- 충분한 수분 섭취 및 식습관 개선

요로 결석의 약제

- ▶ 요로 결석에 사용되는 약제는 통증 조절, 결석 배출, 소변에서의 미네랄 농도 및 미네랄 배출을 조절하기 위한 약제 및 예방을 위한 약제들이 사용됨.
- ▶ 감염석 (Struvite stone)의 경우에는 수 주 간의 경구 항생제 요법이 필요할 수 있으며, 요로 감염 관리가 필요함.

통증 조절제

통증 조절제 : Renal colic (신산통)을 조절 및 예방

약제	효과 및 장점	부작용 및 주의점	비고
NSAIDs (Non-steroidal anti-inflammatory drugs)	1차 선택 약제 Opioids보다 진통 효과 높음 작용 시간이 김 통증 예방 효과	결석으로 인한 요관 폐쇄, 신부전증으로 인한 신기능 감소 시 사용에 주의	Diclofenac Ibuprofen Indomethacin
Opioids	2차 선택 약제	구역 구토 부작용 추가적인 통증 조절이 필요할 수 있음	Hydromorphone Pentazocine Tramadol
Antispasmodics	구역, 구토 부작용이 적음.	구갈, 변비	Tiropamide Butylbromide
α -blockers	평활근 이완에 의한 통증 예방 효과	기립성 저혈압, 심혈관계 질환 시 사용 주의	Tamsulosin

배출제 (Medical expulsive therapy)

배출제 : 요관 근육을 이완시켜 결석의 배출 촉진

약제	효과 및 장점	부작용 및 주의점	비고
α -blockers	Nifedipine 보다 결석 배출 및 통증 조절 효과가 높다.	기립성 저혈압, 심혈관계 질환 환자에서 사용 주의	Tamsulosin (m/c)
Calcium-channel blockers	요관 평활근 이완	두통, 어지러움, 저혈압, 구역, 심혈관계 질환 환자에서 사용 주의 신·간손상 환자에서 주의	only Nifedipine

EAU Guideline, 2016

소변에서의 미네랄 농도를 조절하기 위한 약제 및 식이

소변 이상 소견	약제 및 식이조절	효과 및 장점	부작용 및 주의점
고칼슘뇨증 (Hypercalcuria)	Thiazide + Alkaline citrate	소변으로의 칼슘 배설 억제, 소변량 증가	Non-Melanoma Skin Cancer 발생률을 높임. 고칼슘혈증
장흡수 장애로 인한 원발성 고옥살산뇨증 (Enteric hyperoxaluria)	Potassium citrate	알칼리성 뇨의 유지, 요중 구연산 농도 증가, 요산 배설 촉진	나른함, 무기력, 정신착란, 사지 따끔거림, 심전도 이상
	Calcium 보충제	저칼슘식이를 하는 경우, 옥살산의 과도한 섭취는 결석 발생 가능성을 더 높일 수 있음.	과다 섭취 시 고칼슘혈증, 심혈관 질환 위험 증가
저구연산뇨증 (Hypocitraturia) *구연산: 결석 형성의 주요 억제물질	지방, 옥살산 섭취 제한	고옥살산뇨증 방지	
	Alkaline citrate	알칼리성 뇨의 유지, 요중 구연산 배설 증가, 요산 배설 촉진	설사, 복통, 구역, 구토, 피로
	Sodium bicarbonate	알칼리성 뇨의 유지, 요산과 시스틴의 용해도를 높여 배설을 촉진	대사성 알칼리증, 고나트륨혈증, 저칼륨혈증, 저칼륨혈증, 부종

EAU Guideline, 2016

소변에서의 미네랄 농도를 조절하기 위한 약제 및 식이

소변 이상 소견	약제 및 식이조절	효과 및 장점	부작용 및 주의점
고요산뇨증 (Hyperuricosuria)	Allopurinol	통풍, 고요산혈증, 요산신장병증 치료	구역, 빈맥, Stevens-Johnson 증후군, 재생불량성 빈혈, Lyell 증후군
	Febuxostat	요산 생성 억제	간기능이상 (5%가량), 구역, 관절통, 발진 금기 : Mercaptopurine, azath iopurine 투여환자
고옥살산뇨증 (Hyperoxaluria)	옥살산 섭취 제한 (시금치, 땅콩, 초콜릿, 홍차 등)	고옥살산뇨증 방지	
소변 나트륨 배출 증가 (High sodium excretion)	나트륨 섭취 제한	소변으로의 칼슘 배설 감소 및 옥살산 칼슘 결정의 응집을 억제	
적은 소변량	수분 섭취 증가	미네랄 성분 희석 및 배출	
Urea 수치 증가	동물성 단백질 섭취 제한	과다한 퓨린 섭취를 억제하여 고요산뇨증 방지	

AUA Guideline, 2019

결석 성분에 따른 약제

1. 고요산뇨증을 동반한 재발성 칼슘석에서는 Thiazide 이뇨제를 사용하여야 한다.
2. 재발성 칼슘석 환자에서 저구연산뇨증이 있을 시에는 Potassium citrate를 사용한다.
3. 혈중 칼슘 수치가 정상이고 고요산뇨증이 있는 재발성 칼슘옥살산석에는 Allopurinol을 사용한다.
3. 다른 대사 이상이 없이 재발되는 칼슘석에서는 Thiazide 이뇨제와 Potassium citrate를 사용한다.
4. 요산석 및 시스틴석 환자에서 요중 pH 를 높이기 위해 Potassium citrate를 사용한다.
5. 요산석 환자에서 Allopurinol 을 1차 선택 약제로 무조건 사용하면 안 된다.
6. 식이 조절이나, 요 알카리화에 반응하지 않는 재발성 시스틴석에서는 시스틴에 부착되는 약물인 α -mercaptopyropionylglycine (Tiopronin) 등을 사용한다.
7. 수술적 치료가 불가능한 감염석 (Struvite stone)에서는 Acetohydroxamic acid (AHA) 를 사용할 수 있다.

결론

- 요로 결석 약제는 충분한 수분 섭취 및 식습관 개선과 병행되어야 하며, 약물 요법이 효과적이지 않을 시, 시술 또는 수술적 치료가 병행되어야 한다.
- 요로 결석 약제는 타 약제와 마찬가지로 경도- 중증도의 부작용이 있을 수 있고, 장기 사용 시 이러한 부작용 발생 확률이 높기 때문에 효과 및 주의점을 고려하여 적절한 사용 및 추적 검사가 필요하다.

References

1. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases :
<https://www.niddk.nih.gov/health-information/urologic-diseases/kidney-stones/treatment>
2. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis (2016)
European urology 2016; 69: 468
3. EAU Guideline : <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-on-Urolithiasis-2021-V2-1.pdf>
<https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Pocket-Guidelines-on-Urolithiasis-2021-V2.pdf>
4. AUA Guideline : Medical Management of Kidney Stones (2019)
<https://www.auanet.org/guidelines/guidelines/kidney-stones-medical-mangement-guideline>
5. Renal and ureteric stones: assessment and management (2019)
National Guideline Centre, National Institute for Health and Care Excellence, UK



THANK YOU