



# 녹내장 치료제

## 요약

녹내장 치료제는 안압을 낮추어 시신경의 손상을 막아 녹내장의 악화를 막는 약물이다. 주로 점안제가 사용되며, 눈에 국소적으로 투여하지만 일부 소량이 전신으로 흡수될 수 있으므로 기존의 질병이 있는 경우 의사에게 알리도록 한다. 녹내장은 증상이 없어도 악화될 가능성이 있으므로 증상이 없더라도 약물을 꾸준히 투여해야 한다.

## 외국어 표기

drugs for glaucoma(영어)  
綠內障治療劑(한자)

동의어: glaucoma medication

유의어·관련어: 안압 낮추는 약, 안압약, 안압강하제, IOP-lowering drug, intraocular pressure-lowering drug, medication to lower the IOP

## 녹내장

녹내장이란 시신경이 손상되어 시야 장애가 나타나는 진행성 시신경 병증이다. 안압\*의 상승이 주된 원인이지만 안압이 정상이어도 시신경이 손상되어 녹내장이 유발될 수 있다. 시신경은 눈으로 받아들인 빛을 뇌로 전달하는 역할을 하는데 안압이 높아지면 시신경을 눌러 손상이 되고, 시야가 좁아진다. 한번 손상된 시신경은 다시 회복할 수 없어 방치할 경우 실명에 이를 수 있다.

\* 안압(intraocular pressure, IOP): 안구의 형태를 유지하는 눈의 압력을 말하며 안내압이라고도 한다.

## 약리작용

안압은 방수\*의 생성과 배출의 균형에 의해 조정된다. 여러 가지 원인으로 방수가 배출이 되지 않으면 방수의 양이 많아져서 안압이 높아진다.

녹내장 치료제는 방수의 생성을 억제하거나 방수의 배출을 증가시켜 안압을 낮추는 약물로, 시신경의 손상을 막아 녹내장의 악화를 막는다. 높은 안압뿐만 아니라 정상적이거나 낮은 안압에서도 녹내장 치료제 및 치료 보조제로써 안압을 낮추는 것을 목적으로 약물을 쓴다. 방수의 생성을 억제하는 약물에는 탄산탈수효소 억제제, 베타차단제가 있다. 방수의 배출을 증가시키는 약물에는 알파-2 효능제, 부교감신경 효능제, 프로스타글란딘 제제가 있다.

\* 방수(aqueous humor): 눈의 앞부분인 각막과 수정체 사이는 투명한 액체인 방수로 채워져 있다. 방수는 눈의 섬모체에서 만들어진다. 대부분 홍채 가장자리의 슬렘구멍을 통해 빠져나가고, 일부는 포도막, 공막을 통해 빠져나가게 된다. 이로써 안압을 유지하고 각막과 수정체에 영양분을 전달하는 역할을 한다.

## 종류

녹내장 치료제에는 탄산탈수효소 억제제, 베타차단제, 알파-2 효능제, 부교감신경 효능제, 프로스타글란딘 제제가 있다. 국내에서 허가된 녹내장 치료제는 대부분 직접 안구에 적용하는 점안제이다. 일부 경구약과 주사제가 있지만 전신적인 부작용의 위험성이 있으므로 제한적으로 사용된다. 각 종류별 상세 정보 및 특징은 다음과 같다.

### 탄산탈수효소 억제제

탄산탈수효소 억제제는 방수의 성분인 중탄산염( $\text{HCO}_3^-$ )을 생성하는 데 필요한 탄산탈수효소를 억제하여 방수의 생성을 억제하고, 안압을 저하시킨다. 국내에서 사용이 허가된 약물에는 경구용(먹는) 탄산탈수효소 억제제와 점안제가 있다. 방수 생성을 억제하는데 경구약이 먼저 사용되었으나 여러 가지 전신적인 부작용으로 장기간 사용할 수는 없으며, 반드시 의사의 지시에 따라야 한다.

### 베타차단제

교감신경의  $\beta$ (베타)-수용체는 눈에서 방수의 생성을 담당하는 섬모체 혈관에 분포하여 교감신경이 흥분하

면 섬모체 혈관이 확장되어 혈류가 증가하고 방수의 생성이 증가된다. 베타차단제는 방수의 생성을 억제하여 안압을 감소시킨다. 베타차단제로는 티몰롤 성분이 오랫동안 사용되어 왔다. 베타소롤은 폐에 대한 부작용이 감소된 약물이므로 폐질환을 가진 환자에게 티몰롤 대신 사용되기도 한다. 또한 안압이 정상인 녹내장에서도 시신경을 보호하는 효과가 있다.

## 알파-2 효능제

눈의 교감신경의  $\alpha$ (알파)-2 수용체에 작용하여 방수가 만들어지는 것을 억제하며, 포도막\*, 공막으로 배출을 증가시켜 안압을 감소시킨다. 브리모니딘은 시신경을 보호하는 효과가 있다.

\* 포도막(uvea): 눈은 세 종류의 막으로 둘러 싸여 있는데, 가장 바깥쪽을 공막, 가장 안쪽의 신경이 분포하는 막을 망막, 중간막을 포도막이라고 한다. 포도막은 혈관이 많고 부드러운 얇은 막으로서, 빛의 양을 조절하는 홍채, 수정체를 받쳐주는 모양체, 그리고 눈 바깥의 광선을 차단하는 맥락막으로 이루어져 있다.

## 부교감신경 효능제

부교감신경이 흥분하게 되면 동공의 크기를 조절하는 모양체근을 수축시켜 동공이 축소되면서 방수 배출이 증가된다. 부교감신경 효능제는 축동(동공 축소) 효과를 통해 녹내장의 진단 및 치료에 사용된다. 카바콜은 주사제로 사용된다.

## 프로스타글란딘 제제

눈의 섬모체에서 프로스타글란딘 수용체에 결합하여 섬모체근을 이완시켜 포도막, 공막으로 방수 배출을 증가시킴으로써 안압을 감소시킨다. 다른 약제에 비해 부작용이 적고 하루 한 번만 점안하면 된다.

녹내장 치료 시1가지 약물로 효과가 불충분하면, 종류가 다른2~3가지 약물을 함께 사용하기도 한다. 단일제 성분의 약물을 두 종류 이상 각각 투여하는 경우도 있고, 두 가지 성분이 복합된 점안제도 있다. 복합제는 2번째 약물을 넣기 위해 기다릴 필요가 없고, 2가지 약물을 한 번에 넣음으로 인해 결막낭으로부터 일부 약물이 넘쳐 소실되는 것을 예방하는 장점이 있다.

국내 시판 중인 단일성분과 복합성분의 녹내장 치료제는 다음과 같다. 대표제품 중 제형이 표시되지 않은 것은 점안제이다.

Table 1. 국내에 시판 중인 녹내장 치료제

구분	성분명	대표제품
탄산탈수효소 억제제	아세타졸아미드	다이하막스®(정제)
	메타졸아미드	메조민®(정제)
	도르졸라미드	트루솅®
	브린졸라미드	아좁트®
베타차단제	베타소롤	베틀텍®
	카르테올롤	미케란엘에이®
	레보부놀롤	베타간®
	티몰롤	티모프텍®
	니프라딜롤	하이파딜®
알파-2 효능제	브리모니딘	알파간피®
	아프라클로니딘	아이오피딘®
부교감신경 효능제	필로카르핀	오큐카르핀®
	카바콜	마이오스타트®(주사제)
프로스타글란딘 제제	비마토프로스트	루미간®
	라타노프로스트	잘라탄®
	타플루프로스트	타플로탄®
	트라보프로스트	트라바탄®
	우노프로스톤	레스쿨라®
베타차단제 + 탄산탈수효소 억제제	티몰롤 + 브린졸라미드 티몰롤 + 도르졸라미드	엘라좁® 코솅®
베타차단제 + 알파-2 효능제	티몰롤 + 브리모니딘	콤비간®
베타차단제 + 프로스타글란딘 유도제	티몰롤 + 비마토프로스트 티몰롤 + 트라보프로스트 티몰롤 + 라타노프로스트 티몰롤 + 타플루프로스트	간포트® 듀오프라브® 잘라콤® 타프콤®
탄산탈수효소 억제제 + 알파-2 효능제	브린졸라미드 + 브리모니딘	심브린자®

## 효능·효과

개방각 녹내장\*과 속발성 녹내장(다른 안질환이 원인이 되어 이차적으로 발생하는 녹내장)에서 안압을 낮추어 시신경 손상이 진행되는 것을 막는다. 폐쇄각 녹내장†, 선천성 녹내장의 치료를 돕는다.

\* 개방각 녹내장(primary open-angle glaucoma): 홍채와 각막이 이루는 각이 큰 녹내장을 말한다. 대부분의 녹내장이 이에 해당한다. 주로 안압의 상승에 의해 발생하며, 초기에는 시력 변화를 잘 느끼지 못하고 통증도 거의 없다. 약물요법으로 안압을 낮추는 것이 주된 치료법이다.

† 폐쇄각 녹내장(angle closure glaucoma): 후방의 압력의 갑작스런 상승으로 홍채가 전방으로 이동하면서 우각이 폐쇄되어 발생한다. 홍채와 각막이 이루는 각이 적어질 경우 슬렘구멍(홍채와 각막 사이에 있는 안구방수가 정맥으로 나가는 길)이 폐쇄되어 갑작스런 안압의 상승이 일어난다. 수술이 주된 치료이고, 약물요법은 보조적인 역할을 한다.

## 용법

녹내장 치료제는 약물마다 1일 투여량과 투여 횟수가 다르다. 프로스타글란딘 제제는 점안 후 안압강하 효과가 비교적 늦게 나타나므로 1일 1회 점안하는 경우 자기 전 저녁에 투여하는 것이 좋다. 1일 2회 점안하는 약물의 경우 12시간 간격으로 점안한다. 2가지 이상의 녹내장 치료제를 사용하는 경우, 5~15분 정도 투약 간격을 두고 사용한다.

그 외 자세한 사항은 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인할 수 있다.

## 금기

### 탄산탈수효소 억제제

- 탄산탈수효소 억제제는 전해질의 수치를 변화시키고 몸을 산성으로 변화시키므로 부신장애(애디슨 병\*), 대사성 산증†, 전해질 수치가 불안정한 환자는 반드시 의사에게 알리도록 한다.

- 간경변을 포함한 중증의 간질환 또는 간기능 장애 환자에게는 간성 뇌병증 또는 간성혼수가 나타날 수 있으므로 투여하지 않는다.

- 중증의 신질환 또는 신기능 장애 환자와 소변이 나오지 않는 환자는 사용해서는 안 된다.
- 설폰아미드계 약물에 과민반응이 있었던 환자는 탄산탈수효소 억제제에 의해서도 아나필락시스\*와 같은 치명적인 부작용이 발생할 수 있으므로 투여하지 않는다.
- 만성 폐쇄각 녹내장 환자에게 투여하는 경우 안압을 감소시키므로 녹내장이 악화되는 것을 발견하지 못할 수도 있으므로 의사의 지시 없이 장기간 투여하지 않는다.

\* 애디슨 병(Addison's disease): 매우 드문 만성적인 내분비계통 질병으로, 부신이 충분한 양의 스테로이드 호르몬(당질코르티코이드, 무기질코르티코이드)을 생산해내지 못할 때 발생한다.

† 대사성 산증(metabolic acidosis): 혈액 중 산성 물질의 과다 생성 또는 혈액으로부터 과도한 중탄산염(염기성) 손실에 의해 혈액의 산성도가 증가된 상태로 구토, 설사, 두통, 빈맥(빠른 맥박), 빠르고 깊은 호흡, 의식저하, 혼수, 경련 등의 증상을 나타낸다.

‡ 아나필락시스(anaphylaxis): 급성 알러지 반응의 하나로 매우 위급한 상황을 초래하며 즉각 치료하지 않으면 생명이 위독할 수 있다. 호흡곤란과 어지러움, 정신 잃음, 두드러기, 소양감 등의 증상이 나타나며 대부분은 원인 물질에 노출된 후 즉각 발생한다.

### 부교감신경 효능제

홍채에 염증이 있거나 각막이 훼손된 환자는 사용하지 않는다.

### 베타차단제

서맥 또는 부정맥이 있는 환자는 의사의 지시 없이 사용하지 않는다.

### 알파-2 효능제

항우울제를 복용중인 환자는 사용하지 않는다.

## 주의사항

- 녹내장은 증상이 없는 경우가 많고, 서서히 진행되지만 한번 손상된 시신경은 다시 회복되기가 어렵다. 그러므로 증상이 없더라도 의사와 상의 없이 투여를 중단하지 말고, 꾸준히 투여하고, 정기적으로 시야검사를

를 하도록 한다.

- 점안제는 눈에만 국소적으로 투여하지만 일부 소량이 전신으로 흡수될 수 있으므로 기존의 질병이 있는 경우 의사에게 알리도록 한다.
- 약물의 종류에 따라 어지러움, 졸음 등을 일으킬 수도 있고, 일시적으로 흐린 시야나 혹은 시력 장애가 나타날 수 있으므로 운전이나 기계 조작 시 주의하도록 한다.

### 탄산탈수효소 억제제 - 경구약

- 신기능, 간기능 장애가 있는 환자는 주의해야 한다.
- 중증의 관상동맥경화증 또는 뇌동맥경화증이 있는 환자에게는 급격한 이뇨작용으로 혈전색전증이 나타날 수 있으며, 중증의 고탄산가스혈증 환자, 디곡신, 부신피질호르몬제를 복용 중인 환자, 소금 제한요법 환자, 통풍 환자에게는 신중히 투여해야 한다.
- 탄산탈수효소 억제제는 대사성 산증뿐만 아니라 나트륨과 칼륨이 저하되어 전해질의 균형이 깨질 수 있으므로 당뇨, 만성폐쇄성 폐질환이 있는 환자는 의사에게 알리고, 지시에 따라 복용하도록 한다.

### 탄산탈수효소 억제제 - 점안제

- 신장애, 간장애 환자는 신중히 사용하도록 한다.
- 만성 각막 손상 및 안과 수술의 병력이 있는 환자, 내피세포 수가 감소된 환자는 각막 부종이 나타날 위험성이 증가하므로 의사에게 알려 주의 깊게 관찰하도록 한다.

### 베타차단제

- 국소 점안제도 소량이 전신으로 흡수되어 전신 부작용이 나타날 수 있다. 그러므로 기관지 천식, 중증 만성 폐쇄성 폐질환 환자, 부정맥, 심부전 등 심장질환 환자, 고혈압 치료제 등 심장 기능에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하고 있는 환자는 의사에게 미리 알려야 한다.
- 인슐린 등 혈당조절제를 복용하고 있는 환자의 경우 저혈당 상태가 되어도 베타차단제 투여로 인해 겉으



로 증상이 나타나지 않을 수 있으므로 정기적으로 혈당을 확인하는 것이 필요하다.

- 갑상선 기능항진증의 증상(빈맥)이 나타나지 않게 할 수 있으므로 주의 깊게 관찰하도록 한다.

### 알파-2 효능제

- 중증의 심혈관계 환자, 우울증, 간장애, 신장애 환자는 질병에 대해 의사에게 알리고 신중히 사용한다.
- 초기에는 안압을 급격히 낮추나 시간에 따라 안압강하 효과가 저하될 수 있으므로 의사의 지시에 따라 정기적으로 안압을 측정하도록 한다.

### 부교감신경 효능약

기관지 천식, 심부전, 갑상선 기능항진, 장폐색, 요로폐색, 소화성 궤양, 파킨슨병이 있는 환자는 증상이 악화될 수 있으므로, 질병에 대해 의사에게 알리고 주의 깊게 관찰한다.

### 프로스타글란딘 유도체

인공수정체를 사용하고 있거나, 황반부종, 안구 염증 질환을 앓고 있는 환자는 의사와 상의하도록 한다.

## 부작용

녹내장 치료제의 종류별 주요 부작용은 다음과 같다. 그 외 상세한 정보는 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인할 수 있다. 부작용이 발생하면 의사, 약사 등 전문가에게 알려 적절한 조치를 취할 수 있도록 한다.

- 탄산탈수효소 억제제의 부작용은 눈의 자극감, 흐린 시야, 쓴 맛, 충혈, 가려움, 눈물, 불편감, 이물감, 부종 등이 있다.
- 베타차단제 투여 시 일부 전신 흡수에 의해 부정맥(서맥 등), 두통, 어지러움, 호흡부전, 호흡곤란, 코피 등의 전신 부작용이 나타날 수 있다. 국소적으로 결막염, 눈의 자극감, 눈의 따가운 듯한 통증 등이 나타날 수 있다.



- 알파-2 효능제의 부작용은 결막 충혈, 가려움, 작열감, 결막소포증, 고혈압, 구강건조, 시각장애, 알레르기 반응, 기관지염, 기침, 현기증, 소화불량 등이 있다.
- 부교감신경 효능제 국소 투여 시 각막혼탁, 지속적인 수포성 각막병변, 망막박리, 홍채염이 나타날 수 있고, 전신 투여 시 홍조, 발한, 상복부 불쾌감, 복부경련, 방광의 긴장감, 두통이 나타날 수 있다.
- 프로스타글란딘 제제의 부작용은 결막충혈, 눈의 자극감 등이다. 또한 홍채, 눈 주위, 속눈썹 등의 색 변화, 속눈썹의 수와 길이 변화 등을 일으킬 수 있다.

## 상호작용

부신피질호르몬제(프레드니솔론 등), 항우울제(아미트리프틸린 등), 항히스타민제(클로르페니라민 등), 선택적 세로토닌 재흡수 억제제(파록세틴 등), 신경안정제(알프라졸람, 디아제팜 등), 파킨슨 치료제(레보도파 등) 등은 안압을 상승시킬 수 있다.

## 임부·수유부 사용

- 경구용 탄산탈수효소 억제제는 동물 실험에서 기형발생이 보고되었고, 프로스타글란딘 제제는 동물 실험에서 유산 등 태자에 대한 독성이 나타났으므로 임신부 또는 임신 가능성이 있는 여성에게는 투여하지 않는다.
- 부교감신경 효능약은 자궁수축을 일으킬 수 있으므로 임부 또는 임신 가능성이 있는 여성은 사용하지 않도록 한다.
- 아세타졸아미드는 모유 생성을 억제하고 모유 중으로 이행하므로 유아에 대한 위험성보다 이익이 큰 경우에만 사용해야 한다.
- 티몰롤은 수유 시 모유 중으로 이행하며, 브리모니딘, 카르테올롤, 니프라딜롤, 비마토프로스트, 타플루프로스트, 트라보프로스트, 우노프로스톤 등은 동물실험에서 모유 중으로 이행하였으므로 수유부는 투여를 피하고 부득이하게 투여해야 하는 경우에는 수유를 중단한다.