

Formulación de
Atropina 0,01%
solución oftálmica
para tratamiento de
miopía.

Ana María Martín de Rosales Cabrera
ammartin@fhalcorcon.es

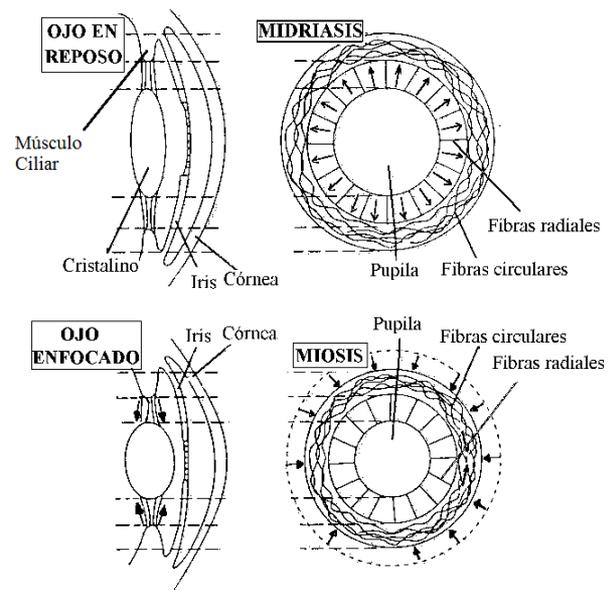
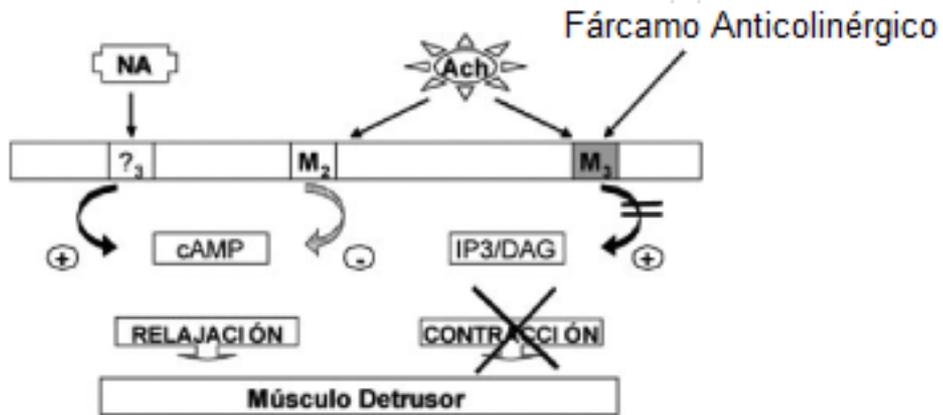


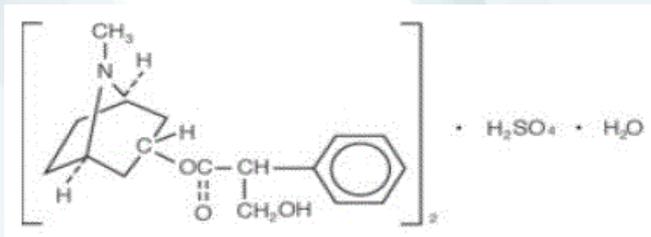
ATROPINA =ANTICOLINERGICO



Es un antagonista competitivo del receptor muscarínico de acetilcolina, impide el efecto de Ach, no tiene activación directa sobre los receptores.

Suprime los efectos del sistema nervioso parasimpático (por lo que es un parasimpaticolítico), ya que los receptores muscarínicos se encuentran en los tejidos efectores parasimpáticos. Por eso, su administración afecta el corazón, los ojos, el tubo digestivo, y otros órganos.





Chemical Name: Benzeneacetic acid, α -(hydroxymethyl)-, 8-methyl-8-azabicyclo[3.2.1]oct-3-yl ester, endo $-(\pm)$ -, sulfate (2:1) (salt), monohydrate.

Molecular Formula: $(C_{17}H_{23}NO_3) \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$

Molecular Weight: 694.83 g/mol

- Antagonista no selectivo del receptor muscarínico que provoca midriasis, dilatación de la pupila y cicloplejia (parálisis del musculo ciliar por acomodación).
- EFECTO EN LA MIOPÍA “vía acomodativa” y “vía no acomodativa” regulando el receptor muscarínico de la retina y esclerótica.

Tan D, Tay S, Loh K, Chia A. Topical Atropine in the Control of Myopia. Asia Pac J Ophthalmol. 2016;5(6):424-428.

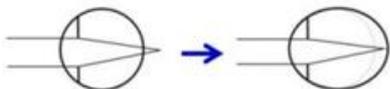
Huang J, Wen D, Wang Q, McAlinden C, Flitcroft I, Chen H et al. Efficacy Comparison of 16 Interventions for Myopia Control in Children. Ophthalmology. 2016;123(4):697-708.

Lee C, Sun C, Lin Y, Lin K. Effects of topical atropine on intraocular pressure and myopia progression: a prospective comparative study. BMC Optalmol. 2016;16(1):1-7.

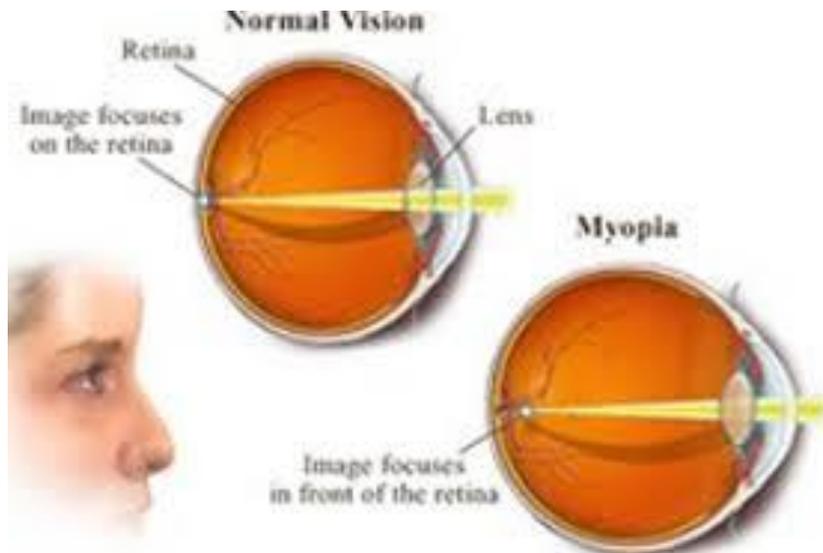
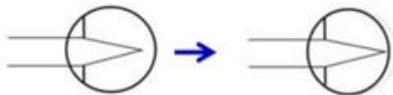
The science of eye growth

Eye grows towards the location of image

- Image behind → longer eye



- Image in-front (Myopic defocus) → shorter eye



ATROPINA sol oftálmica 0,5% Y 1%

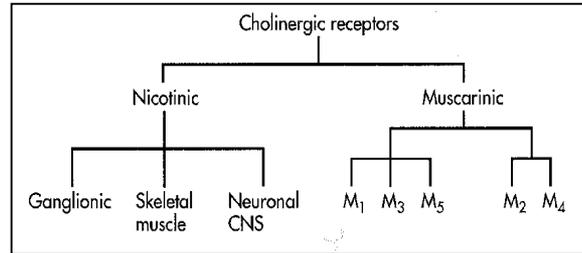
- Refracción ocular: examen y determinación de los defectos de refracción ocular.
- [UVEITIS]: procesos inflamatorios agudos del tracto uveal anterior.
- [IRITIS], [IRIDOCICLITIS], [ULCERA CORNEAL], úlceras supuradas del hipopión y espasmos de acomodación.
- Midriasis postquirúrgica: en el postoperatorio de extracción extra o intracapsular del cristalino en los casos en que se busque un efecto antimuscarínico.

EFFECTOS ADVERSOS (En Atropina 1% y 0,5%):
midriasis, fotofobia, visión borrosa, deslumbramiento
y fenómeno de rebote al suspenderlo.

Atropina 0,01 % sol oftálmica en miopía
Efecto a largo plazo evitando las reacciones
adversas.

Cholinergic Receptor Types

- Atropin. Accomodation is not the responsible factor in myopia progression. We can not solve the myopia progression problems by totally eliminating accomodation.
- Atropine actually is an anticholinergic drug, and blocks all muscarinic receptors from M1 to M5.
- Since ciliary muscle does not contain M1 and M4 muscarinic reseptors the mechanism is not related with accomodation.
- Mechanism could be really related to not spending time outdoors.



M1 CNS, nerves

M2 Heart, smooth muscle, ciliary muscle

M3 Smooth muscle, exocrin glands, ciliary muscle

M4 CNS, nerves

M5 CNS, ciliary muscle

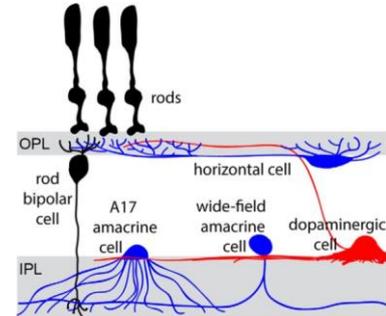
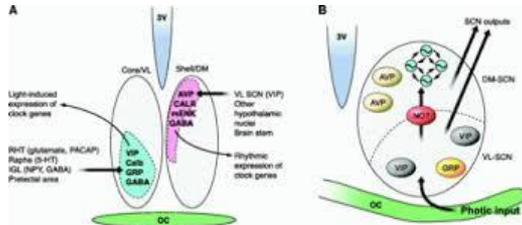
Atropine blocks all muscarinic receptors, however, blocking M1 and M4 does not have any effect on ciliary muscles

Atropina 0,01 % sol oftálmica en miopía

- No se sabe el mecanismo exacto.
- No es por la vía acomodativa .
 - Efecto bioquímico directo en la retina a nivel de R M1 y M4 de las células amacrinas aumenta dopamina que actúa como inhibidor del crecimiento ocular.
 - Efecto sobre la esclera inhibiendo la síntesis de glucosaminoglucanos en los fibroblastos esclerales evitando remodelamiento escleral.
- Otras moléculas: Dopamina, Oxido Nítrico , 7 metilxantina...
- Pupila algo mas grande=mayor entrada de UV evite la elongación axial?
- Mas efecto en asiáticos, disponibilidad genética?

Atropine Eye Drops

- **Anti-myopic activity** of atropine is entirely related to nonaccommodative mechanisms. There are three possible mechanisms in action:
 - Binding of atropine to the muscarinic receptors of amacrine cells in retina increases the **release of dopamine**, which is an inhibitory chemical mediator for eye growth
 - **Reduction of γ -aminobutyric acid levels** was shown to be downregulated following the atropine treatment in myopia-induced mice
 - Scleral fibroblast cells carry all five muscarinic receptors on their cell membrane and binding to atropine may interfere with **scleral remodeling**



Article types

- Clinical Trial
- Review
- Customize ...

Text availability

- Abstract
- Free full text
- Full text

Publication dates

- 5 years
- 10 years
- Custom range...

Species

- Humans
- Other Animals

clear

[Clear all](#)

[Show additional filters](#)

Format: Summary Sort by: Most Recent Per page: 20

Send to

Filters: [Manage Filters](#)

Best matches for atropine eye drops:

[The Role of Atropine Eye Drops in Myopia Control.](#)

Grzybowski A et al. Curr Pharm Des. (2015)

[Allergic reactions to atropine eye drops for retardation of progressive myopia in children.](#)

Kothari M et al. Indian J Ophthalmol. (2018)

[Low-Concentration Atropine for Myopia Progression \(LAMP\) Study: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine Eye Drops in Myopia Control.](#)

Yam JC et al. Ophthalmology. (2019)

Switch to our new best match sort order

Sort by:

Best match

Most recent

Results by year



Download CSV

Titles with your search terms

[Atropine 0.01% Eye Drops for Myopia Control in American Children: A!](#) [Ophthalmol Ther. 2019]

[Phacoemulsification and 1% atropine eye drops for treatment of antimet](#) [Arq Bras Oftalmol. 2019]

[Low-Concentration Atropine Eye Drops for Myopia Progre:](#) [Asia Pac J Ophthalmol (Phila)...]

See more...

Search results

Items: 1 to 20 of 302

<< First < Prev Page 1 of 16 Next > Last >>

Filters activated: Humans. [Clear all](#) to show 403 items.

[Conventional occlusion versus pharmacologic penalization for amblyopia.](#)

- Li T, Qureshi R, Taylor K. Cochrane Database Syst Rev. 2019 Aug 28;8:CD006460. doi: 10.1002/14651858.CD006460.pub3. PMID: 31461545 [Similar articles](#)

Article types

✓ Clinical Trial

Review

Customize ...

Text availability

Abstract

Free full text

Full text

Publication dates

5 years

10 years

Custom range...

Species

✓ Humans

Other Animals

[Clear all](#)[Show additional filters](#)

clear

Format: Summary ▾ Sort by: Most Recent ▾ Per page: 20 ▾

Send to ▾

Filters: [Manage Filters](#)

Search results

Items: 1 to 20 of 50

<< First < Prev Page 1 of 3 Next > Last >>

i Filters activated: Clinical Trial, Humans. [Clear all](#) to show 403 items.

[Reduction of oculocardiac reflex with Tetracaine eye drop in strabismus surgery.](#)

1. Rahimi Varposhti M, Moradi Farsani D, Ghadimi K, Asadi M.
Strabismus. 2019 Mar;27(1):1-5. doi: 10.1080/09273972.2018.1561732. Epub 2019 Mar 4.
PMID: 30831045
[Similar articles](#)

[Additive effects of orthokeratology and atropine 0.01% ophthalmic solution in slowing axial elongation in children with myopia: first year results.](#)

2. Kinoshita N, Konno Y, Hamada N, Kanda Y, Shimmura-Tomita M, Kakehashi A.
Jpn J Ophthalmol. 2018 Sep;62(5):544-553. doi: 10.1007/s10384-018-0608-3. Epub 2018 Jul 4.
PMID: 29974278
[Similar articles](#)

[Superdiluted atropine at 0.01% reduces progression in children and adolescents. A 5 year study of safety and effectiveness.](#)

3. Diaz-Llopis M, Pinazo-Durán MD.
Arch Soc Esp Oftalmol. 2018 Apr;93(4):182-185. doi: 10.1016/j.oftal.2017.12.015. Epub 2018 Feb 15. English, Spanish.
PMID: 29398233
[Similar articles](#)

Sort by:

Best match

Most recent

Titles with your search terms

Atropine 0.01% Eye Drops for Myopia Control in American Children: A I [Ophthalmol Ther. 2019]

Phacoemulsification and 1% **atropine eye drops** for treatment of antimet [Arq Bras Oftalmol. 2019]

Low-Concentration **Atropine Eye Drops** for Myopia Progre: [Asia Pac J Ophthalmol (Phila)...]

[See more...](#)

Find related data

Database: Select ▾

[Find items](#)

Search details

(("hvoscamine"[MeSH_Terms] OR

Showing: 11-20 of 31 studies studies per page

[Show/Hide Columns](#)

Row	Saved	Status	Study Title	Conditions	Interventions	Locations
11	<input type="checkbox"/>	Not yet recruiting	Low-dose Atropine for Myopia Control in Children	<ul style="list-style-type: none"> • Myopia, Progressive 	<ul style="list-style-type: none"> • Drug: Atropine eye drops, 0.01% • Drug: Placebo (NaCl 0.9%) eye drops 	<ul style="list-style-type: none"> • Medical Center - University of Freiburg, Eye Hospital Freiburg, Baden-Wuerttemberg, Germany
12	<input type="checkbox"/>	Recruiting	Microdosed Atropine 0.1% and 0.01% Ophthalmic Solutions for Reduction of Pediatric Myopia Progression	<ul style="list-style-type: none"> • Myopia 	<ul style="list-style-type: none"> • Drug: Atropine 0.1% Ophthalmic Solution • Drug: Atropine 0.01% Ophthalmic Solution • Drug: Placebo Ophthalmic Solution 	<ul style="list-style-type: none"> • Midwestern University Glendale, Arizona, United States • Marshall Ketchum University College of Optometry Los Angeles, California, United States • Dixon Eye Care Albany, Georgia, United States • (and 3 more...)
13	<input type="checkbox"/>	Unknown [†]	Safety and Efficacy Study of 0.5%, 0.1% & 0.01% Atropine Treatment to Both Eyes In Treatment of Myopia In Children	<ul style="list-style-type: none"> • Myopia 	<ul style="list-style-type: none"> • Drug: Atropine Eye drops 	<ul style="list-style-type: none"> • Singapore Eye Research Institute Singapore, Singapore
14	<input type="checkbox"/>	Recruiting	Low-dose Atropine for the Prevention of Myopia Progression in Danish Children	<ul style="list-style-type: none"> • Myopia 	<ul style="list-style-type: none"> • Drug: 0.1% atropine and 0.01% atropine • Drug: 0.01% atropine • Drug: 0.9% Sodium-chloride 	<ul style="list-style-type: none"> • Department of Ophthalmology, Aarhus University Hospital Aarhus, Denmark • Department of Ophthalmology, Rioshospitalet-Glostrup

Atropina 0,01 % sol oftálmica en miopía



Formulación magistral





Solución transparente e
incolora.
pH 2,5-3,2





ATROPINA SULFATO

- PARAHIDROXIBENZOATO DE METILO (E-218)
- PARAHIDROXIBENZOATO DE PROPILO (E-216)
- HIDROGENOFOSFATO DE SODIO DODECAHIDRATO
- FOSFATO MONOPOTASICO
- CLORURO DE SODIO

PH=4,5-5

ASUNTO: RESOLUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACIÓN DE ESTUDIO CLÍNICO O EPIDEMIOLÓGICO

DESTINATARIO: D^a INÉS PÉREZ FLORES

Vista la solicitud-propuesta formulada con fecha 2 de septiembre de 2017, por D^a INÉS PÉREZ FLOREZ, para la clasificación del estudio titulado "Eficacia del tratamiento con atropina al 0,01% para el control de la progresión de la miopía en niños españoles," con código IPF-ATR-2017-01, y cuyo promotor es D^a INÉS PÉREZ FLORES, se emite resolución.

El Departamento de Medicamentos de Uso Humano de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), de conformidad con los preceptos aplicables, ⁽¹⁾ RESUELVE clasificar el estudio citado anteriormente como "Estudio Posautorización de seguimiento prospectivo (abreviado como EPA-SP).

El promotor del estudio deberá remitir solicitud de autorización del mismo ⁽²⁾ a todas aquellas Comunidades Autónomas en las que se pretenda llevar a cabo, incluyendo la siguiente documentación (una copia en papel y otra en formato electrónico) y enviando una copia de la misma (papel y formato electrónico) a la AEMPS en el momento de la primera solicitud de autorización:

- Carta de presentación dirigida a los responsables de esta materia en la Comunidad Autónoma⁽³⁾ en la que se solicite la autorización del estudio e indique la dirección y contacto del solicitante y la relación de documentos que se incluyen⁽⁴⁾.
- Resolución de la AEMPS sobre la clasificación del estudio
- Protocolo completo, incluidos los anexos, y donde conste el número de pacientes que se pretenden incluir en España, desglosado por Comunidad Autónoma.
- Dictamen favorable del estudio por un CEIC acreditado en España.
- Listado de Centros Sanitarios donde se pretende realizar el estudio, desglosado por Comunidad Autónoma
- Listado de investigadores participantes en la Comunidad Autónoma.
- Si el estudio se pretende realizar en otros países, situación del mismo en éstos
- Documento acreditativo de haber satisfecho las tasas correspondientes, en aquellas CC.AA. donde se exijan.

Preparation of % 0.01 Atropine Eyedrops

- We do not have 0.01% atropine eyedrops in Turkey
- We have atropine ampuls at 1mg/1ml
- If we remove 6 ml off from any 15 ml artificial eye-drop without BAC and add 1 ml of a 1mg/1ml atropine sulphate we can easily prepare a 0.01% atropine eyedrop
- This is an off-label eye drop, and should be used with an informed consent



+



OR



15 ml w/o BAC
Artificial eyedrops



DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA FORMULACIÓN OFTÁLMICA DE ATROPINA AL 0,01%

Development and Evaluation of a 0,01% Atropine Ophthalmic Formulation

Maria Luisa BRIZ MARTÍN

Facultad de Farmacia. Campus Miguel de Unamuno. Salamanca.
Correo-e: mluisabriz@usal.es

Aránzazu ZARZUELO CASTAÑEDA

Área de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Campus Miguel de Unamuno. Salamanca.
Correo-e: druy@usal.es

Adela SÁNCHEZ ÁVILA

Farmacia Ávila Bardají. Calle Gran Vía 24, 37001 Salamanca.
Correo-e: avilasanchezadela@gmail.com

RESUMEN: Introducción: El uso de colirio de atropina en bajas concentraciones (0,01%) ha resultado ser el tratamiento más eficaz para controlar la progresión de la miopía en niños. Sin embargo, no existe comercializado como tal, y por tanto, la formulación de medicamentos individualizados es alternativa para abordar dicho tratamiento.

Objetivo: Desarrollo galénico de una fórmula de sulfato de atropina 0,01%, estudio de estabilidad y validación del método analítico para la cuantificación de sulfato de atropina en las soluciones oftálmicas elaboradas.

Materiales y métodos: Estudio bibliográfico, desarrollo y elaboración de diversas fórmulas, controles y estudio de estabilidad durante dos meses a 25°C/60%HR y 5°C.

Ediciones Universidad de Salamanca /  PharmaJournal, vol. 3, núm. 1 (2018), pp. 133-142

- RFE formulación de colirios
Posibles vehículos API, S. Fisiológico (isotónico)
- No se sabe si es necesario ajustar el pH de la formulación, ya que el poder neutralizante de las lágrimas debería ser suficiente.
- tampón fosfato Na₂HPO₄/NaH₂PO₄ y que permite mantener el pH a 7,4,.
- Limpidez, esterilidad : *inclusión de un agente conservante en envases multidosis*, ya que la contaminación bacteriana aparece con el empleo del envase durante dos semanas dos veces al día.
- Cloruro de Benzalconio (BAK) en 0,01%-0,0001%.
- La administración sucesiva de conservantes un efecto tóxico sobre la superficie ocular,inflamación y síndrome de ojo seco

Tabla 2. Composición Colirio Atropina + NaCl (FÓRMULA A),
Composición Colirio Atropina + T.Fosfato (FÓRMULA B).

MATERIAL FÓRMULA A	Cantidad por 100 ml (mg)	%
Atropina Sulfato	10	0,01
NaCl	900	0,90
Cloruro de Benzalconio	1,5	0,0015
Agua purificada	csp	csp
TOTAL		100
MATERIAL FÓRMULA B	Cantidad por 100 ml (mg)	%
Atropina Sulfato	10	0,01
Na ₂ HPO ₄	470	0,47
NaH ₂ PO ₄	460	0,46
NaCl	400	0,40
Cloruro de Benzalconio	1,5	0,0015
Agua purificada	csp	csp
TOTAL		100

Las cuatro fórmulas que hemos diseñado para el colirio de atropina al 0,01% han demostrado ser estables durante los dos meses de estudio, tanto a temperatura ambiente como almacenada en frío y cumplen con los requisitos exigidos por farmacopea. Realizando un estudio comparativo de las cuatro formulaciones, se recomendaría la fórmula que contiene Tampón fosfato (FÓRMULA B), ya que su pH se asemeja más al pH fisiológico y, teniendo en cuenta que se trata de un colirio de uso crónico, se aconseja, *a priori*, prescindir de la fórmula con conservante.

de uso clínico, se acompaña, a priori, presentando de la formulación con conservantes.

La estabilidad de las mismas, tanto en frío como a temperatura ambiente, es un aspecto de gran interés para la oficina de farmacia. Puesto que para elaborar colirios es necesario estar acreditado para estériles y la mayoría de las farmacias no formulan estas formas farmacéuticas, es necesario la fabricación por terceros y el

Ediciones Universidad de Salamanca /  FarmaJournal, vol. 3, núm. 1 (2018), pp. 133-142

transporte desde la oficina de farmacia elaboradora a la dispensadora, estando en muchas ocasiones ambas distantes. La estabilidad de la formulación a temperatura ambiente facilita el transporte, puesto que no es necesario transporte en frío, lo que simplifica y abarata el mismo.

Para completar el estudio sería necesario elaborar las fórmulas en una farmacia o servicio de farmacia hospitalario acreditado para estériles y realizar un estudio microbiológico para demostrar la esterilidad y seguridad de los mismos y definir si es posible la elaboración y uso de dicha fórmula sin conservante, lo que como se ha comentado supone una ventaja en tratamientos crónicos.

Evitar uso de conservantes, control de esterilidad más estudios.

La Botica de Argensola
FORMULA MAGISTRAL

ATROPINA SULFATO al 0,01% Colirio

TIPO	Material/Sustancia	Cantidad	Unidad
PA	Atropina sulfato	1	mg
EXC	Cloruro sódico	86	mg
EXC	Acido acético glacial	c.s.	
EXC	Acetato sódico para pH=5,0 a 6,0	c.s.	
EXC	API	csp	10 mL

Utililaje

Balanza de precisión 1mg. Material de vidrio: probetas, vaso precipitados, pipetas. Filtros Sartorius Sartobas P20 PLUS. Filtro Stericap Milipore®.

Observaciones Tecnológicas. Cálculos

E1% en CNa de Atropina sulfato al 0,5% = 0,13 al 1%=0,13; al 2%=0,12 al 0,3%=0,11 (1,2)

Referencias:

1. Reich R, CY Poen, and ET Sugita. Toxicity, Osmoticity, Osmolality, and Osmolarity. In: Gennaro R, Ed Remington: The Science and Practice of Pharmacy, 20th Ed Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore 2000:256-261
2. O'Neil MJ Sr. The Merck Index. 12th Ed Merck & Co., Inc, Whitehouse Station NJ 1996:MC-32 to MC-42

El pKa es de 9,8. Una solución acuosa de Atropina al 2% tiene un pH=4,5 a 6,5. Las preparaciones oftálmicas deben tener un pH=5,0 a 6,0

Preparación.

Preparación en laboratorio de estériles en Sala Blanca Clase C funcionando, en interior de Campana de Flujo Laminar Clase A.

1. Calcular la cantidad de cada componente para realizar la fórmula. Pesar y/o medir los componentes.
2. Disolver la Atropina y el Cloruro sódico en una porción de API. Ajustar pH entre 5,0 a 6,0 con solución tampón acético/acetato. Completar hasta el volumen necesario con API.
3. Filtrar por filtro de jeringa Milipore® de 0,2 micras directamente en el envase de colirio o directamente en el vial de API con filtro Sartobas P20 PLUS según formulación.
4. Control de Calidad de soluciones estériles:
 - a. Control de esterilidad-
 - b. Control de partículas
 - c. Control de pH
5. Envasado
 - a. Control de llenado
 - b. Control de cerrado del envase
6. Etiquetado
7. Acondicionado secundario

Envasado

En frasco de colirios estéril opaco de PELD con obturador gotero de PELD y tapón precinto P26 PET/LDPE de características físico-químicas que cumplen RFE.

Etiquetado

Datos de la Fórmula Magistral
Datos del paciente
Datos del médico prescriptor
Datos de la farmacia elaboradora
NO refrigerar. PROTEGER DE LA LUZ
Mantener fuera del alcance y la vista de los niños

Estabilidad

Almacenar a temperatura ambiente entre 10 a 25°C.

Trisael da una estabilidad de una solución inyectable de TRES MESES. -

Trisael A, Lawrence "Handbook on Injectable Drugs" 12th Edition. American Society of Health-System Pharmacists, Inc. 2003 - ISBN-1-58528-041-0

Una solución oftálmica de Atropina esterilizada por autoclavado a 120°C durante 20 minutos en análisis por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) en control de Calidad de La Botica de Argensola fue

- Tampón acetato para pH 5-6.
- Sin conservantes.
- Filtración esterilizante.
- No Refrigerar!!
- Proteger de la luz.
- Estudio HPLC atropina 0,01% estabilidad fisicoquímica 15 meses.
- Estabilidad microbiológica 1 mes abierto.

Solicitud para dispensar y facturar recetas de fórmulas magistrales no incluidas en el Concierto suscrito por la Consejería de Sanidad y el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid para la ejecución de la prestación farmacéutica del Sistema Nacional de Salud.

Plazo indefinido

Referencia

80304

¿Qué es?

Solicitud de autorización **excepcional** a las oficinas de farmacia para la facturación de **fórmulas magistrales**, prescritas en receta médica oficial del Sistema Nacional de Salud, que **no están incluidas en el “Anexo 2 de formulación magistral”** (Ver apartado Información relacionada, en la columna derecha de esta ficha) del vigente Concierto entre la Consejería de Sanidad y el Colegio Oficial de Farmacéuticos, con el objetivo de facilitar el acceso a la asistencia farmacéutica a pacientes con pautas de prescripción de tratamientos muy específicos.

¿Quién puede?

1. Fórmulas magistrales que se elaboren a partir de medicamentos.

Estos casos se deben ajustar a los criterios de excepcionalidad establecidos en el artículo 13.8 de la Ley de Ordenación y Atención Farmacéutica de la Comunidad de Madrid, que permite al farmacéutico utilizar una especialidad farmacéutica como materia prima por desabastecimiento de alguna de las sustancias medicinales **sólo en los dos supuestos siguientes:**

- 1.1. Cuando a petición del médico prescriptor **se precise modificar la forma galénica** de un medicamento, debido a que las condiciones del paciente requieran ese cambio.
- 1.2. Cuando el médico prescriptor, de manera justificada **requiera efectuar**





- Muchas dificultades en otras CCAA.
- Falta farmacias formuladoras estériles.
- No implicación Servicios de Farmacia.
- Coste elevado para el paciente.

INEQUIDAD



Figure 1 Low-dose atropine 0.01% eye drops that are used to slow down myopia progression at the Singapore National Eye Centre.





Niños

Con el uso sistémico de anticolinérgicos en niños, se ha observado elevación rápida de la temperatura corporal cuando la temperatura ambiente es elevada y reacción paradójica caracterizada por hiperexcitabilidad con dosis elevadas. Los lactantes y niños pequeños, así como los niños con síndrome de Down, parálisis espástica o lesión cerebral son especialmente sensibles a los efectos tóxicos sistémicos de los anticolinérgicos, por lo que se recomienda estricta supervisión y ajustar la dosificación si es necesario. Los niños con ojos claros precisan dosis ciclopléjicas menores que los que tienen ojos oscuros. Generalmente se prefieren las pomadas a las soluciones oftálmicas con el fin de limitar la absorción sistémica en estos pacientes.

**OTRAS FORMAS DE LIBERACIÓN RETARDADA QUE
LIMITEN LA ACCIÓN SISTEMICA.**

INVESTIGACION

- NUEVAS FORMAS DE LIBERACIÓN,
NANO PARTICULAS,
BIOMATERIALES



Myopia/Spending Time Outdoors

- The only activity that significantly prevents the development of myopia is spending more time at the outdoors
 - Spending an extra hour per week outdoors decreases the risk of myopia development by 2%
 - 2 to 3 hours of outdoors activity after school is effective in the prevention of myopia development.









Gracias a todos !