



# NUEVOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS SOBRE LA SUPERFICIE OCULAR I:

Lentillas como sistema de administración de fármacos. Utilidad en glaucoma.

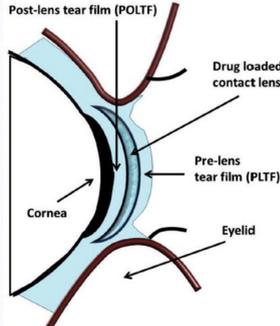
Trabajo de Fin de Grado. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid

Andrea Aranguren Riera

## Introducción

La complejidad anatómica del ojo, junto con la baja permeabilidad de la superficie ocular, derivan en una muy baja biodisponibilidad de los fármacos por vía tópica oftálmica. A pesar de ello, el 90% de las patologías que afectan al segmento anterior del ojo se tratan a base de colirios. Con el fin de mejorar la biodisponibilidad y el cumplimiento de la pauta posológica, se desarrollaron las lentillas como sistema de administración de fármacos, puesto que permiten controlar el perfil farmacocinético<sup>2</sup>.

Estas quedan separadas de la córnea por la película lacrimal postlente, que no se disuelve rápidamente en el resto de fluidos, lo que incrementa la permanencia del fármaco en la superficie ocular y con ello su biodisponibilidad.



## Objetivos

1. Analizar las principales dificultades de la administración de fármacos por vía ocular.
2. Revisar los distintos mecanismos empleados en la generación de las lentillas como sistema de administración de fármacos.
3. Analizar el tratamiento actual del glaucoma, así como el uso de las lentillas como potencial alternativa.

## Material y métodos

Para realizar este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de artículos de investigación, extraídos en su mayoría de las bases de datos PubMed y Medline, así como ciertas páginas web.

Las palabras claves empleadas fueron: lentes de contacto, administración ocular de fármacos, farmacocinética ocular, glaucoma y presión intraocular (PIO).

## Resultados y discusión

### 1. ESTRATEGIAS PARA LA GENERACIÓN DE SISTEMAS DE LIBERACIÓN DE FÁRMACOS EN LENTES DE CONTACTO

#### Lentes embebidas

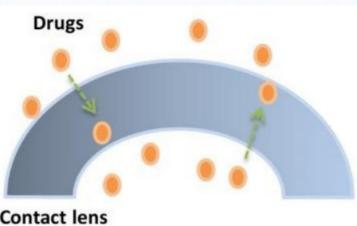


Figura 1: Proceso de incorporación del fármaco por imbibición.<sup>1</sup>

#### Barreras de Vitamina E

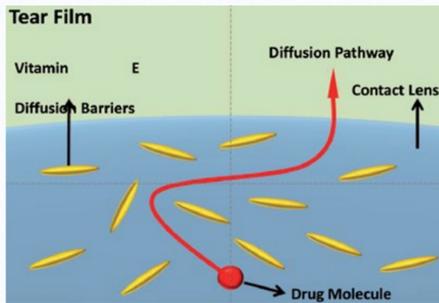


Figura 2: Efecto de la vitamina E en la cesión del fármaco.<sup>2</sup>

#### Impresión molecular

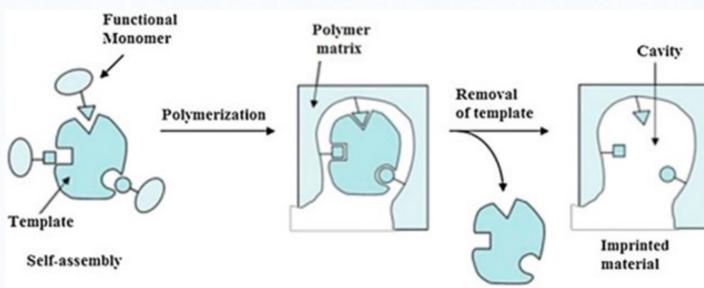


Figura 3: Proceso de impresión molecular.<sup>3</sup>

#### Micropartículas

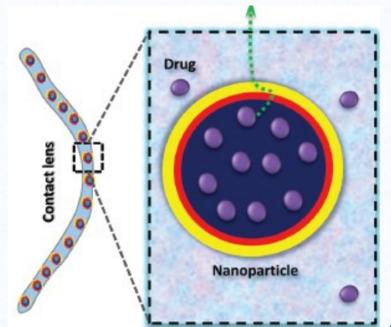


Figura 4: Efecto de las nanopartículas.

### 2. GLAUCOMA: TRATAMIENTO CONVENCIONAL

Se trata de la 2ª causa de ceguera irreversible en el mundo y, aunque carece de cura, existen tratamientos que logran detener el progreso de la enfermedad. Las causas que lo originan pueden variar, pero suele deberse a un aumento de la PIO, que ejerce demasiada presión sobre el nervio óptico, destruyendo las fibras y células que lo constituyen → **NEUROPROTECCIÓN**.



Esquema 1: Tratamiento convencional del glaucoma.

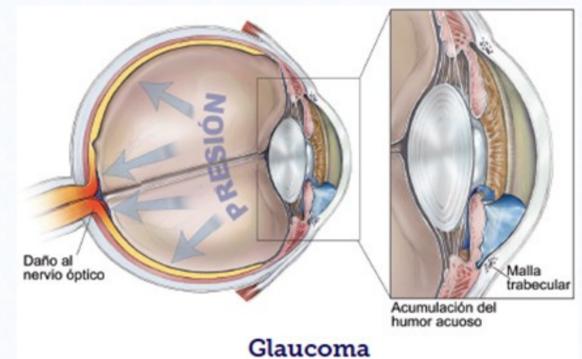
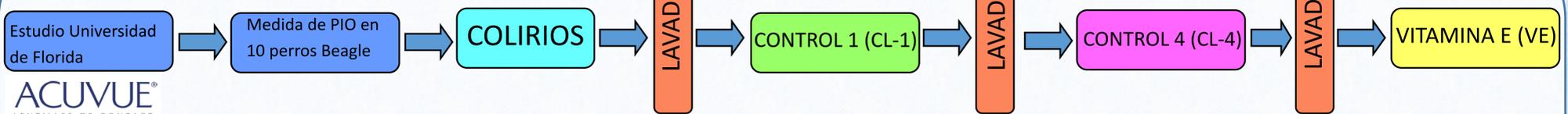


Figura 5: Fisiología de un ojo con glaucoma.<sup>4</sup>

### 3. LENTES DE CONTACTO EN EL TRATAMIENTO DEL GLAUCOMA



Esquema 2: Estudio realizado por la Universidad de Florida.

ESTUDIO	Timolol (µg)	Tiempo de inmersión (días)	Vitamina E (g)	Tiempo de uso continuado (días)	Dosis total administrada (µg)	PIO OD (mmHg) Postratamiento	PIO OI (mmHg) Postratamiento
Colirio	150			4	1200	26,74 ± 0,99	29,47 ± 1,15
Control 1 (CL-1)	60	7	0	1	240	24,15 ± 0,82	27,35 ± 1,01
Control 4 (CL-4)	200	7	0	4	200	28,35 ± 0,96	30,18 ± 1,04
Vitamina E (VE-4)	200	21	0,23	4	200	26,25 ± 0,93	28,03 ± 1,22

PIO OD (mmHg) Inicial: 31,34 ± 0,94      PIO OI (mmHg) Inicial: 29,56 ± 0,87

Tabla 1: Tabla resumen de los resultados obtenidos en el estudio.

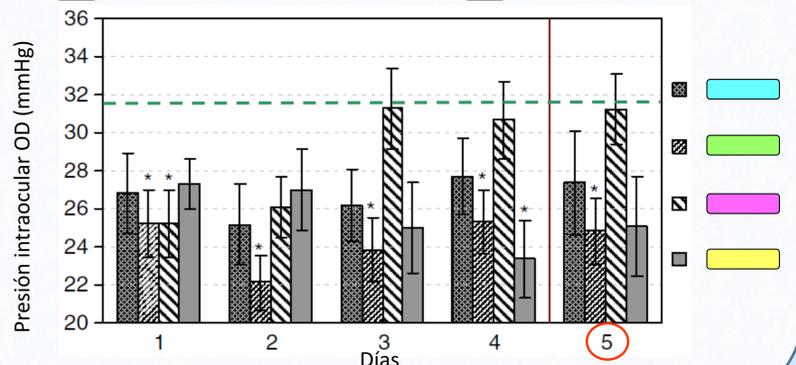


Figura 6: Medida de la PIO en el ojo derecho con varios métodos de medicación.<sup>5</sup>

## Conclusiones

- El tratamiento convencional del glaucoma presenta una serie de limitaciones, que se traducen en un mal control de la PIO.
- El uso de las lentillas mejora la adherencia al tratamiento y aumenta la biodisponibilidad del fármaco.
- El uso de las lentillas permite obtener el mismo beneficio que los colirios, pero usando solo un 20% del fármaco.
- La incorporación de Vitamina E en las lentillas permite mejorar la adhesión al tratamiento pues incrementa el tiempo de permanencia en la superficie ocular.

## Bibliografía

- <sup>1</sup> J. Xu, Y. Xue, G. Hu, T. Lin et al. A comprehensive review on contact lenses for ophthalmic drug delivery. 2018; 281: 97-118
- <sup>2</sup> K. H. Hsu, S. Gause, A. Chauhan. Review of ophthalmic drug delivery by contact lenses. 2014; 24(2): 123-135
- <sup>3</sup> A. Sarafraz-Yazdi. Application of molecularly-imprinted polymers in solid-phase microextraction techniques. TrAc Trends in Analytical Chemistry. 2015; 73
- <sup>4</sup> "How the Build Up of Aqueous Humor Can Damage the Optic Nerve", <https://www.brightfocus.org/glaucoma/infographic/how-build-aqueous-humor-can-damage-optic-nerve>
- <sup>5</sup> C. Peng, M.T. Burke, B.E. Carbia, C. Plummer, A. Chauhan. Extended drug delivery by contact lenses for glaucoma therapy. Journal of Controlled Release. 2012; 162: 152-158