

Elena Sánchez, profesora lectora del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisiología de la Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación de la UB

# “La tecnología ideada será muy beneficiosa para los pacientes, al tener un efecto curativo y preventivo del ojo seco”

SE CALCULA QUE EN EUROPA EXISTEN 253 MILLONES DE PERSONAS AFECTADAS POR EL SÍNDROME DEL OJO SECO, UN 60% DE LAS CUALES SON MAYORES DE 45 AÑOS. ESTE PROBLEMA SE BASA EN UNA ENFERMEDAD MULTIFACTORIAL DE LA SUPERFICIE OCULAR CARACTERIZADA POR LA PÉRDIDA DE LA PELÍCULA LAGRIMAL Y EL DETERIORO DE SU CALIDAD, QUE PRODUCEN, EN MUCHOS CASOS, UNA INFLAMACIÓN EN LA SUPERFICIE DEL OJO.

En España, el síndrome del ojo seco afecta a unos 5 millones de personas, incrementando con la edad. En fases avanzadas la sintomatología (fatiga ocular, incomodidad visual, sensación de cuerpo extraño, escozor, mala visión fluctuante) disminuye la calidad de vida del paciente, dificultando sus actividades diarias.

A pesar de esta elevada incidencia, el tratamiento es sintomático y requiere aplicaciones frecuentes de gotas oftálmicas para sustituir el déficit de lágrima. Éstas se comercializan como lágrimas artificiales, pero no proporcionan ninguna solución a la inflamación ocular asociada ni a las posibles infecciones. En casos graves de inflamación ocular, se administran corticosteroides, que pueden inducir efectos adversos, y para infecciones agentes antibióticos, con el problema de resistencias asociado.

*“Por este motivo, actualmente en el mercado es necesaria una formulación que sea cómoda y capaz de tratar simultáneamente la sequedad ocular; tratar y prevenir la inflamación asociada y las posibles infecciones ligadas a esa patología. Además, estudios recientes demuestran que con las formulaciones convencionales solo un 5% de la dosis inicial es capaz de llegar a los tejidos oculares. Esto, sumado a la necesidad de aplicación de gotas de forma continuada, comporta incomodidad, disconfort y discontinuación terapéutica”, según Elena Sánchez, profesora lectora del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisiología de la Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación de la Universidad de Barcelona.*

Para solucionar este problema, la Universidad de Barcelona (UB) ha generado una solución oftalmológica estéril que contiene compuestos naturales con efectos hidratantes prolongados. La tecnología ideada será muy beneficiosa para los pacientes, puesto que tendrá un efecto curativo y preventivo del ojo seco. A largo plazo, además, proporciona una acción hidratante y calmante prolongada, y tiene otros efectos terapéuticos potenciales, tales como antiinflamatorios, antibacterianos y antimicrobianos.

## Nanopartículas para el tratamiento de la enfermedad del ojo seco

El proyecto lo ha llevado a cabo el grupo de investigación de sistemas nanoestructurados para el desarrollo prolongado de fármacos de la Universidad de Barcelona, que cuenta con una amplia experiencia en la optimización de nanopartículas para la administración controlada de fármacos y con una experiencia demostrada en el desarrollo de aplicaciones oftalmológicas. La investigación está liderada por las doctoras Elena Sánchez y María Luisa García, de la Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación de la UB.

*“Para el abordaje global de esta problemática, las nanopartículas lipídicas multifuncionales desarrolladas representan una estrategia terapéutica efectiva por su biocompatibilidad, propiedades hidratantes, calmantes y la capacidad de encapsular activos. Además, la fabricación permite un fácil escalado industrial, evita el uso de solventes orgánicos y garantiza la esterilidad”, narra la experta.*

Tales nanosistemas contienen un compuesto natural que presenta actividad antiinflamatoria, antimicrobiana y antioxidante, y también un aceite esencial, que es antiinflamatorio, lubricante y calmante. Por tanto, *“estas nanopartículas permiten una liberación sostenida de los activos, y tal y como han demostrado los estudios realizados en modelos animales, son eficaces en la inflamación y la sequedad ocular, siendo capaces de ejercer una acción calmante, lubricante y antiinflamatoria, evitando los efectos adversos de los corticoesteroides y siendo efectivas durante más tiempo que las formulaciones actuales, lo que permite reducir la frecuencia de administración”*, explica la experta.

### **Novedad en los tratamientos actuales**

Los tratamientos actuales disponibles son, en su mayoría, lágrimas artificiales. Estas son formulaciones acuosas con un lubricante disuelto que actúan a corto plazo paliando la se-

quedad ocular de forma momentánea, ya que aumentan la lubricación y volumen de lágrima momentáneamente y proporcionan un efecto calmante suave. También se comercializan geles lubricantes que presentan un efecto ligeramente más largo, pero pueden enturbiar la visión paciente durante unos minutos después de su aplicación siendo mayoritariamente administrados en aplicaciones nocturnas. Para casos donde se produce una inflamación asociada se administran gotas oftálmicas con corticoesteroides de manera puntual, pero estas pueden presentar efectos adversos.

*“Por tanto, las nanopartículas desarrolladas se han formulado con el objetivo de conseguir tratar la sequedad ocular y de forma simultánea prevenir y tratar la inflamación ocular, así como prevenir posibles infecciones asociadas”*, según Elena Sánchez.

De este modo, la combinación de la nanotecnología junto a un agente lubricante, un aceite esencial y un compuesto natural



extraído de plantas que se libera de manera prolongada, constituye una triple terapia que no ha sido previamente abordada. Esta novedad combinada con tecnologías de *green synthesis* y compuestos naturales representa una formulación novedosa, útil y respetuosa con el medio ambiente.

Además, debido a su reducido tamaño y composición, estos sistemas son capaces de permanecer más tiempo en el tejido ocular. La experta nombra que los sistemas desarrollados representan una administración en forma de gotas oftálmicas más duradera y cómoda para el paciente además de proporcionar efectos adicionales antiinflamatorios.

### **Las ventajas de la tecnología aplicada**

La tecnología que se ha empleado para la fabricación de las nanopartículas desarrolladas es fácilmente escalable a nivel industrial. Además, *“las ventajas de esta tecnología es que no usa ningún tipo de solvente orgánico, así como que se trabaja a temperaturas elevadas, garantizando así la esterilidad del producto. Además, este método resulta fácilmente escalable a nivel industrial obteniendo una formulación con tamaños inferiores a los 300 nanómetros y una población homogénea de partículas”*. Actualmente se han desarrollado, optimizado y caracterizado estas nanopartículas de administración ocular. Además, su seguridad se ha confirmado en modelos tanto in vitro como in vivo y se ha estudiado su eficacia terapéutica en modelos preclínicos de ojo seco. Los resultados obtenidos confirman que las nanopartículas desarrolladas son capaces de tratar la sequedad ocular de manera eficaz. Adicionalmente se ha confirmado que estos sistemas son capaces de prevenir y tratar la



inflamación ocular. *“Se ha presentado recientemente una solicitud de patente de dicha formulación”*.

Elena Sánchez avanza que ahora están en un momento donde se ha demostrado experimentalmente que funciona y desde un punto de vista regulatorio, al encontrarse dentro de la categoría de dispositivo médico, *“sería fácil su puesta en el mercado”*. De hecho, y a día de hoy, algunas empresas que *“nos han contactado manifestando interés en la tecnología, así que actualmente estamos manteniendo reuniones con tal de encontrar acuerdos con la finalidad de transferir la tecnología y que pueda llegar a la sociedad”*. ■

