



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

NUEVAS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS PARA SUPERFICIE OCULAR: MUCHO MÁS QUE STT Y TFBUT

Victoria Espejo Iglesias
Visualvet Part of Anicura. Hospital Indautxu Anicura
Bekoetxebarri Bidea, 5f, 48950 Erandio, Bizkaia

SUPERFICIE OCULAR

Entendemos por superficie ocular una unidad anatómico funcional de diversas estructuras del ojo y sus anejos que permiten mantener la adecuada transparencia corneal y proteger al ojo de la agresión externa.

Teniendo en cuenta esta definición debemos incluir en este concepto:

- Los párpados. El borde libre y tarso palpebral, la piel, el músculo orbicular, la conjuntiva palpebral y las glándulas de Meibomio (GM). El movimiento palpebral y el parpadeo.
- La glándula lagrimal principal.
- La membrana nictitante. Su morfología y movimiento. El borde libre, la conjuntiva que la tapiza, la glándula lagrimal y el cartílago.
- La conjuntiva. El epitelio y las células caliciformes.
- El limbo. Células madre del epitelio corneal.
- La córnea. El epitelio, estroma y endotelio corneal
- La inervación. Inervación sensitiva- rama oftálmica del trigémino- y motora -el facial-
- La película lagrimal.
- Sistema de drenaje lagrimal. Compuesto por los puntos lagrimales, los canalículos lagrimales, el saco lagrimal y el conducto naso lagrimal.

Para poder mantener el epitelio corneal íntegro y la transparencia es necesario un equilibrio anatómico y funcional entre todas las estructuras que conformar la superficie ocular. Se puede decir que todo el complejo sistema de la superficie ocular se centra en la creación y mantenimiento de una película lagrimal estable.

La película lagrimal se considera la primera superficie refractaria del sistema óptico ocular. Con el resto de las estructuras ayuda a que la luz incida directamente sobre la retina. Tiene un papel fundamental en la oxigenación, hidratación y lubricación del epitelio corneal y conjuntival, también se considera fundamental frente a la invasión bacteriana. La importancia de la película lagrimal es un hecho indiscutible en oftalmología ya que es la responsable absoluta del bienestar de la superficie ocular.

El informe de la Tear Film and Ocular Surface Society – Dry Eye Workshop II (TFOS DEWS II)- introduce un nuevo concepto de ojo seco y lo define como una enfermedad multifactorial de la superficie ocular que se caracteriza por una pérdida de la homeostasis de la película lagrimal, que se acompaña de síntomas oculares y en cuya etiología intervienen la inestabilidad e hiperosmolaridad de la película lagrimal, la inflamación y el daño de la superficie ocular, así como alteraciones neurosensoriales. Haciendo hincapié en la pérdida de la homeostasis de la película lagrimal, en su inestabilidad y, sobre todo, en la hiperosmolaridad e inflamación de la superficie ocular. Dicho informe hace referencia a dos únicas capas que conforman la película lagrimal: la fase lipídica y la muco-acuosa, con un gradiente de concentración decreciente de mucinas desde la superficie corneal hacia el exterior.

Durante mucho tiempo e incluso hoy en día, se ha considerado que el test de Schirmer (STT) era la prueba básica y fundamental para el diagnóstico del ojo seco, sin embargo, son muchos los pacientes que muestran signos oftalmológicos compatibles con ojo seco y que de forma paradójica muestran valores de STT incluso por encima de los valores de referencia. Los oftalmólogos especialistas en superficie ocular consideran que analizar únicamente la fase acuosa de la película lagrimal mediante el STT, no es suficiente y no es determinante de ojo seco.



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

Capas que conforman la película lagrimal (PL)

1. Capa mucoacuosa (fluido hidromucínico). Las células caliciformes productoras de mucina se localizan en la conjuntiva -en mayor número en el fornix-. La mucina favorece la adherencia de la película lagrimal al epitelio corneal, lubrica y protege las células epiteliales, reduce la tensión superficial de la película lagrimal asegurando su estabilidad y favoreciendo la captura y arrastre de cuerpos extraños, detritus celulares y bacterias. Si la producción de mucina se ve disminuida, la película lagrimal se torna inestable y el epitelio conjuntival y corneal se lesionan. La inflamación conjuntival -de diferente etiología- conllevará una alteración en la fase mucínica y como consecuencia la inestabilidad de la PL. El componente acuoso de esta capa se produce gracias a la glándula lagrimal principal y la glándula accesoria localizada en la base de la membrana nictitante.
2. Capa lipídica. Producida por las glándulas de Meibomio, confiere tensión superficial a la película lagrimal, permitiendo que se distribuya homogéneamente y evitando su evaporación. Actúa como lubricante entre los párpados y la superficie corneal. Tiene una importante función defensiva, dada la presencia de ácidos grasos y ácido láctico que disminuyen el pH ambiental, inhibiendo la replicación bacteriana. En la disfunción de las glándulas meibomianas asociada a blefaritis o a dermatitis, su composición se encuentra alterada predominando ácidos grasos de cadena corta, de menor punto de fusión. Esta alteración determina una disminución de la tensión superficial de la película lagrimal que aumenta su tasa de evaporación. Son ácidos grasos tóxicos para el epitelio y estroma corneal, favoreciendo la aparición de erosiones epiteliales e infiltrados estromales periféricos. Por lo tanto, hay que tener presente que alteraciones en la composición de la película lagrimal que afecten directa o indirectamente a su capa lipídica, producirán inestabilidad, evaporación o disgregación. Este hecho ocasionará cambios en la superficie ocular muy similares a los que se observan en el déficit de la fase acuosa.

El ojo seco se ha clasificado como acuodeficiente o cuantitativo, por disminución de la cantidad de lágrima, y evaporativo o cualitativo, por alteración en su composición. Sin embargo, en la actualidad se considera que una forma es continuidad de la otra, y viceversa.

TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DE LA SUPERFICIE OCULAR

Lámpara de hendidura. De gran utilidad para valorar la integridad de las estructuras que conforman la superficie ocular: tarso palpebral, formación de papilas y folículos en la cara interna de los párpados y en la conjuntiva. Alteraciones corneales: cambios e infiltración del epitelio y estroma corneal -vascular, celular y pigmentario-, la alineación de los orificios de las glándulas de Meibomio y los puntos lagrimales.

Reflejo palpebral, movimiento palpebral y parpadeo.

Test de Schirmer (STT)

- STT 1. Mide la secreción basal y refleja. Se realiza sin anestésico local
- STT2. Mide la secreción basal
- STT3. Mide la secreción basal y refleja después de la estimulación de la mucosa nasal mediante la aplicación de un hisopo con alcohol (muy irritante y molesto)
- Debe ser nuestro primer paso antes de instilar cualquier colirio o realizar cualquier procedimiento.
- Hay que tener en cuenta que los valores obtenidos diferirán si el procedimiento se realiza con los párpados abiertos o cerrados.
- En los cachorros y perros de edad muy avanzada los valores son inferiores a la norma.

PHmetría. Mide el PH de la lágrima. PH neutro de 6,-6,5. Cuando el PH es alcalino favorece los depósitos de calcio.



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

Test de fluoresceína (TF)

Instilar una gota y sin lavar explorar mediante lámpara de hendidura y luz azul cobalto:

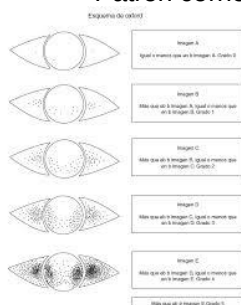
- La distribución de la película en cada parpadeo
- El escape de la lagrime
- El menisco lagrimal (meniscometría)
- El tiempo ruptura de la película lagrimal (TBUT)
- El test de aclaramiento lagrimal. En humana se mide el tiempo que tarde en desaparecer la tinción de fluoresceína del menisco lagrimal (5 minutos en pacientes sanos)
- El test de Jones. Valorar el drenaje de la vía lagrimal.

Lavar la tinción y observar la presencia de defectos epiteliales y/o estromales de la córnea y conjuntiva.

Test de Rosa de Bengala (TRB)

Instilar una gota y sin lavado explorar mediante luz anerytra (luz verde)

- Patrón corneal y conjuntival de tinción.



- Línea de Marx (epiteliopatía del borde palpebral). Se trata de un área de fricción muy sintomática denominada el «parabrisas palpebral», una línea en el epitelio mucoso del borde libre inmediatamente posterior al epitelio queratinizado que se verá dañada por la fricción repetida en la zona de máximo contacto.

Test de Verde de Indiocianina (TVI). Muy similar al TRB, ofrece la misma información. Es menos irritante.

Tiempo de ruptura lagrimal (TBUT)

Los valores de normalidad oscilan entre 15-21 Seg. en perros (los braquicéfalos y diabéticos presentan valores mas bajos) y en los gatos de 12 a 21seg.

Citología de impresión. La citología de impresión es una técnica no invasiva de estudio de la superficie ocular. Evalúa la capa superficial de las células del epitelio conjuntival y corneal. La técnica de obtención de la muestra es por impresión sobre un papel de filtro de acetato de celulosa, el cual posee la propiedad de adherir la capa superficial de células, sin que sea traumático para el paciente. Permite obtener muestras de las capas superficiales del epitelio para el consiguiente análisis citológico y detectar cambios incipientes en el proceso de metaplasia escamosa, antes de que esta se haga clínicamente evidente e irreversible. Es útil para estudiar las células caliciformes conjuntivales y diagnosticar otras enfermedades de la superficie como neoplasias conjuntivales/corneales, alergias, y microorganismos. Se pueden realizar pruebas de histoquímica y valorar la hipovitaminosis A.

Osmolaridad. Se considera que, a mayor Osmolaridad, mayor severidad de la enfermedad. Los valores son muy variables y dependerán también del dispositivo que se utilice para su obtención (Ipentear®, Tearlab®). Al tomar la muestra del menisco lagrimal hay que evitar el contacto ocular y palpebral ya que se obtendría una secreción irritativa que falsearía los resultados. En humana y en nuestros pacientes, la hiperosmolaridad se considera un excelente marcador de ojo seco.



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

Test de Ferning. Se realiza una recogida de muestra mediante un microcapilar, una tira de Schirmer o bien una pipeta. La muestra se dispone sobre un porta, se deja secar -10 minutos- y se observa directamente al microscopio -10x- la formación de "helechos". Permite evaluar la calidad de la película lagrimal a través del proceso de cristalización de la capa de mucina. Basándose en los diferentes grados de la escala de Rolando y Masmali se podrá determinar la calidad de la capa mucínica.

Meniscometría

Medición de la altura del menisco lagrimal. Resultados muy variables. La medida mediante tomografía de coherencia óptica (OCT) arroja valores -para pacientes sanos- de 0,5 mm de altura.

Meibografía. Técnica no invasiva que mediante luz infrarroja permite visualizar, explorar y fotografiar las GM. Estas son responsables de la producción de la capa lipídica de las lágrimas. Detectar alteraciones en estas glándulas es crucial para diagnosticar el ojo seco evaporativo y tratarlo de manera eficaz. Dependiendo de su presencia o ausencia se clasificarán en Score 0: inalterables; score 1 afectación del 25%; score 2, del 25-50%; score 3 del 50-75%; score 4, mayor del 75% . La meibografía es una prueba imprescindible para valorar el ojo seco evaporativo.

Estudio del meibum. El meibum, es decir la secreción oleosa producida por las glándulas de Meibomio, es la fuente principal de lípidos de la PL. Su producción está regulada por múltiples neuro transmisores, incluso, por hormonas sexuales. El parpadeo también actúa en su regulación, ya que ejerce una expresión de las glándulas. La capa lipídica cubre la superficie ocular expuesta y está ausente bajo los párpados. Con el ojo cerrado, la capa lipídica se comprime entre los bordes del párpado, para extenderse de nuevo con la apertura palpebral. Se debe valorar la cantidad y la calidad del meibum - oleoso y transparente, aspecto grumoso y amarillento o pastoso-.

Interferometría. Mide el espesor de la capa lipídica de la película lagrimal. Osavet® es un dispositivo que no solo permitirá realizar la interferometría y clasificarla en diferentes categorías sino un completo estudio de la película lagrimal: el TBUT sin fluoresceína (discos de Plácido), la medición del menisco lagrimal, la meibografía infrarroja y la topografía corneal.

Estesiometría. Es el estudio de la sensibilidad corneal. De forma aproximada se puede valorar la sensibilidad corneal haciendo pasar una hebra de algodón sobre la superficie, pero para mediciones cuantitativas debemos utilizar un estesiómetro. El más utilizado es el estesiómetro de Cochet-Bonet. Este dispositivo consta de un hilo de nylon de 0,12 mm de diámetro con una longitud graduable que varía de 60 a 5 milímetros. La exploración comienza estimulando la superficie corneal con la máxima longitud del hilo, disminuyéndola hasta registrar una respuesta por parte del paciente. Se debe de medir la sensibilidad en diversas zonas de la córnea: central y periférica a 2 mm del limbo (superior, temporal, inferior y nasal). En humana la sensibilidad es mayor en la córnea central que en la periferia, especialmente en las zonas superior e inferior. La sensibilidad corneal disminuye en braquicéfalos, en pacientes diabéticos, y animales intervenidos de implante intraescleral (prótesis), entre otros. Se considera una prueba relevante en el diagnóstico de la queratopatía neurotrófica.

Microscopia confocal. Es una técnica de exploración no invasiva que permite el examen de las estructuras microscópicas de la córnea in vivo y en tiempo real. Puede ser aplicada tanto en el estudio de la anatomía normal de la córnea como en una amplia gama de alteraciones de la superficie ocular.

Paquimetría. La paquimetría mide el espesor corneal. Mediante diferentes dispositivos (paquímetro, UBM, OCT) se podrá medir su espesor de forma certera. Se trata de una prueba relevante en el diagnóstico y evolución de la insuficiencia endotelial y en la fibrosis corneal.

Tomografía de coherencia óptica del segmento anterior (OCT). Dispositivo muy eficaz que obtiene en tiempo real y de forma no invasiva imágenes de los tejidos vivos con una alta resolución. Se obtienen imágenes de alta calidad de las estructuras que conforman el segmento anterior del globo ocular: el menisco y la película lagrimal, la conjuntiva, la córnea, la esclera, el iris y el cristalino.



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

Bibliografía

- José m. Benítez del Castillo Sánchez, Juan A. Durán de la Colina, María Teresa Rodríguez Ares. Superficie ocular. Ponencia oficial de la Sociedad Española de Oftalmología (SEO), 2004.
- Javier Aritz Urcola Carrera, Jorge Vila Arteaga. OCT de segmento anterior: glaucoma, córnea y cristalino. Comunicación 92 congreso de la SEO, Málaga 2016
- TFOS : www.tfosdewsreport.org. 2017