

## Bases de la Tomografía Óptica de Coherencia

Existe en el mundo oftalmológico un nuevo estándar de medición. Así como a principios de la década del noventa surgieron los primeros tomógrafos para la medición objetiva de la cabeza del nervio óptico en el segmento posterior, hoy ampliamente aceptados, surge en la actualidad un tomógrafo de segmento anterior basado en el principio de tomografía de luz coherente. El SL-OCT es el primer tomógrafo para estudiar y medir el segmento anterior del globo ocular adaptado a una lámpara de hendidura, que nos muestra en tiempo real un corte transversal de la parte anterior del ojo, que coincide con la hendidura que el oftalmólogo observa en la biomicroscopia en tiempos simultáneos, en un examen no invasivo y de no contacto. El instrumento fue desarrollado por Heidelberg Engineering, HE, en Heidelberg, Alemania.



A diferencia de la UBM (ultrabiomicroscopía ultrasónica) que tiene una resolución de 70  $\mu\text{m}$ , el SL-OCT tiene una resolución de 6  $\mu\text{m}$ , es decir casi doce veces superior. Además la UBM es una ecografía que funciona con un transductor de inmersión, (dentro de un shield de acrílico que contiene líquido) y requiere de esta interfase para estar en contacto con la superficie del globo ocular. EL SL-OCT al ser una tecnología laser de no contacto con la superficie ocular, tiene la ventaja de poder realizarse inclusive el día siguiente a una intervención quirúrgica, y monitorear así la evolución de una cirugía desde el postquirúrgico inmediato.

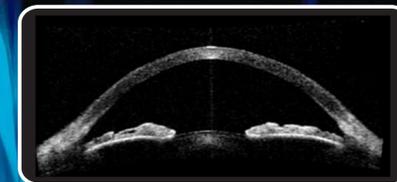
Además de su amplio espectro de uso en glaucoma, ejemplificado en este tríptico, tiene otras aplicaciones tales como, paquimetría corneal a través de calipers intraestromales, evaluación de la cirugía perforante o no perforante del segmento anterior, aplicaciones de laser, evaluación de pacientes con cirugía refractiva, transplantes de córnea penetrantes o lamelares, lentes fáquicos y pseudofáquicos, y evaluación de los mecanismos de acomodación y adaptación a los ciclos luz-oscuridad.

## Otras aplicaciones de la Tomografía

Además de su amplio espectro de uso en glaucoma, ejemplificado en este tríptico, tiene otras aplicaciones tales como, paquimetría corneal a través de calipers intraestromales, evaluación de la cirugía perforante o no perforante del segmento anterior, aplicaciones de laser, evaluación de pacientes con cirugía refractiva, transplantes de córnea penetrantes o lamelares, lentes fáquicos pseudofáquicos, y evaluación de los mecanismos de acomodación y adaptación a los ciclos luz-oscuridad.

## Espacio para publicidad

## Tomografía Óptica de Coherencia del Segmento Anterior - introducción al SL-OCT -



**Prof. Dr. Juan R. Sampaolesi**

Director del Curso de Postgrado Diplomatura en Glaucoma, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (U.C.E.S.), Buenos Aires, Argentina.

**Prof. Emerito Dr. Roberto Sampaolesi**

Ex. Prof. Titular de la Universidad de Buenos Aires, Prof. Emérito de la Univ. de Bs.As, Prof. Emerito de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (U.C.E.S.), Buenos Aires, Argentina.



**CENTRO OFTALMOLÓGICO SAMPAOLESI**

## Interior 1

## Interior 2

## Interior 3

## Tomografía Óptica de Coherencia del Segmento Anterior - introducción al SI - OCT -

### 1 Ángulos abiertos versus ángulos estrechos:

Si bien la gonioscopia convencional no solo sirve para ver la amplitud del seno cameral sin también para identificar signos de glaucomas secundarios y poder así clasificarlos, la medición del seno no siempre es fácil de realizar. Además la clasificación de ángulos en abiertos o estrechos cambio por un abanico de distintas posibilidades de bloqueo y de cierras angulares. Es aquí donde el SL-OCT es de gran utilidad.



Seno abierto con cámara anterior profunda. Inclusive se observa la cámara posterior entre la cara posterior del iris y la cara anterior del cristalino. (No existe contacto iris-córnea en la imagen)



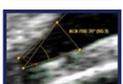
Seno estrecho con cámara anterior poco profunda. La pupila en miodesme intermedia muestra contacto iris-córnea, esto evidencia la presencia de un seno estrecho con elevada posibilidad de bloqueo.

### 2 El concepto de "Gonioscopia Digital":

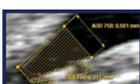
Este concepto incluye en su definición la posibilidad de medir en forma objetiva la apertura o amplitud del seno cameral. Esto puede hacerse por medio de tres herramientas: la medición del ACA 750 (Anterior Chamber Angle), la escala de Shaffer (SG) o la medición en grados de apertura.



El SL-OCT encuentra el espacio escleral, y a partir del mismo obtiene las mediciones identificando estructuras.



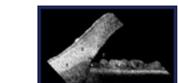
Se ve el ACA 750 (ángulo de cámara anterior) que es de 35 grados, y la escala Shaffer que es de 3.



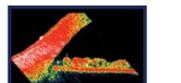
También se mide el AOD (Angle Opening Distance) o Distancia de Apertura Angular y el TSA (Trabecular Iris Space Area) o Área del Espacio Trabecular-Iris.

### 3 Observación de la anatomía del seno cameral:

La observación del seno cameral con el SL-OCT permite llegar a definirlo con excelente solución, hasta distinguir las distintas capas de tejidos que lo conforman, como el último pliegue circular del iris, sus capas mesodermica y pigmentaria, criptas, espolon, canal optico y canal de filtración. Dos excelentes características son que el examen puede realizarse con medios no transparentes y también en la oscuridad.

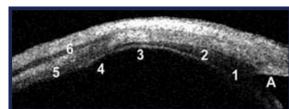


En ambas imágenes del seno (a la izquierda en blanco y negro y a la derecha en color) se pueden distinguir perfectamente las distintas estructuras que conforma el seno anatómico. Se observan: la córnea (1), la esclera con el canal optico (2), la cara externa del cuerpo ciliar (3), la cara interna del cuerpo ciliar (4), la cara anterior del cuerpo ciliar (5), donde se inserta la raíz del iris (6), el último pliegue circular del iris (7), su capa superficial (8), su capa profunda (9), el espón escleral (10) y la Línea de Schwalbe (11).



### 4 Observación de la extrema periferia de la retina:

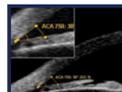
Se pueden observar la extrema periferia de la retina y el cuerpo ciliar bajo midriasis, con alta resolución.



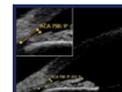
Si hace mirar al paciente hacia nasal, y se estudia el sector temporal, se puede ver la extrema periferia de la retina: en la imagen de la izquierda se distinguen las siguientes estructuras: cámara anterior (A), Cuerpo Ciliar (1), Músculo Ciliar (2), Pars Plana (3), Ore Sentada (4), Retina Periférica (5), Músculo Recto Externo (6). Notar que como es área de Scan es de 15 mm de ancho por 7 mm de profundidad es posible observar la totalidad de las estructuras del segmento anterior, desde la córnea hasta la extrema periferia de la retina.

### 5 Observación de cierre angular en el ciclo Luz-Oscuridad:

Si bien no es difícil saber si un ángulo es estrecho, durante mucho tiempo hemos observado ángulos de entrada estrecha, o no hemos diagnosticado los "creeping angles" que pueden pasar desapercibidos y originar un glaucoma agudo por cierre.



Examen bajo luz, el ACA es de 30 grados, y la clasificación de Shaffer es 3. Se observa a simple vista una buena apertura angular.



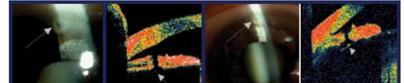
Examen en completa oscuridad, el ACA es de 9 grados, y la clasificación de Shaffer es 1. Se observa la disminución de la apertura angular.



Con gonioscopia, la clasificación de Shaffer sigue siendo 3, con la menor luminosidad posible para observar.

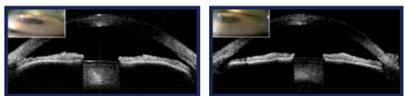
### 6 Confirmación de permeabilidad de las iridotomías:

Se observa la comparación en dos casos entre la biomicroscopia y el corte transversal con SL-OCT que confirma que ambas iridotomías son permeables.



### 7 Diagnóstico de Iris Plateau:

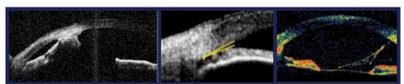
El diagnóstico de Iris Plateau es en general difícil de efectuar con la gonioscopia convencional. Antes se realizaba solo en forma retrospectiva, cuando remitía luego de una iridotomía. El tratamiento de elección es la goniosplastia o iridotomía con Laser de Argon, que tiene como objetivo cambiar la configuración en meseta, disminuyendo así la posibilidad del bloqueo angular.



Cuadro de Iris Plateau o Iris en Meseta. Se observa como el seno periférico es estrecho: pero a una cámara anterior goniosplástica. Se nota que cambia la figuración en meseta y que el seno periférico se abre. Así se elimina la posibilidad de bloqueo es funcional.

### 8 Estudio de la disposición del iris en distintas situaciones:

Es posible el estudio de los bloques, para saber si se trata de un bloqueo orgánico (donde el iris se ha posicionado contra los elementos del seno), o si se trata de un bloqueo funcional (donde el iris se ha posicionado contra los elementos del seno, pero sin adherencias). Mediante la comprensión de la córnea se puede realizar la maniobra de indentación. Además se pueden visualizar sinéquisas posteriores centrales, anteriores periféricas y anteriores centrales. Esto también es muy útil en el estudio de las uveítis.



A la izquierda una sinéquisis anterior central en un Síndrome de Peters. Al medio un bloqueo funcional y a la derecha la tracción del iris producida por una brida vítrea que va desde el mismo hasta la pars plana corneal.

### 9 Evaluación de la cirugía filtrante:

Si bien el estudio del funcionamiento de una cirugía es efectuado actualmente por medio de la lámpara de hendidura, el SL-OCT permite verificar el correcto funcionamiento de los procedimientos filtrantes. Este método es útil tanto en las trabeculectomías y trabeculectomías, como en los implantes valvulares de drenaje y en los procedimientos no penetrantes (EPNP o Viscoanostomía).



Lago intracelular amplio con membrana trabeculo-desmembrada infusa en una esclerectomía profunda no penetrante. Ampolla subconjuntival con buena filtración en una trabeculectomía. Sobre el seno se ve el cóctul de la trabeculectomía. Tubo de silicon con lital anterior, correspondiente a un implante de válvula de Ahmed en cámara anterior.

### 10 Evaluación de cirugía de glaucoma y catarata:

En los casos de ángulo estrecho con catarata, si el bloqueo es funcional puede realizarse la facoemulsificación con implante de LIO. Sin embargo, cuando el bloqueo ya es orgánico, este procedimiento no es la solución. En estos casos, cuando el bloqueo orgánico es reciente una de las mejores opciones es la faco goniosinequiólisis, que consiste en la faco con implante de LIO + una goniosinequiólisis para separar el iris del seno.



Antes de la cirugía el Ángulo es estrecho con Bloqueo orgánico. En el post-quirúrgico, se ha eliminado completamente el bloqueo orgánico por medio de la gonio-sinequiólisis. Además distingue hacia delante y la baja profundidad de la cámara anterior. A la izquierda se observa la miodesme no es buena por las sinéquisas. En la derecha se observa la remoción del cristalino e implante de LIO ayuda a aumentar la profundidad de la cámara anterior. A la izquierda se observa la conexión en la lámpara.

### 11 Otras situaciones estudiadas con el SL-OCT:

Este instrumento es también de gran utilidad para medir la acción de los lentes acomodativos, estudiar los mecanismos de la acomodación, realizar una biometría completa del segmento anterior, por ejemplo antes de la implantación de lentes fáquicos. En este aspecto se puede medir no solo la distancia white to white (blanco-blanco), sino inclusive la distancia spur to spur (espólon-espólon), que es más exacta y más amplia que la anterior.



Lente de cámara anterior fijado el iris y dos iridectomias permeables. Medición del diámetro pupilar en miodesme fisiológica y farmacológica.

### 12 Otras situaciones estudiadas con el SL-OCT:

Se puede realizar una biometría completa de la cámara anterior y posterior. Se pueden medir profundidad de cámara anterior, curvatura anterior y posterior de la córnea, eje anteroposterior del cristalino, y volumen de la cámara anterior. Inclusive, los calipers paquimétricos se sitúan en distintos lugares de la córnea, dando la posibilidad de realizar medidas intraestromales, como para medir un flap o un lecho residual.



Paquimetría de coherencia de espesores totales y parciales ajustables. Posibilidad de medir lecho corneal residual, flap, injertos lamelares, etc. Los calipers son desplazados y ubicados por el operador. Medición de distancias y volúmenes en cámara anterior y cámara posterior. Medición blanco-blanco, espólon-espólon y seno-seno con ubicación automática de los elementos anatómicos. Definición automática o manual del espólon escleral.



© 2008 Heidelberg Engineering

**IOU TEN T**

© 2008 Heidelberg Engineering

**IOU TEN T**



© 2008 Heidelberg Engineering

**Chaucofensil TD**

© 2008 Heidelberg Engineering

**Chaucofensil TD**

