

# PRIMEROS PASOS EN CIRUGÍA DE CATARATAS

**Dr. Javier Lorenzo Fernández García**

Médico Oftalmólogo



Edita: Grupo Gráfico Print-cipal S.L. ISBN 978-84-946942-0-2

© Libro: Dr. Lorenzo Fernández García © 1ª Edición: Laboratorios Thea

Todos los derechos reservados. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc.), sin el permiso previo del titular de los derechos de la propiedad intelectual.

Impresión: Grupo Gráfico Print-cipal S.L. Depósito legal: B 9491-2017

Laboratorios Thea publica íntegramente los manuscritos recibidos de sus legítimos autores, sin introducir modificaciones en los mismos, y por ello no se hace responsable de las opiniones e informaciones contenidas en los mismos.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

Un poco de historia .....	10
Anatomía .....	12
Cataratas .....	16
Conocer los instrumentos .....	18
Comodidad del cirujano .....	31
Preparación del paciente .....	33

## CIRUGÍA PASO A PASO

Iniciar la cirugía: paracentesis, viscoelástico e incisión principal .....	38
Capsulorrexix .....	50
Hidrodissección .....	55
Facoemulsificación .....	60
Extracción de córtex .....	67
Lente intraocular .....	71
Finalizar la cirugía: hidratación de incisiones y antibioterapia .....	75

## ANEXO

Parámetros de la faco .....	78
Biometría .....	80
Curva de aprendizaje .....	86

<b>VADEMÉCUM</b> .....	89
------------------------	----

Querid@ compañer@ oftalmólogo@:

*Durante mis años de residencia fui aprendiendo poco a poco, jugando con la paciencia y coronarias de mis adjuntos, a realizar la cirugía de la facoemulsificación. Desde mis temblorosos comienzos hasta el final de la residencia fui acumulando consejos y experiencia que me han valido para poder llegar a realizar esta cirugía con confianza.*

*Desde siempre he explicado la cirugía a todos los residentes, estudiantes, enfermeros, anestelistas... y a cualquier persona que pasara por quirófano. Me gusta que conozcan y que sepan lo que estamos haciendo. Así disfruta todo el mundo más el quirófano. Ahora paso esas palabras a papel con el objetivo de que puedan ayudar a los residentes que empiezan y que se oigan en muchos quirófanos a la vez.*

*En esta guía simplemente resumo los pasos, explicaciones y trucos que recibí, en un lenguaje sencillo, sin muchos rodeos para que puedas aprender la teoría de cada uno de los pasos de la cirugía de la catarata.*

*Como en todo, «cada maestrillo tiene su librillo». Este es el mío. Así me enseñaron, así aprendí y así me toca enseñar. Seguro que hay otras formas de hacer las cosas y otras opiniones en muchos aspectos, y probablemente todos tengamos un poco de razón.*

*Espero que te sirva de empujoncito para dar con mayor seguridad tus primeros pasos en la cirugía de cataratas.*

**Dr. Javier Lorenzo Fernández García**  
Médico Oftalmólogo



Soy **Javier Lorenzo Fernández García**.

Nací en Tenerife (1988). Estudié el primer ciclo de la carrera de Medicina en la Universidad de La Laguna y el segundo en la Universidad de Navarra.

Cursé la residencia de Oftalmología en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (2012-2016). Posteriormente desarrollé mi actividad profesional en la Clínica Muiños Innova Ocular (Tenerife). Recientemente me he incorporado al equipo de Hospital Universitario de Santa Cristina (Madrid) como cirujano de polo anterior.

Quiero agradecer a todas las personas que han contribuido a mi formación; especialmente al equipo de oftalmología del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, pues fueron quienes me ayudaron a dar los primeros pasos en el mundo de la oftalmología.

Agradecer al Dr. Arias, Dr. Muiños y Dr. Grande, por enseñarme sus “perlas” y abrirme las puertas de sus centros para contribuir a mi formación.

Gracias al equipo de enfermería, auxiliares y ópticos que me han mimado allá donde he estado.

Gracias a mis resis mayores por enseñarme y a mis resis menores por enseñarme a enseñar.

Gracias a Laboratorios Thea por su confianza en mí y a todas las personas que han contribuido a la publicación de este libro.

Gracias a Mary por acompañarme y a mis padres por todo lo demás.

# INTRODUCCIÓN

## UN POCO DE HISTORIA

Muchos de vosotros os saltaréis este tema porque puede parecer que tiene poca utilidad práctica, pero creo conveniente dedicar, siquiera unos renglones, a aquellos que nos precedieron y desarrollaron la técnica que hoy en día empleamos nosotros.

Para los médicos árabes, entre los que destaca **Ibn Isa** (940-1010), la catarata era un líquido que caía desde el cerebro hacia la parte anterior de la pupila, de forma que lo denominaban *nuzul-al-ma* (caída de agua). Al traducirlo al latín, **Constantino el Africano** le asignó el término de **catarata**, que se ha mantenido hasta nuestros días en la mayoría de idiomas.

La cirugía de cataratas es una de las intervenciones quirúrgicas más antiguas y se mantuvo prácticamente invariada durante más de 2 000 años. Básicamente, se introducía una aguja de metal hasta la parte anterior de la catarata y se empujaba hacia la cavidad vítrea, técnica que se conocía como **abatimiento**.

Como curiosidad te comentaré la existencia del **Código de Hammurabi**, en el que se registraban los honorarios y posibles castigos aplicables a dichas intervenciones. Concretamente, la Ley 218 estipulaba «Si un médico ha tratado a un hombre libre... Y destruyó el ojo de este hombre, se cortarán sus manos». Como puedes observar, se ha avanzado mucho tanto en la técnica quirúrgica como en el respeto a la actividad profesional.

Ya a mediados del siglo XVIII, **Jacques Daviel** comenzó a realizar la cirugía extracapsular: abría la córnea con tijeras, perforaba la cápsula anterior y sacaba el núcleo por presión.

Después, durante los siglos XIX y XX se popularizaron las extracciones **in toto** en las que, mediante el uso de pinzas o adherencias por frío, se podría extraer la lente con cápsula y todo.

Hasta la mitad del siglo XX se dejaba a los pacientes afáquicos. Sin embargo, esto cambió con **Sir Harold Ridley**. La idea de implantar una lente intraocular se la dio uno de sus estudiantes de medicina, que le preguntó: «¿Por qué no reemplaza el cristalino tras la cirugía de cataratas?». Por aquel entonces, el doctor había advertido ya que las astillas provenientes de las cabinas aéreas de los pilotos de la Segunda Guerra Mundial no producían rechazo, y por tanto decidió emplear dicho material (PMMA) para sustituir el cristalino.

La revolución quirúrgica comienza con el **Dr. Kelman**. Un día en 1958, estando en la consulta de su dentista, descubrió el poder de los ultrasonidos para la limpieza dental y decidió aplicarlos en el campo de la oftalmología. Tras 9 años de pruebas, ya en 1967, se realizó la primera facoemulsificación, ¡intervención que duró unas 4 horas!

Los comienzos de la faco no fueron fáciles. Era una técnica muy nueva y diferente (¡ahora había que operar con pedales!), generaba unos edemas de córnea muchas veces irrecuperables, los tiempos quirúrgicos eran muy largos y no contaba con el apoyo de las grandes personalidades de la oftalmología de la época.

No obstante, la técnica de la facoemulsificación, tras muchos avances tecnológicos, se ha convertido, nada más y nada menos que en la técnica de elección de cirugía más practicada en todo el mundo. A continuación, pasamos a explicarla.

## ANATOMÍA

El **crystalino** es una lente biológica biconvexa transparente localizada detrás del iris y delante del gel vítreo. Se encuentra sujeto por una serie de filamentos, denominados **zónula de Zinn** o ligamento suspensorio del cristalino, que parten desde los procesos ciliares y la ora serrata, y se dirigen hasta su ecuador, donde se insertan de forma radial [Fig1].

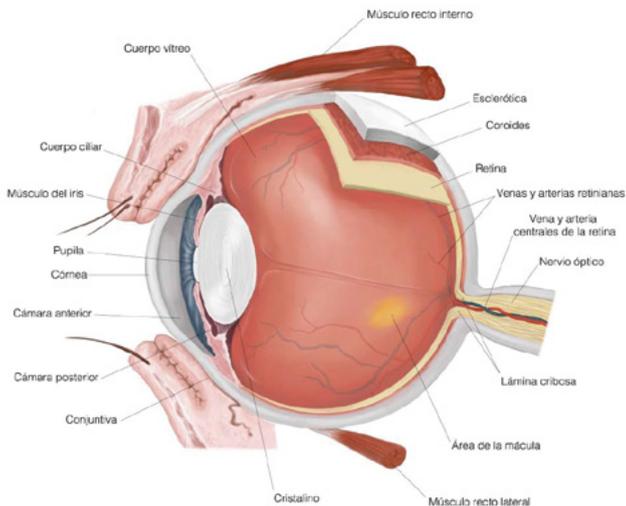


Figura 1. Anatomía del globo ocular

Se encuentra rodeado por una cápsula muy resistente y elástica, más gruesa en su parte anterior (14 micras) que en su parte posterior (4 micras). Bajo esta cápsula, y solo desde el ecuador hacia delante, se encuentra una única fila de células epiteliales cuyo proceso de maduración acabará formando las fibras del cristalino. Dichas fibras se disponen en láminas, como las capas de una cebolla, y se enfrentan en sus extremos a la altura de las suturas del cristalino.

Según la condensación de dichas fibras, se diferencian dos partes importantes: un **núcleo** central más denso con fibras más compactas y una zona periférica, corteza o **epinúcleo** menos densa [Fig2].

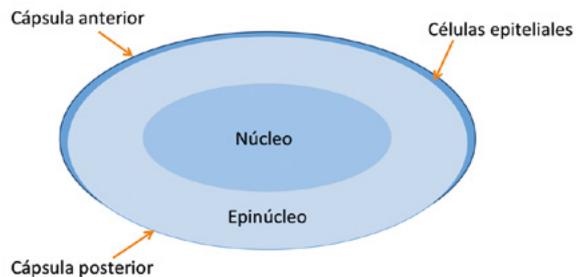


Figura 2. Anatomía del cristalino

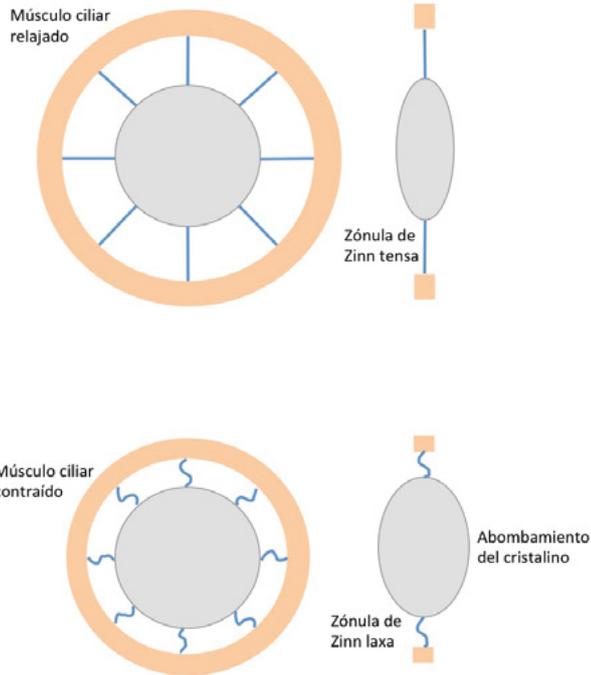


Figura 3. Mecanismo de acomodación

Para permitir su transparencia, carece de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, y se nutre por difusión desde el humor acuoso.

Su radio de curvatura anterior es de 10 mm y el posterior es de 6 mm. Sin embargo, ambos se modifican durante la **acomodación**, que es su principal función, y permite enfocar objetos a distintas distancias. En la visión cercana se produce una contracción del **músculo ciliar**, que al ser un músculo circular hace que disminuya su radio. Con ello, las fibras que sujetan el cristalino pierden tensión y permiten que el cristalino se abombe. Este aumento de la curvatura conlleva un aumento de su poder dióptrico, lo que permite enfocar objetos cercanos [Fig.3].

## CATARATAS

La **catarata** se define como una opacidad en el cristalino. Hoy en día es una de las causas más prevalentes de disminución de visión.

A pesar de que en la mayoría de los casos se trata de cataratas seniles (por acumulación de fibras de cristalino a lo largo de los años que se van compactando y opacificando), existen otras etiologías como son las congénitas, traumáticas, asociadas a enfermedades oculares o sistémicas, o a otros agentes (radiaciones, fármacos...).

Sin embargo, lo que más nos interesa para saber qué tipo de catarata nos vamos a encontrar en la cirugía y planificarla de forma individualizada es una clasificación anatómica, objetiva y reproducible.

Una de las clasificaciones más extendida es la LOCS III (*Lens Opacities Classification System*). Con ella se pretende cuantificar la densidad en tres localizaciones: N0-N6 en cuanto a densidad del **núcleo**, C0-C5 en opacificación **capsular anterior** y P0-P5 en la zona **subcapsular posterior** [Fig.4].

Para la gradación de dichos aspectos de la clasificación se realiza una exploración en la lámpara de hendidura. La dimensión nuclear se aprecia mejor con el haz oblicuo (a unos 45°), los jinetes corticales anteriores con un haz focal ancho y la opacificación posterior con retroiluminación.

Existen otras clasificaciones, como la de Barraquer (con un intervalo N0-N10), la de AREDS, la de Oxford o

Beaver... Obviamente todas son válidas. Lo importante es que emplees el mismo lenguaje que tus compañeros para que puedan describirse las cataratas de la misma manera.

Este esfuerzo resultará útil para el seguimiento del paciente, valorar las indicaciones quirúrgicas, elegir la técnica idónea y prevenir o tratar posibles complicaciones.

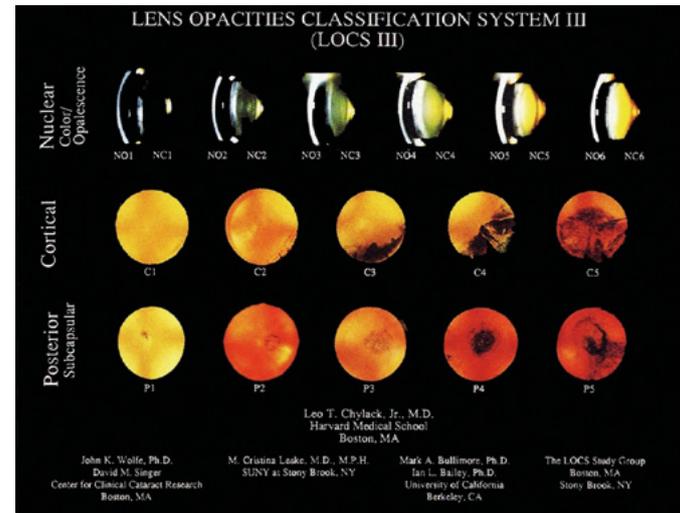


Figura 4. Clasificación LOCS III

## CONOCER LOS INSTRUMENTOS

Aunque como residente lo que más te apetezca sea ponerte a operar (ahí es donde nos gusta estar), primero tenemos que conocer el aparataje que vamos a utilizar. Al igual que no puedes conducir sin saber cuál es el acelerador o la palanca de cambios, tenemos que conocer bien, por lo menos, el micro y el faco para poder operar.

### MICROSCOPIO

El microscopio está formado por el soporte (a menos que cuelgue del techo), el brazo y el cabezal, donde se encuentra el **sistema óptico**.

Este está formado por tres partes: los oculares, el sistema de aumentos y el objetivo. Lo importante de los **oculares** es que se ajustan según tu **distancia interpupilar** y disponen de un sistema de compensación de dioptrías (por si quieres operar sin gafas o tienes un pequeño desajuste monocular). Los oculares se pueden mover cambiando su inclinación y altura para que queden a una altura cómoda para tus ojos. El **sistema de aumentos** es el *zoom* del micro. Tiene un rango de aumentos que va de 5x hasta 30x y se controla con el pedal. El **objetivo** es la lente que da hacia el paciente. Asegúrate de que esa parte esté limpia porque puede tener restos de alguna salpicadura de una cirugía previa que pueden restar visibilidad [Fig.5].

Los microscopios tienen un sistema de iluminación que suele estar alejado del cabezal para evitar un aumento de temperatura. La **coaxialidad** es el ángulo de diferencia

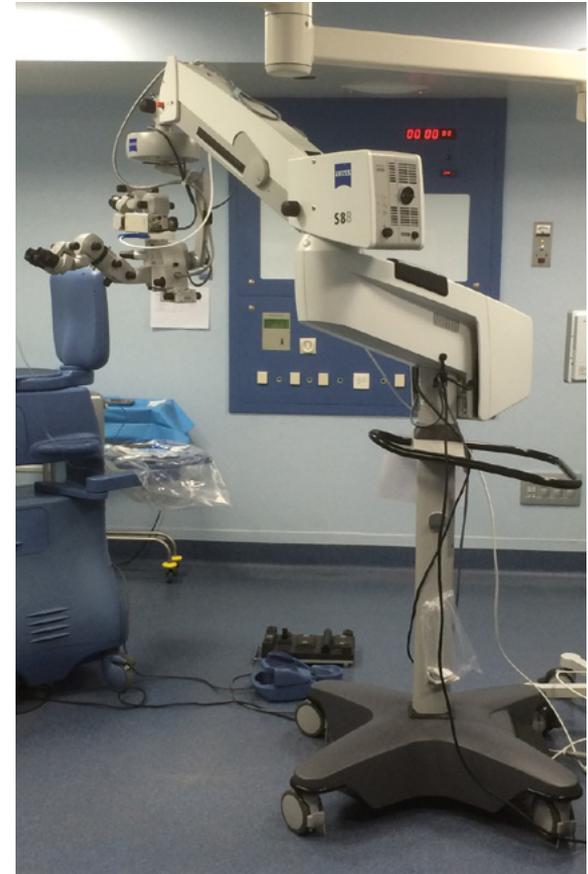


Figura 5. Microscopio quirúrgico

entre la incidencia de la luz que viene del micro y su reflejo por parte de las estructuras oculares. El hecho de que este ángulo sea mayor o menor se traduce en un peor o mejor reflejo rojo, color que producen los rayos reflejados desde la retina y es muy importante sobre todo en la capsulorrexis.

El microscopio se maneja con un pedal que generalmente está colocado en el pie izquierdo. Este tiene un botón de encendido, un *joystick* para movimientos en los ejes XY y otros botones que controlan el *zoom* y el enfoque [Fig.6].



**Figura 6.**  
*Pedal del microscopio*

Cuando vamos a empezar a operar hay que hacer dos cosas con el micro. En primer lugar, pulsar el botón de **centrado** para que se coloque en medio del plano XY y podamos movernos durante la cirugía sin complicaciones en cualquier dirección. En segundo lugar, debemos empezar la cirugía con el **enfoque** en un punto medio. Esto se consigue con el pedal, dejando el punto (que tenemos a un lado en el propio cabezal) a la altura correcta (entre los dos triángulos) [Fig.7].

Tras haber comprobado estos dos pasos y colocado la distancia interpupilar para poder ver con los dos ojos y tener **estereopsis** (visión en tres dimensiones), ya se puede colocar la luz sobre el paciente. Sube y baja el cabezal del micro hasta que lo tengas enfocado. Una vez en ese punto, es necesario fijarlo para que no se mueva durante la cirugía.



**Figura 7.** *Centrado y enfoque*

## EQUIPO DE FACOEMULSIFICACIÓN

Un equipo de facoemulsificación está formado por una botella de irrigación, el propio aparato de faco, el mango de faco, una línea de aspiración y un pedal.

La parte que más manipula el cirujano es el **mango**. Todos son más o menos parecidos. Tienen una parte central de metal por donde se coge (como si fuera un lápiz) a la cual se le unen una serie de tubos por la parte trasera: uno para llevar el suero de la botella al interior del ojo, otro para aspirar el contenido del mismo y una conexión eléctrica. Por la parte delantera, el faco termina

en una punta metálica (**tip**) cuyo movimiento desintegra el cristalino. Este se encuentra rodeado por un **capuchón de silicona** con tres orificios en la punta: uno central por donde sale el **tip** y dos a los lados por donde sale el suero hacia la cámara anterior [Fig.8].

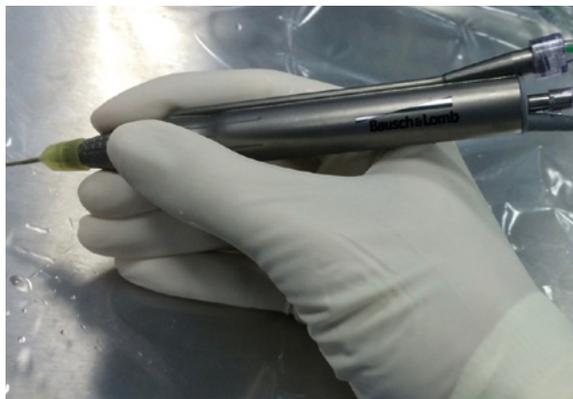


Figura 8. Mango de facoemulsificación

Dentro de estos mangos hay un **crystal piezoeléctrico**. Estos cristales generan al comprimirse una corriente eléctrica y a la inversa; al aplicarles una corriente eléctrica se provoca su oscilación, que es la que mueve el **tip** del faco.

La segunda parte que maneja el cirujano es el **pedal**. Existen muchos modelos, pero todos comparten la misma base de funcionamiento. Los pedales tienen cuatro posiciones posibles [Fig.9]:

0. **Posición de reposo:** cuando se encuentra en su posición más alta. No hay nada en funcionamiento.
1. **Irrigación:** se abre la entrada de suero en el sistema porque se libera el dispositivo que la mantenía cerrada.
2. **Aspiración:** la bomba de aspiración se activa y se suma a la irrigación ya activada.
3. **Facoemulsificación:** el transductor entra en funcionamiento y provoca el movimiento del **tip**. Coexiste con la irrigación y la aspiración.



Figura 9. Esquema de pedal del faco

Una opción interesante, y útil para el que empieza, es la **irrigación continua**. Esta opción consiste en que la irrigación está siempre activa, es decir, siempre sale suero por el capuchón (aun en posición 0). Es una gran ayuda para que no se produzcan colapsos de cámara anterior y permite no estar tan pendiente del pedal y sí de las manos. Una vez que se dominan las manos, animo a dar el paso y abandonar la irrigación continua. Tendrás los otros pasos ya aprendidos y fijarte en este

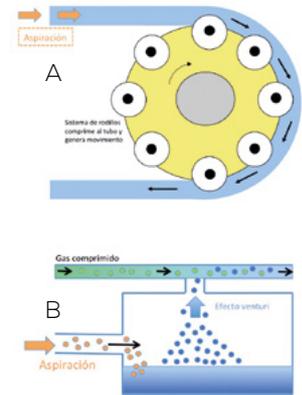
detalle costará mucho menos. Igualmente, también es conveniente emplear la irrigación continua cuando te vayas a enfrentar a un faco o quirófano nuevo (cuantas menos cosas puedan fallar, ¡mejor!)

Otra variante (menos común, pero interesante) es el **pedal dual lineal**. Básicamente consiste en separar la fluidica de los ultrasonidos. Mientras uno se ejecuta con el pedal de arriba a abajo, el otro se activa con movimientos laterales. Ahora bien, no es un método ideal para empezar, es para residentes mayores con experiencia y adjuntos que quieran innovar.

Otra opción que ofrece el pedal es el **reflujo**. Generalmente consiste en mover el pedal hacia la izquierda. Así, como su propio nombre indica, generamos en la vía de aspiración una corriente en sentido contrario, o sea, que por donde antes se aspiraba el contenido, ahora ese contenido vuelve hacia dentro del ojo. Esto es un mecanismo de defensa para cuando aspiramos estructuras indeseadas (como el iris o la cápsula posterior) de tal manera que las vuelve a expulsar y evita daños mayores. Como habrás adivinado, no es ideal usarlo porque, al fin y al cabo, metemos de nuevo algo en el ojo que ya habíamos sacado y con ello se eleva el riesgo de infección. Pero no lo olvides, ¡sigue siendo un mecanismo que nos va a salvar alguna vez!

Las **bombas** son las responsables de generar vacío en el sistema. Como sé que este tema causa alergia entre residentes seré breve y conciso, pero es necesario saber cómo funciona aquello que utilizamos. Hay dos tipos de bombas principales: las bombas de flujo o peristálticas y las bombas de vacío o Venturi [Fig10].

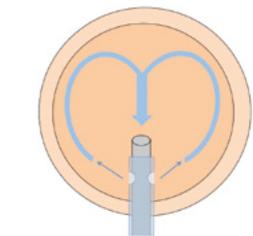
Las **bombas peristálticas** presentan una serie de rodillos que comprimen de forma alternante un sistema de tubos. Estos movimientos generan una atracción del fluido al interior del tubo y generan vacío. La velocidad de los rodillos determina la velocidad del flujo.



**Figura 10.**  
a) Bomba peristáltica  
b) Bomba Venturi

Las **bombas de vacío** se basan en el efecto Venturi (y de ahí el nombre que reciben). Básicamente, consiste en un gas que pasa a través de un tubo que genera vacío y que a su vez se transmite a la línea de aspiración.

El **flujo** es el volumen de líquido que circula por la línea de aspiración por unidad de tiempo. Se mide en **cc/min**. Con esto se controla la forma en la que se atraen los materiales a la punta del faco. Aumentar el flujo supone mejorar la **followability**, que es la fuerza que generan los fluidos en movimiento en la cámara anterior y que está originada por la corriente de fluidos que salen desde la irrigación y van hasta la aspiración [Fig11].



**Figura 11.** Followability

Cuanto más alto es el flujo, más rápida es la cirugía y, por tanto, más peligrosa porque podemos atrapar estructuras indeseadas (como la cápsula posterior o el iris), pero nos acerca más fácilmente los fragmentos y nos evita tener que ir a su captura.

Por otro lado, el **vacío** es la fuerza de presión negativa que se ejerce en la aspiración. Se expresa en **mmHg**. El vacío representa la fuerza que mantiene adherido el material a la punta del faco cuando se ocluye la misma. El tiempo que tarda el sistema en alcanzar el máximo nivel de vacío determinado desde que se ocluye el *tip* del faco se denomina **rise time** [Fig12].

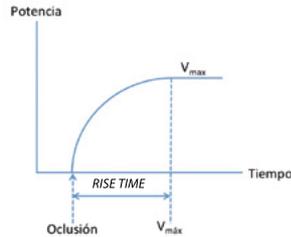


Figura 12. Rise time

La **irrigación** o infusión es el volumen de fluido que penetra en la cámara anterior desde el sistema de irrigación. Para controlar dicho volumen, regulamos la **altura de la botella**, que se expresa en **cmH<sub>2</sub>O** (desde la botella hasta los ojos del paciente). Por lo tanto, la altura de la botella determina la presión intraocular durante la cirugía de tal manera que, a mayor altura, mayor presión.

La irrigación se deberá aumentar cuando se produzca una pérdida de profundidad de cámara (colapso), pero se debe disminuir cuando se produzca una rotura de cápsula posterior o una hernia de iris.

El efecto destructor del faco se consigue con el movimiento hacia delante y hacia atrás del *tip*. Cuando va hacia delante, rompe directamente ese fragmento de cristalino. Ahora bien, la verdadera actividad «destructora» se produce cuando esta vuelve hacia atrás. Dicho movimiento origina una fuerza de presión negativa que genera una serie de microburbujas que, al implosionar, liberan grandes cantidades de energía. Este proceso se denomina **cavitación**.

La **frecuencia** con la que el *tip* se mueve se mide en ciclos por segundo o **hercios** (Hz). Se inicia la cirugía en un valor medio. Se sube la frecuencia si la catarata es dura o se reduce si es una catarata blanda.

La **potencia** del faco representa el recorrido del *tip*. Se mide en **porcentajes** del recorrido total posible y puede ser seleccionado por el cirujano. A mayor recorrido, mayor impacto y mayor capacidad destructiva [Fig13].

En los facos longitudinales el recorrido es de adelante hacia atrás (como un martillo). Sin embargo, en los **facos torsionales** el movimiento es una oscilación de un lado a otro y la amplitud son los grados de torsión.

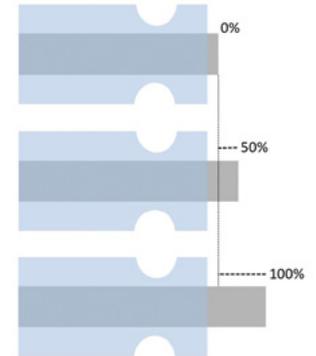


Figura 13. Potencia de faco

Hoy por hoy se puede controlar la forma en que se administra esta energía ultrasónica. El propósito es conseguir la máxima eficacia con el mínimo daño a las estructuras oculares (endotelio, iris, incisión) y con una rápida recuperación visual.

En el **modo continuo** se produce el movimiento del *tip* del faco con la amplitud prefijada en el control. Sin embargo, en el **control lineal** se produce un aumento progresivo a medida que se avanza en la posición 3 del pedal [Fig14].

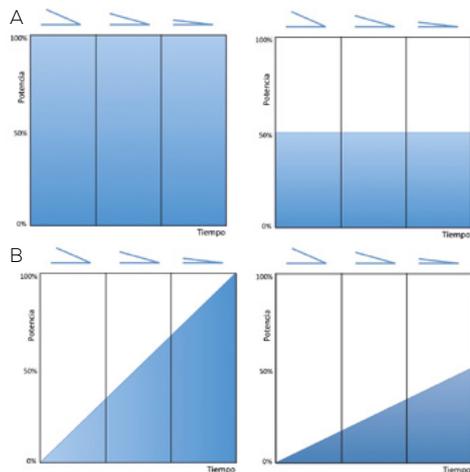


Figura 14. a) Modo continuo b) Modo lineal

Por otro lado, en el **modo pulsado** la oscilación de la punta se produce en pulsos de periodos de actividad (*ON*) y de reposo (*OFF*). Esta alternancia reduce la

energía empleada en un 50 % y por tanto disminuye la producción de calor, favorece una cámara anterior más estable, los fragmentos quedan más sujetos al *tip* y se reduce el **chattering**. Este último es el fenómeno por el cual los fragmentos de cristalino se desplazan, por el movimiento del *tip*, en dirección opuesta al faco [Fig15].

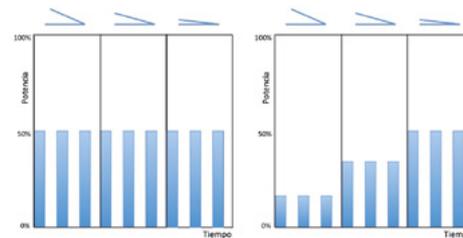


Figura 15. Modo pulsado

El cirujano puede establecer un número de **pulsos por segundo** (PPS). A cada pulso de faco le sigue un periodo de reposo de igual duración, por tanto permanece activo solo un 50 % del tiempo. A mayor número de pulsos por segundo, menor duración de cada pulso y de cada fase de reposo [Fig16].

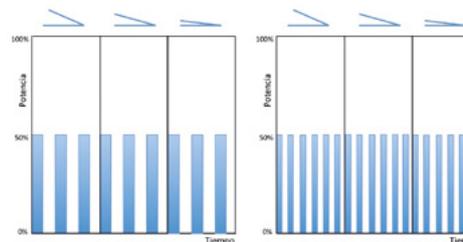


Figura 16. Pulsos por segundo

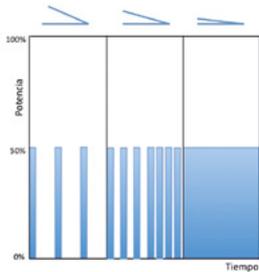


Figura 17. Modo ráfaga o burst

En el **modoráfaga o burst**, se emplea un porcentaje de potencia fijo que se da en «periodos *ON*» progresivamente más largos y «periodos *OFF*» cada vez más cortos hasta acabar de forma continua [Fig17].

El modo continuo es útil para el tallado de los surcos. No nos interesa en ese momento tener periodos *OFF* porque al no romper el cristalino, acabaremos empujándolo y ejerciendo tracción sobre la zónula.

El modo pulsado es útil durante la fragmentación pues nos permite enclavarnos bien en el fragmento y, una vez aplicado el vacío, traerlo a una zona segura y poder «comérmolo» sin *chattering*. La ventaja del modo pulsado es que permite el control lineal de la potencia. El modo *burst* se reserva para cuando se trate de una catarata muy dura y se debe aplicar siempre en una zona segura.

El **tiempo efectivo de faco** es la medida que permite medir cuánta energía hemos generado en la operación y permite realizar comparaciones entre cirugías. Se mide en unidades de tiempo, segundos o minutos, como si hubiésemos estado usando el faco al 100 % de su potencia.

Con toda esta teoría, ya estás listo para pasar a la práctica.

## COMODIDAD DEL CIRUJANO

Una frase que me han dicho todos mis adjuntos resume este capítulo: «Lo más importante es estar cómodo».

Es esencial que antes de empezar la cirugía te asegures de que vas a estar cómodo y de que a partir de ese momento no te tendrás que preocupar por tu postura o la de los instrumentos.

Es conveniente que lo prepares todo entre cirugía y cirugía para que cuando entre el paciente no tengas tantas cosas a las que prestar atención.

Lo ideal es tener una silla con reposabrazos para evitar temblores por falta de apoyo. Ajústalos a una altura correcta y con un ángulo un poco cerrado, en dirección al campo quirúrgico, siguiendo la trayectoria que tendrán tus antebrazos en el momento de la cirugía. El siguiente punto es ajustar la altura de la silla. Asegúrate de que llegas bien a los pedales y de que tus brazos están a la altura de la cabeza del paciente [Fig18].

Una vez situados nosotros pasamos a colocar el micro. Esto ya es más normal que se haga con el paciente tumbado en la



Figura 18. Colocación del cirujano

camilla. En primer lugar, ajusta tu distancia interpupilar en los oculares. Si tienes algún defecto refractivo recuerda que lo puedes corregir monocularmente. Revisalo siempre porque otros podrían haberlo descolocado previamente. El siguiente paso es darle al botón de centrado del micro y asegurarte de que el enfoque está en su correcta posición.

Tras esta preparación, mueve el haz de luz hacia el campo quirúrgico. El microscopio se debería mover con facilidad. Si no es así, es que está bloqueado. Coloca el haz de luz sobre el ojo que vas a operar y muévelo arriba y abajo hasta que lo veas enfocado. Una vez en este punto, solicita que lo bloqueen para que no se mueva durante la cirugía.

Dado que la mayoría somos diestros, lo más frecuente sería poner el pedal del faco a la derecha y el del micro a la izquierda. Antes de empezar, asegúrate de que puedes accionar todos sus mecanismos.

Aunque es cuestión de gustos, es mejor operar sin zapatos. Se tiene más control y sensibilidad de esta manera. ¡Asegúrate de que los calcetines no tengan ningún tomate para no quedar mal en quirófano!

Antes de empezar comprueba que es el paciente correcto, el ojo correcto y la lente correcta. Ahora sí que sí: ¡a operar!

## PREPARACIÓN DEL PACIENTE

El paciente debe colocarse en la camilla de intervención. Si la camilla tiene un cabezal, asegúrate de que la cabeza esté bien colocada y centrada. Si no, es conveniente poner un rodillo circular para que esté más cómodo. Un cojín debajo de las rodillas mejorará la circulación venosa desde las piernas y colocará su columna en una mejor posición. Estos beneficios harán que el paciente esté más cómodo y que se mueva menos de forma inesperada durante la cirugía.

Una vez asegurado que el gorro le sujeta todo el cabello y que ningún pelo se va a colar en el campo quirúrgico, se puede asegurar la cabeza. Para ello, se emplea un esparadrapo que se pasa por la frente del paciente y se sujeta a la camilla. Cuando tengas más experiencia puedes obviar este paso si lo deseas, pero limitar la movilidad del paciente es muy importante cuando son pacientes poco colaboradores y cirujanos que empiezan.

Para evitar posibles complicaciones infecciosas, parte del protocolo consiste en colocar unas gotas de anestésico y solución yodada diluida al 5 % en el fondo del saco conjuntival. Unas 2 o 3 gotitas son suficientes. Se debe dejar actuar al menos 3 minutos antes de empezar la cirugía. Luego se continúa con la desinfección del campo cutáneo con solución yodada diluida al 10 %. Se empapa bien una gasa y comenzando en el centro (pestañas y párpados) se va extendiendo hacia la periferia haciendo círculos cada vez mayores y cubriendo frente, ala nasal, pómulo y área malar. Esta maniobra se debe realizar siempre de dentro hacia fuera para evitar contaminaciones.

Una vez que has preparado al paciente es momento de colocar el **campo quirúrgico**. El ideal es el que contiene un plástico adhesivo que aísla párpados y pestañas. Suele venir bastante plegado y tiene algunas señales para marcar qué parte va hacia la cabeza y cuál a los pies. Tranquilo, todos lo hemos colocado al revés alguna vez. Retira el papel que recubre la parte con pegamento y dóblalo fuertemente para que quede tensa la parte transparente que irá al globo ocular.



**Figura 19.**  
*Pestañas bien aisladas.*

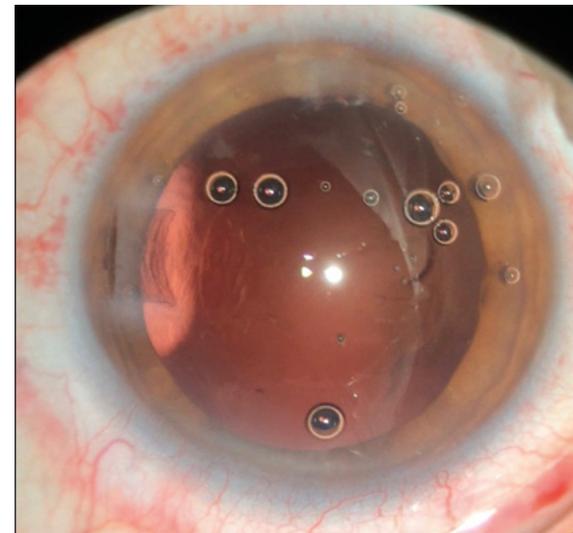
En ese momento conviene decir al paciente que mire hacia abajo y traccionar levemente del párpado superior. Una vez dejado al descubierto el globo ocular, se coloca la parte transparente sobre el mismo y se ejerce un poco de presión (sin pasarse) para que se pegue bien. La clave de esta maniobra es aislar lo máximo las pestañas [Fig.19].

Cuando el paciente mira hacia abajo las pestañas inferiores quedan colocadas apuntando fuera del campo quirúrgico y al traccionar el párpado superior hay que intentar que las superiores roten un poco hacia fuera con una hemosteta o hisopo.

Una vez colocado el paño estéril, el siguiente paso es realizar una abertura para acceder al ojo (a menos que sea un paño previamente perforado). Al traccionar el **film** transparente, ya sea con los dedos en el plano horizontal

o con una pinza hacia arriba en el plano vertical, este se tensa y es mucho más fácil de cortar. Empieza o prolonga el corte hasta el reborde malar. Es importante que el suero tenga una vía fácil de escape del ojo.

Para que el *film* sea más fácil de manipular y traccionar, se hacen dos cortes en la zona nasal. El *film* inferior bajará con el párpado inferior, la parte superior subirá con el párpado superior y la parte nasal la puedes pegar a la nariz. Así evitamos que quede alguna parte tensa y luego dé reflejos en la córnea que puedan despistarnos durante la cirugía [Fig.20].



**Figura 20.** *Reflejos corneales del film*

Cuando vayas a colocar el **blefaroestato**, conviene que lo adviertas al paciente: «Le voy a colocar un aparatito para mantener los párpados abiertos, para que usted no se preocupe de ello. Al principio le puede molestar un poquito, pero en seguida se acostumbra».

Comienza la maniobra con el bléfaro en una posición cerrada. Empieza colocando un párpado y asegúrate de que lo tienes cogido en todo su espesor. Esto te permitirá traccionar y colocar el otro párpado de una forma más cómoda. Puedes ayudarte traccionando el párpado, pero no muy fuerte para que las pestañas no se salgan de su sitio. Esto ya lo puedes hacer con los dedos sin problema porque el campo estará estéril.

Es normal que las primeras veces se queden algunas (si no todas) las pestañas por fuera. Nos ha pasado a todos. Si has hecho los cortes de descarga en el lado nasal, solo tienes que traccionar el *film* para tensarlo, pedir al paciente que mire hacia arriba (para el párpado superior) o hacia abajo (para el párpado inferior) y volver a colocar todas las pestañas bajo el *film*. Es muy importante empezar con todas las pestañas bien posicionadas para que luego no estorben y disminuir así el riesgo de contaminación. Tómate tu tiempo y hazlo las veces que haga falta.

Si ves que se va a formar una «piscina» por acumulación de suero en el campo, puedes colocar una punta de una gasa en el canto externo y colocarla bajo el bléfaro para que quede sujeta. Por capilaridad ayudará a que el agua salga del campo. Lo agradecerás luego a mitad de cirugía.

CIRUGÍA  
PASO A PASO

## INICIAR LA CIRUGÍA

Para empezar, lo más cómodo y sencillo es operar colocándote en la cabecera del paciente. Tus manos se dirigirán hacia el ojo y más o menos deberían apuntar hacia las 2 horas (la izquierda) y las 10 horas (la derecha) del ojo del paciente. En esos lugares es donde conviene realizar las incisiones, por lo menos al comienzo. Ya habrá tiempo de perfeccionar.

### PARACENTESIS

La **paracentesis** es una incisión corneal que sirve para introducir cánulas y material de ayuda (*chopper*, rotador...), por lo tanto, no necesita ser muy grande. ¿Cómo de grande? Ni muy grande como para hacerte perder mucha cámara ni muy pequeña como para que sea difícil su empleo.

Para ello empleamos el **cuchillete** de 15°. Los cirujanos diestros (los zurdos, al contrario) agarrarán el cuchillete con la mano izquierda como si fuera un lápiz. Los dedos corazón, índice y pulgar están ocupados con el instrumental. Los dedos anular y meñique se colocan en la frente del paciente para tener un punto más de apoyo y ser más precisos.

Es importante colocar el borde cortante del bisturi apuntando hacia la frente del paciente. Si este hace algún movimiento de sobresalto, el **reflejo de Bell** llevará el ojo hacia arriba. Si tuviéramos el cuchillete apuntando hacia abajo se podría ampliar mucho la paracentesis y dificultarnos la cirugía [Fig.21].

La punta del cuchillete debe apuntar hacia el centro de la pupila y la trayectoria de corte tiene que ser la misma. La

orientación del mango debe ser bastante horizontal para crear un túnel en la córnea que luego sea autosellable.

Antes de empezar la cirugía conviene avisar al paciente para que no se asuste ni mueva el ojo: «A partir de ahora es importante que mire a la luz y no se mueva». Decirlo directamente («Vamos a empezar») suele ponerles más nerviosos y no es lo ideal.

La incisión debe hacerse en **córnea clara**, en su parte periférica transparente. Al hacerla a 0,5-1 mm del limbo nos evitamos que pueda alcanzar algún vaso sanguíneo y se produzca un sangrado indeseado.

Resulta muy útil tener un instrumento para hacer contrapresión: esponjas, hemostetas, pinzas o el mismo dedo pueden servir. Se debe colocar justo en la zona

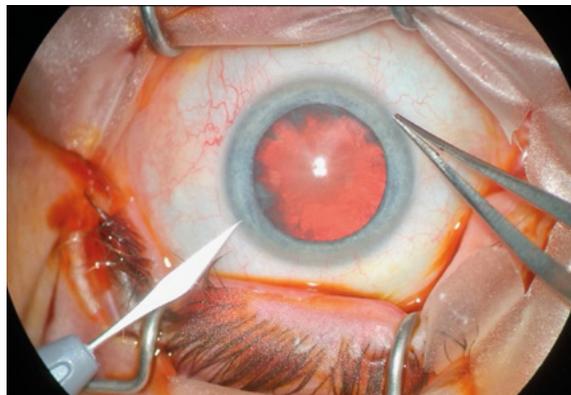
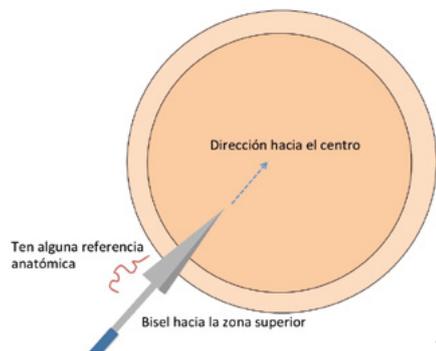


Figura 21. Introducción del cuchillete de paracentesis

diametralmente opuesta a la paracentesis y hacer un poco de fuerza en dirección contraria para evitar que se mueva el ojo.

Conviene asociar mentalmente la localización de la paracentesis a algún detalle anatómico del paciente (usualmente algún vaso sanguíneo conjuntival) para poderla localizar posteriormente con mayor facilidad [Fig.22].



**Figura 22.**  
Introducción del  
cuchillete de  
paracentesis

La amplitud de la paracentesis ideal es lo más pequeña posible. Así evitaremos pérdidas de cámara y tendrá poco efecto en el astigmatismo. En nuestras primeras cirugías conviene tener una amplitud suficiente para que los instrumentos de ayuda entren con cierta facilidad. Para lograrlo, conviene introducir el cuchillete hasta la mitad de la cuchilla. A medida que progreses, puedes ir probando paracentesis cada vez más pequeñas.

La localización ideal para empezar es 90° a la izquierda de donde iría la incisión principal. Con la experiencia ya irás decidiendo si te gusta un poco más o menos cerca de la misma.

Cuando introduzcas el cuchillete, hazlo lenta y controladamente, pero con decisión. Si titubeas un poco al entrar puedes levantar el epitelio y provocar erosiones corneales que serán bastante molestas en el posoperatorio. Acuérdate de hacerlo en un trayecto horizontal. Si lo verticalizas podrías dañar el iris o romper un poco la cápsula anterior del cristalino y obligarte luego a capsulorrexis complicadas. Evita las zonas de vasos sanguíneos o pannus porque pueden producir sangrado.

Una vez realizada la paracentesis, la aprovecharemos para introducir una mezcla de anestésico (**lidocaína** al 2 %) con un midriático (**adrenalina** al 1/100.000). Así se refuerza la anestesia y la midriasis. A más midriasis, más cómoda será la cirugía.

Si el paciente ha tomado algún fármaco alfa-antagonista (como tamsulosina para la próstata), conviene reforzar la midriasis con **fenilefrina** al 1%. Esta medida reduce la incidencia del síndrome de iris flácido intraoperatorio (IFIS) y puede evitar futuras complicaciones.

Una novedad en el mercado es **Fydrane®**. Consiste en una inyección intracameral de 0,2 ml que contiene 2 midriáticos y 1 anestésico (fenilefrina al 0,31 %, tropicamida al 0,02 % y lidocaína al 1 %). Se emplea al inicio de la cirugía, logrando en 30 segundos una dilatación máxima del 95 %. Con ello se evita la introducción de colirios midriáticos en el preoperatorio y sus posibles efectos secundarios derivados de su absorción sistémica.



## VISCOELÁSTICO

Por esa misma vía se introduce el **viscoelástico**. Antes de entrar en el ojo, deja salir un poco de visco y vuelve a limpiar la punta de la cánula. Con esta maniobra, llamada **purgado**, nos evitamos que luego salgan burbujas de aire cuando lo introduzcamos en cámara anterior.

Una vez localizada la incisión, introduce la cánula en la cámara anterior mientras inyectas visco. Con ello protegerás la córnea de erosiones y empujarás el iris hacia abajo, pero sin lesionarlo. Avanza inyectando hasta la zona contraria y ve llenando la cámara anterior del viscoelástico. Si se ha colado alguna burbuja, ponte un poco más distal a la incisión y empujala con el visco hasta que salga.

Existen dos grandes clases de viscoelástico. El **dispersivo** (entre ellos **Viscoat®** o **DisCoVisc®**) que está formado por cadenas cortas de ácido hialurónico. Es ideal para proteger estructuras. Por su carga negativa, tiende a adherirse al endotelio, que es la zona más vulnerable y que más nos interesa proteger. Igualmente, debido a su menor tamaño, tiene menos riesgo de producir hipertensión ocular (HTO). Dado que protege muy bien el endotelio es de elección en córneas *guttata*.

El **cohesivo** (por ejemplo, **Healon®** o **Provisc®**) está formado por cadenas largas de ácido hialurónico. Su función principal es mantener espacios. Debido a su tamaño, por un lado es más fácilmente aspirable, aunque por otro tiende a producir mayor obstrucción del *trabeculum* y, por tanto, HTO.

Mi regla nemotécnica para acordarme de sus características es imaginar que los cohesivos son como

espaguetis, es decir, cadena larga, fácilmente aspirables, obstruyen el ángulo; mientras que los dispersivos son como un grano de arroz, o sea, cadenas cortas, no obstruyen la malla trabecular y permanecen en el sitio cuando se retira el resto (como cuando sacas una ración de paella y el resto del arroz permanece en su lugar sin moverse).

Una maniobra que combina las ventajas de ambos es la denominada **técnica del escudo**. Consiste en poner primero visco dispersivo y posteriormente cohesivo desde el centro de la cápsula anterior. Este desplazará el dispersivo hasta el endotelio y dejará la cámara amplia para poder realizar las maniobras con comodidad [Fig.23].

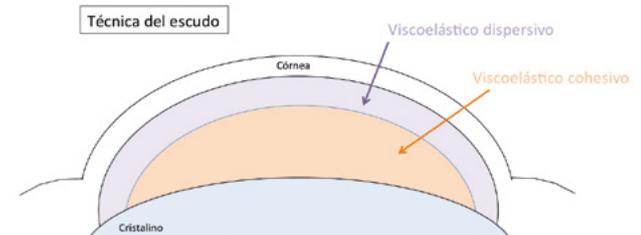


Figura 23. Técnica del escudo

## INCISIÓN PRINCIPAL

La función de la **incisión principal** es proporcionar una vía de entrada para el mango del faco. El tamaño de la misma varía dependiendo del grosor de la punta del faco. Un tamaño bueno para empezar es 2,75 mm.

La localización más sencilla, si te has colocado a la cabecera del paciente, es realizarla en córnea periférica a las 10 horas. Toma el cuchillete, de nuevo como si fuera un lápiz, pero esta vez no es necesario colocarlo en horizontal porque la cuchilla está ya en ese plano horizontal dado que forma un ángulo con el mango. Esta cuchilla tiene una forma romboidal. El ancho de este rombo determinará el grosor de la incisión.

La incisión principal interesa que sea **valvulada** y **autosellable**. Para ello, introduce la cuchilla en la córnea de manera horizontal. Más o menos a mitad de recorrido, realiza un movimiento que consiga que la cuchilla apunte más hacia abajo (al centro del cristalino) y progresa hasta que la parte más ancha del cuchillete entre en cámara anterior. Con este giro conseguiremos una incisión con un túnel intracorneal en dos planos. Ese ángulo que se crea ejercerá función de válvula e impedirá la salida de líquido desde la cámara anterior [Fig.24].

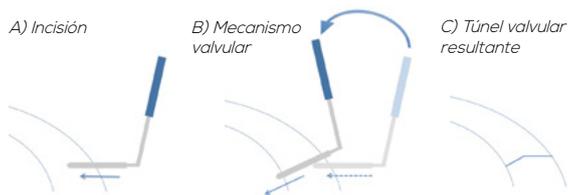


Figura 24. Arquitectura de incisión principal

Una maniobra para perfeccionar esta incisión consiste en crear una segunda válvula. Para ello realiza un corte previo, llamado **preincisión**, de dirección tangente al limbo corneal con el cuchillete de 15°, con el mismo de la incisión o con un *crescent* de tamaño parecido a la incisión que deseas [Fig.25]. Luego introduce el cuchillete en ese surco que se acaba de crear y realiza los pasos anteriores. Empieza haciendo las cosas fáciles. Cuando las domines, atrévete y prueba con estas pijaditas.

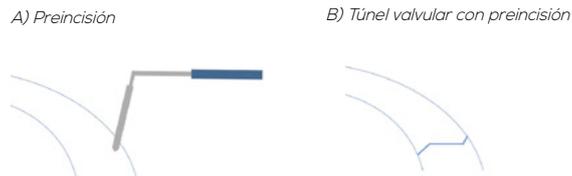
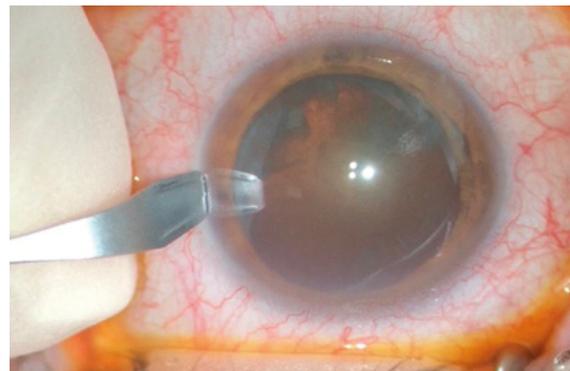


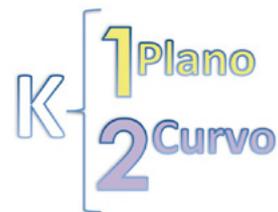
Figura 25. Preincisión

Las incisiones tienen la facultad de poder influir en el **astigmatismo** posoperatorio. Debido a la cicatrización de la misma, se produce cierta tracción en ese eje y por tanto tenderá a aplanarse (perderá curvatura). Esta capacidad de influencia astigmática depende del tamaño, distancia al centro, localización y longitud.

Por un lado, cuanto mayor es la incisión, más astigmatismo genera (o corrige). Asimismo, cuanto más cerca del centro de la córnea, más poder astigmático tiene. El lugar ideal para hacer la incisión es también a unos 0,5-1 mm del limbo para esquivar vasos limbares y generar poco astigmatismo.

Por otro lado, la localización es también importante. El eje de 90° es el que más astigmatismo genera y el eje de 0-180°, el que menos influye en el astigmatismo. Por eso muchos cirujanos realizan la incisión principal por temporal (lado derecho en OD y lado izquierdo en OI). Una vez aprendas a hacer la cirugía con comodidad, resulta ideal realizar la incisión en el eje más curvo de la córnea. Así reduciremos el astigmatismo inicial del paciente. Sería interesante tomar esta medida para astigmatismos corneales significativos, pues una incisión de 2,75 mm corrige aproximadamente 0,5 dioptrías de astigmatismo. Si tiene un astigmatismo mayor se puede intentar corregir con otra incisión en el mismo eje pero en el lado contrario (incisiones enfrentadas), que se realiza al finalizar la cirugía.

Mi regla nemotécnica para acordarme de que K2 es el eje curvo es que el 2 es un número con curvas, mientras que el eje plano lo representa K1, un número más plano [Fig.26].

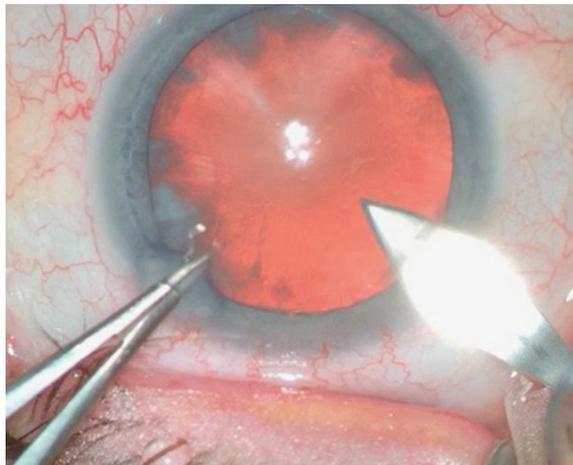


**Figura 26.** Ejes: K1 Plano, K2 Curvo

El grosor es importante en la incisión. Una incisión demasiado ancha provocaría fugas de líquido con la consiguiente inestabilidad de cámara. Por el contrario, una incisión estrecha comprimiría demasiado el capuchón de silicona y podría provocar pérdidas de cámara (por falta de irrigación), excesivo calentamiento de la aguja y quemaduras de la incisión, dificultarnos los movimientos del mango de la faco y dificultar la visualización por pliegues corneales.

Para poder realizar la incisión sin problemas es conveniente sujetar el ojo. Para ello existen varios métodos: se puede colocar un dedo, hemosteta o incluso hay unas esponjas diseñadas para ello, en el extremo opuesto a la incisión, que sujetan el ojo para que no se mueva con la presión ejercida por el bisturí. Otras opciones son, por un lado, emplear un anillo de fijación de Fine-Thornton, que presenta unos bordes dentados y una zona de apertura donde se practica la incisión; o, por otro lado, colocar unas pinzas (cerradas)

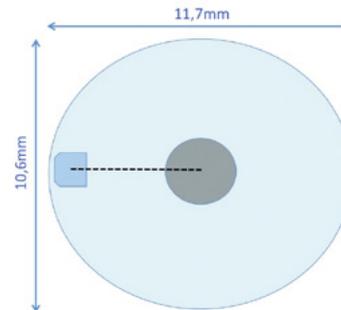
en la paracentesis. Con ellas podemos controlar los movimientos del ojo, hacer algo de contrapresión para que el bisturí entre sin problema o incluso manipular los movimientos del ojo a nuestra voluntad [Fig.27].



**Figura 27.** Sujeción con pinzas por paracentesis

La córnea tiene una forma oval. El diámetro vertical medio es de 10,6 mm y el horizontal, de 11,7 mm. Por ello tenemos mayor distancia entre el vértice y el limbo en el meridiano horizontal. Dicha zona sería la ideal para realizar la incisión principal, pues repercute menos en la calidad visual al estar más lejos del eje y ser el meridiano que menos astigmatismo provoca. Además, en esta localización evitamos rebordes

orbitarios óseos que representan posibles tropiezos para nuestra maniobrabilidad. Por todo ello se considera que es la mejor zona para realizar la incisión en líneas generales. Aunque la verdadera zona óptima es donde te encuentres más cómodo. Una vez que tengas más experiencia, ya podrás realizar la incisión en el eje más curvo o en temporal según lo requiera el paciente y podrás ajustarte a cada cirugía de forma individual [Fig.28].



**Figura 28.** Incisión temporal y morfología corneal

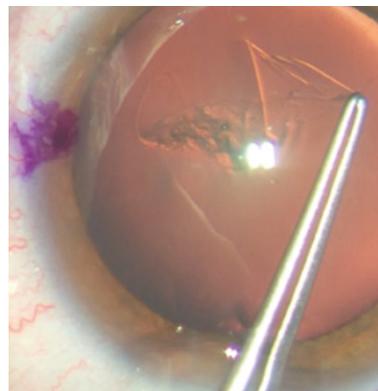
## CAPSULORREXIS

Este es un paso extremadamente importante pues va a determinar si tendrás una cirugía reglada y confortable o una cirugía más incómoda.

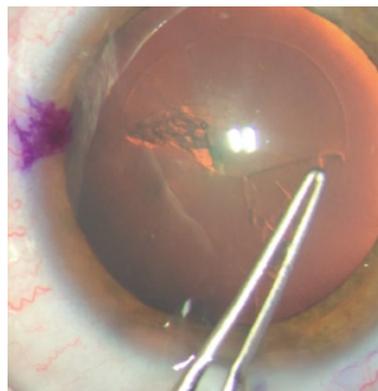
Es imprescindible tener una buena visión en este momento. Ajusta el enfoque para ver muy bien a la altura de la cápsula anterior.

El primer paso es crear un colgajo de cápsula anterior. Para ello puedes emplear un **cistitomo** o la propia **pinza de capsulorrexis**. Clava la punta de la pinza en el centro de la cápsula anterior. A continuación, desplaza ligeramente la punta bajo la cápsula hacia un lado y luego levanta la pinza o el cistitomo hacia arriba, creando una tienda de campaña. Esta se acabará rasgando y dará lugar a un colgajo o *flap*. Otro método consiste en crear un desgarro lineal radial con el cistitomo y luego plegarlo en la periferia.

Una vez creado el *flap*, se toma por el borde recién doblado con las pinzas y lo llevamos delicadamente hasta el diámetro deseado. En ese momento conviene volver a plegar el colgajo y cogerlo por el punto recién doblado, que es donde mejor manejo se tiene. El siguiente paso es conducirlo circularmente por donde queremos que discurra la rexis. La fuerza se debe hacer en dirección **tangente** a la circunferencia y con una progresión lenta, de manera que sea fácil de controlar. Cuando notes que pierdes control sobre el colgajo debes volver a plegarlo para cogerlo en el punto de máximo control y repetir esta maniobra las veces que sean necesarias [Fig.29].



A) *Rexis dirección tangencial. Comienzo rexis*



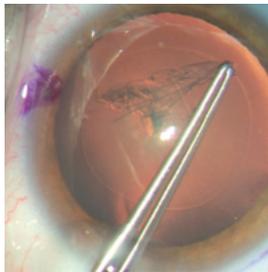
B) *Rexis coger flap*

**Figura 29.** Capsulorrexis (dirección tangente)

A la hora de soltar el colgajo intenta en primer lugar dejarlo levemente plegado para que sea fácil cogerlo de nuevo y tengas el camino de la rexis limpio y con vista despejada.

Por otro lado, intenta no dejarlo a medias en zonas complicadas. Evita liberarlo cuando haya jinetes corticales anteriores, dado que en esas zonas el reflejo rojo no es tan nitido. Asimismo, procura no soltarlo en la zona cercana a la incisión dado que luego será difícil cogerlo porque se forman pliegues corneales al manipular la incisión con las pinzas.

Uno de los principales problemas, nada infrecuente, ocurre cuando el colgajo se extiende a la periferia debido a la tensión radial que producen las fibras zonulares. En ese momento, debemos parar de traccionar y reconducir su dirección. El primer paso es inyectar viscoelástico para tener mejor visualización de la rexis y el colgajo y tensar la cápsula. En este caso debemos coger el colgajo de nuevo cerca del su inicio (junto a la rexis) y tirar en **sentido radial**, hacia el centro. [Fig.30] Una vez reconducida la rexis, la puedes continuar como antes, en una dirección tangencial.



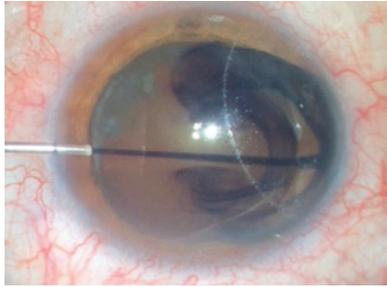
**Figura 30.** Capsulorrexis (dirección centripeta)

Como el tamaño de la óptica de la lente es de 6 mm, la rexis ideal debe tener un tamaño de entre 5 y 5,5 mm de diámetro. Una capsulorrexis pequeña tiene el inconveniente de que podemos dañar la cápsula anterior durante la faco y se puede extender hacia la cápsula posterior. Asimismo al dejar más células epiteliales, tendremos un

poco más de inflamación, más opacificación capsular anterior y más probabilidades de capsulofimosis. Igualmente, dificultará la extracción de masas, dado que será más difícil llegar hasta ellas.

Por el contrario, una rexis grande tiene el problema de que es menos segura, ya que se puede extender más fácilmente hacia la periferia. Sin embargo, cuenta con la ventaja de que resulta más fácil la luxación de la catarata y sus cuadrantes, facilitará la aspiración de masas y, posteriormente, la exploración de la retina periférica. Por ello, conviene que en los primeros casos mientras estás aprendiendo, optes por hacer una rexis grande, ya que facilitará las posteriores maniobras quirúrgicas.

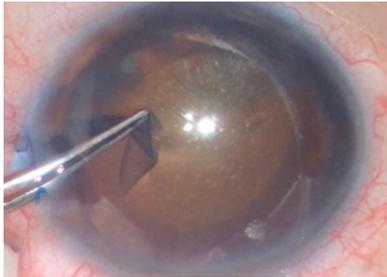
En cataratas muy avanzadas, la densidad de su núcleo impedirá ver el reflejo rojo con nitidez. En esos casos es necesario teñir la cápsula anterior con *vision blue*, un colorante azul que impregna la cápsula y facilita ver por dónde avanza el desgarrar. Para conseguirlo, se inyecta el colorante en cámara anterior, dejándolo actuar al menos medio minuto. Luego se evacúa con la inyección de viscoelástico [Fig.31].



A) Introduciendo  
Vision blue



B) Vision blue en  
cámara anterior



C) Capsulorraxis con  
cápsula teñida

Figura 31. Vision blue

## HIDRODISECCIÓN

Una vez realizada la capsulorraxis ya tenemos acceso al cristalino. El siguiente paso, denominado **hidrodisección**, consiste en inyectar suero salino (BSS: *Balanced Salt Solution*) bajo la cápsula anterior con el objetivo de liberar las adherencias entre cristalino y cápsula.

Para ello se debe, en primer lugar, extraer un poco de viscoelástico de cámara anterior. Si hay excesiva presión en cámara anterior, impedirá la salida del BSS y puede provocar la rotura de la cápsula posterior. Para ello, basta con deprimir el labio inferior de la incisión principal y dejar que salga parte del viscoelástico [Fig.32].

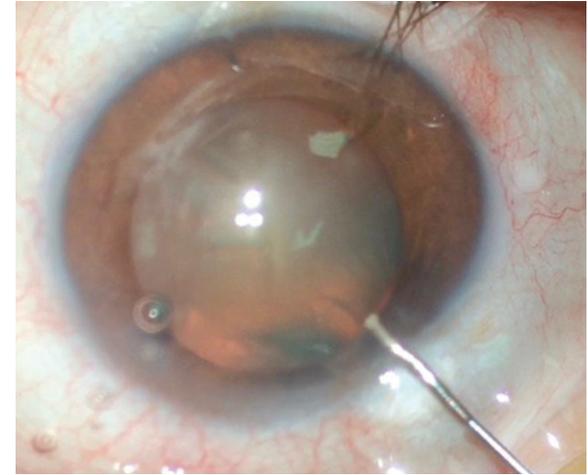


Figura 32. Vaciamiento de viscoelástico

Para la hidrodisección, es conveniente emplear una cánula acodada de unos 27G y una jeringuilla pequeña o mediana, para tener control del volumen que se inyecta. Introduce dicha cánula en cámara anterior y pasa bajo la cápsula anterior en una dirección perpendicular a la rexis. En dicho punto realiza un movimiento hacia arriba y levanta la cápsula, a modo de tienda de campaña. Posteriormente inyecta suero de una manera continua aunque delicada [Fig.33].

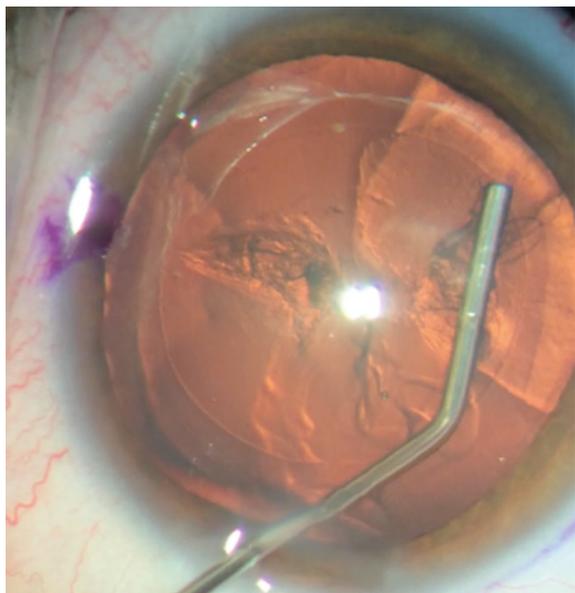


Figura 33. Hidrodisección

Se apreciará un cambio en el reflejo naranja bajo el cristalino que avanza desde donde irrigamos hasta el extremo opuesto, conocido como **signo de la oleada**, que representa el suero que pasa entre el cristalino y la cápsula [Fig.34]. Por último, se debe presionar el cristalino hacia abajo para exprimir ese líquido restante y asegurarnos la salida del suero de la parte posterior.

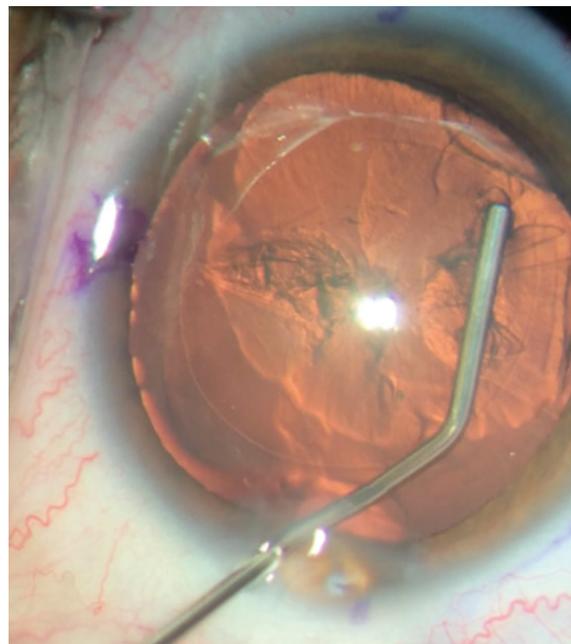


Figura 34. A) Signo de la oleada

Levanta ligeramente la cápsula anterior

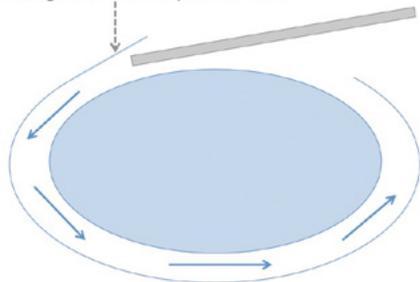


Figura 34. B) Esquema del signo de la oleada

El siguiente paso, conocido como **rotación**, permite comprobar que se han liberado bien las tracciones y que el cristalino se encuentra libre dentro de su propia cápsula. Enclava la misma cánula en la media periferia e intenta hacer girar al cristalino. Si te colocas muy cerca del centro tendrás poca fuerza motriz rotacional, pero si te posicionas muy en la periferia tendrás más posibilidades de dañar la cápsula posterior.

Asimismo debes enclavarte hasta la mitad del cristalino. Si te quedas en superficie, el epinúcleo no soportará la fuerza de la cánula y se desintegrará. Igualmente, cuidado con ir demasiado profundo para no lastimar la cápsula.

La siguiente maniobra (opcional) es la **hidrodelaminación**. Con ella se divide la catarata en dos partes: un **núcleo** interno más duro y un **epinúcleo** externo más blando y fácil de aspirar. El objetivo es emplear ultrasonidos para el núcleo y tener un colchón, formado por el epinúcleo, que protege la cápsula posterior.

Para ello se introduce la cánula más o menos en el sitio ideal para la rotación a media profundidad y a la altura de la rexis, y se inyecta suero. Este líquido separará ambas estructuras y se confirmará con el **signo del anillo dorado** [Fig.35].

Este método es ideal para cataratas blandas o cristalinos transparentes, en los cuales el epinúcleo es fácilmente aspirable. No es aconsejable para los primeros casos porque ese epinúcleo es bastante más débil que el núcleo y puedes dañar la cápsula al intentar aspirarlo con el faco.

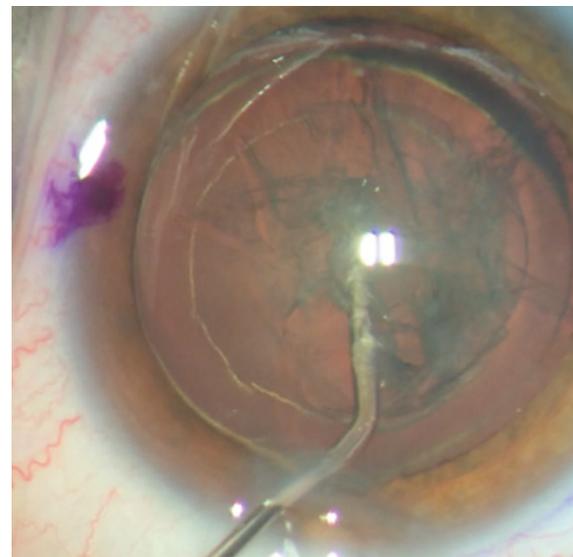


Figura 35. Signo del anillo dorado

## FACOEMULSIFICACIÓN

Todo lo anteriormente explicado tiene como función preparar el ojo para poder realizar el paso de la cirugía, en el que verdaderamente retiramos la catarata.

Antes de entrar en cámara anterior, lo primero es comprobar que el **capuchón** de silicona alrededor del **tip** esté íntegro y que se encuentre colocado en una situación óptima. Posteriormente, se pasa a introducir el terminal de faco dentro de la cámara anterior. Es importante entrar ya irrigando (posición 1) para mantener el volumen de la cámara anterior y no dañar iris ni endotelio. Como el tamaño de la incisión debe ser similar al capuchón, lo normal es que ofrezca cierta resistencia. Realizando movimientos torsionales, es decir, rotarlo de un lado al otro, hará que entre de una manera más sencilla.

Existen diversas estrategias para poder destruir la catarata. Las más empeladas son el «divide y vencerás» o *stop and chop*.

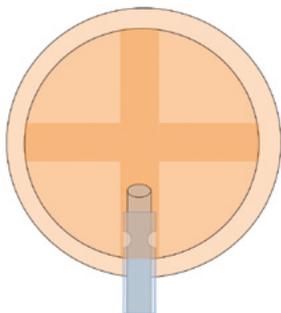


Figura 36. Divide y vencerás

En la técnica **divide y vencerás**, el objetivo es tallar dos surcos perpendiculares entre sí para obtener cuatro cuadrantes independientes que serán posteriormente facoemulsificados [Fig.36]. El primer surco se hace siguiendo la dirección de entrada del mango de la faco. Su longitud debe ser aproximadamente similar a la capsulorrexis, incluso la podemos rebasar en planos más profundos. La profundidad debe ser suficiente como para poder partirlo sin problemas, llegando aproximadamente a unos 2/3 del espesor cristaliniano [Fig.37].

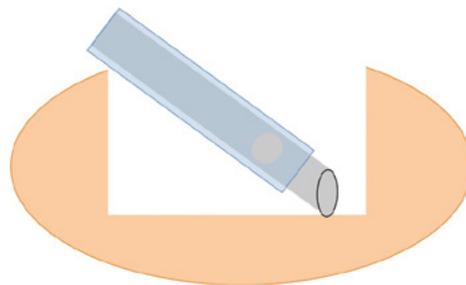


Figura 37. Profundidad del surco

Para realizar dichos surcos, se avanza la punta del faco sobre el cristalino con el pedal en faco (posición 3). Es necesario cierto **ángulo de ataque**, de unos 30°. Sin embargo, no se debe ocluir la punta, sino avanzar empleando aproximadamente la mitad o un tercio de la punta del faco. Con esta maniobra se va eliminando poco a poco material cristaliniano y formando el surco. Es importante avanzar empleando ultrasonidos de una forma decidida, porque con poca potencia o en posición 2, no se destruye el mismo y solo haremos tracciones capsulares.

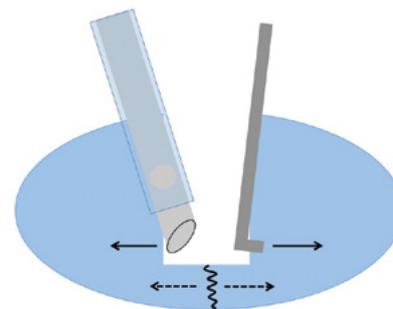
La anchura del surco debe ser suficiente para conseguir que avancen el *tip* y el manguito por donde sale la irrigación. La profundidad del surco es probablemente la mayor dificultad a la hora de iniciarse en la cirugía. Un surco poco profundo dificulta la fractura y un surco muy profundo aumenta el riesgo de lesión de la cápsula posterior. Teniendo en cuenta la forma del cristalino, es necesario profundizar más en la zona central del mismo y un poco menos en la periferia. Asimismo, se debe aplicar máxima potencia en zonas centrales y disminuirla a medida que nos aproximamos a la periferia, levantando poco a poco el pedal dentro de la posición 3.

Es decir, al comienzo aprieta el pedal hasta posición 3 y mantén cierto ángulo de ataque (apuntando hacia abajo); una vez llegados a la mitad del cristalino avanza más en horizontal (siguiendo en posición 3) y a medida que te aproximamos a la periferia opuesta rectificas y levantas un poco, tanto el faco como el pedal (dentro de la posición 3).

Una vez realizado el surco se debe rotar el cristalino para poder hacer los otros surcos. La rotación es mucho más sencilla cuando aplicamos la fuerza lejos del centro. Tampoco podemos ir muy a la periferia porque podemos lesionar la cápsula y dicha zona periférica tiene menos consistencia y puede desintegrarse al ejercer fuerza sobre ella. Un buen punto para ejercer dicha fuerza rotacional es un punto medio entre el centro y la periferia, más o menos en la zona periférica del surco. Para ello, podemos emplear la punta del faco, el *chopper* o un instrumento llamado **rotador**.

El objetivo de los surcos es partir el cristalino en fragmentos. Para terminar de separarlos, debemos colocar los dos instrumentos (faco y *chopper*) en

A) Crack en zona inferior



B) No crackea en zona superior

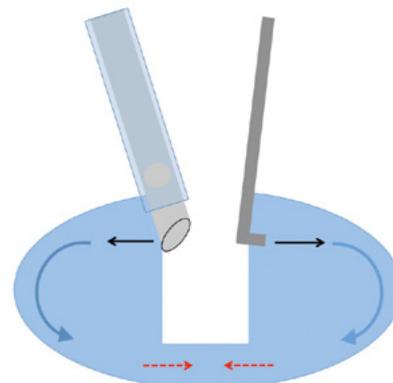


Figura 38. Fuerzas en el craqueo del cristalino

regiones profundas del surco y ejercer en dicho lugar la fuerza de separación para romperlo o **craquearlo**. Un error común al inicio es ejercer dicha presión en la parte superior del surco. Ello originará, en lugar de una repulsión en planos profundos, una fuerza de unión y por tanto no se fracturará correctamente [Fig.38].

En la técnica «divide y vencerás» se realizan dos surcos perpendiculares para obtener cuatro cuadrantes independientes. En la técnica **stop and chop**, solo se realizará un surco que dividirá el cristalino en dos mitades. Esta técnica tiene la ventaja de disminuir el tiempo de ultrasonidos y reducir el estrés zonular. El instrumento protagonista de esta maniobra es el **chopper**. Presenta una punta de unos 1,5 mm en cuya cara interna tiene un filo para cortar el cristalino. La parte inferior es ideal que sea roma, para proteger la cápsula posterior.

El **chopper** tiene dos acodaduras: una entre el borde cortante y la parte horizontal y otra entre esta y el mango. Para introducirlo en cámara anterior se debe introducir la parte distal de forma perpendicular a la paracentesis. En un segundo tiempo, con un giro de muñeca, se introduce la parte horizontal en cámara anterior. Cuando estamos aprendiendo la faco centramos nuestra atención en la mano derecha y en la punta del faco y no es raro descuidar la posición del **chopper**. Hay que tener cuidado de no rozar el endotelio, ni dañar el iris o la cápsula cristalina.

En la técnica **stop and chop**, una vez fracturado el cristalino en dos partes se debe rotar, hasta colocar una mitad perpendicular al faco. Este instrumento debe mantener estable el fragmento. Para ello se realiza una leve facoemulsificación (posición 3) en su centro y luego se mantiene sujeto a la punta aplicando **vacío** (posición

2). El **chopper** se debe introducir desde un punto cercano al ecuador del cristalino (asegurándose de que se está por debajo de la cápsula anterior) y dirigirse centripetamente hasta cerca de la boca del faco. Con este movimiento se obtendrá un cuadrante de catarata libre que puede ser aspirado por el faco y atraído hacia una zona central de seguridad para desintegrarlo sin riesgo de dañar otras estructuras. La primera división es la más complicada por falta de espacio. Las siguientes son más sencillas y dicho proceso de corte horizontal por **chop** puede ser repetido las veces que haga falta [Fig.39].

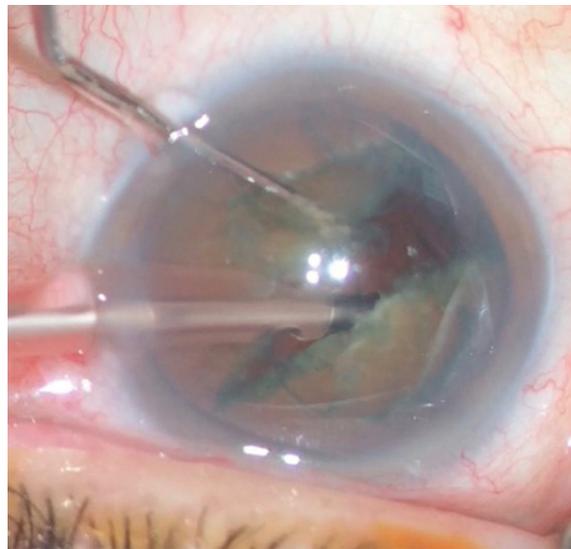


Figura 39. Stop and chop

A la hora de facoemulsificar el último cuadrante es interesante colocar el *chopper* un poco rotado (de manera que la parte roma esté hacia abajo) debajo del fragmento sobre el cual se está realizando la faco para proteger la cápsula posterior de posibles lesiones. En los cuadrantes previos no es necesario porque el material cristalino restante ejerce de protección y estabilizador de la cápsula posterior [Fig.40].

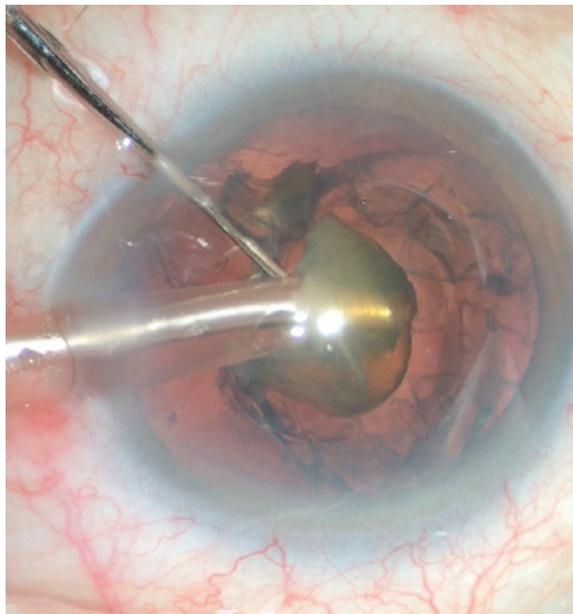


Figura 40. Protección en último cuadrante

## EXTRACCIÓN DE CÓRTEX

Una vez retirado el material del núcleo y del epinúcleo mediante la facoemulsificación, queda una pequeña lámina de restos corticales denominados **córtex**. Es necesario eliminarlos en su totalidad porque se pueden hidratar y acabar ocupando el eje visual o aumentar el proceso inflamatorio postquirúrgico.

Para limpiarla, se emplea un sistema conocido como **irrigación-aspiración (I-A)**. Básicamente, consiste en una pieza de mano (más pequeña que la del faco) que permite solo irrigar (tramo 1 del pedal) y aspirar (los tramos 2 y 3 se unifican con una sola función) [Fig.41]. Dicha pieza se coge igual que la del faco y llama la atención que su punta está más angulada (unos 45°) con un agujero pequeño en la vertiente interior de la acodadura. Dicha punta se encuentra también recubierta por un manguito de silicona que proporciona la irrigación que mantiene estable la cámara anterior [Fig.42].

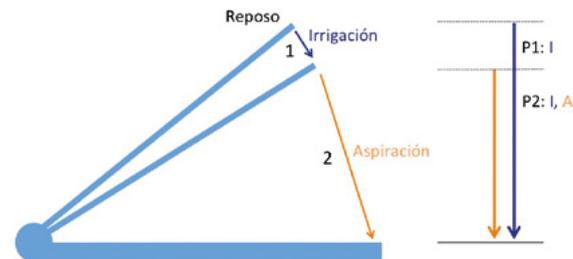


Figura 41. Esquema de pedal de I-A



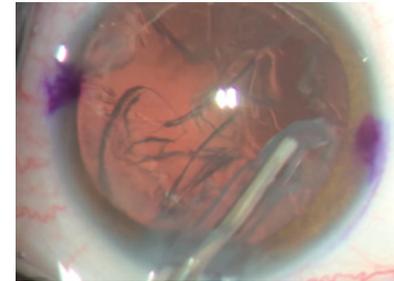
**Figura 42.** Mango de I-A

Para iniciar la retirada de las masas, introduce el instrumento en cámara anterior. Posteriormente, posiciona la punta con el agujero mirando hacia arriba, bajo la cápsula anterior. En ese momento, realiza un barrido siguiendo una trayectoria arqueada paralela a la rexis de manera que algunas masas sean aspiradas. Una vez que las tengas, puedes comenzar a traccionar hacia la zona central y pisar cada vez más el pedal para ejercer mayor aspiración. La masa acabará por soltarse y ser aspirada. Este gesto debe ser repetido varias veces hasta lograr eliminar todo el córtex [Fig.43].

Las masas más complicadas son las **subincisionales**, pues son las que mayor maniobra requieren para su extracción. En ese punto hay que tener cuidado de no retirar demasiado la cánula del interior de la cámara, pues podría salir la irrigación fuera del ojo y perder espacio de forma súbita. Por otro lado, se debe evitar colocar el mango demasiado en vertical porque se



A) Masas



B) Búsqueda de masas



C) Aspiración de masas

**Figura 43.** Aspiración de masas

desestructuraría la incisión principal, aumentando las fugas y con la posibilidad de quedar sin cámara, a la par que los pliegues corneales restan visibilidad. Se debe girar el mango en sentido horario o antihorario para poder llegar a dichas masas, pero siempre viendo la boca e intentando tenerla siempre que se pueda apuntando hacia arriba.

En este punto es cuando es más probable que pellizques la cápsula posterior. Se identifica gracias a unos pliegues con forma estrellada desde el punto de tracción. En ese momento lo que tienes que hacer es no ponerte nervioso y no tirar del instrumento. Lo primero sería liberar la aspiración (pasando de posición 2 a posición 1 del pedal). Con eso la mayoría se libera. Si no, puedes activar el **reflujo**, que generalmente se consigue moviendo el pedal hacia la izquierda. Nos ha pasado y seguirá pasando a todos. Es un buen momento para decidir cambiar de estrategia.

Si ves que tras varios intentos no salen, opta por una opción más segura. Introduce viscoelástico e intenta movilizar las masas para que sean más fácilmente accesibles. Si no, se puede aprovechar e introducir la lente intraocular y, con ella colocada, realizar una excursión más agresiva hacia la masa pues ya tiene el colchón de la lente que protege la cápsula posterior.

Aunque lo ideal es retirar todas las masas, en los primeros casos no es raro que alguna parezca inaccesible. Inténtalo un poco, pero si ves que no sale, no pasa nada si es de pequeño tamaño o está muy periférica. «Lo perfecto es enemigo de lo bueno», decían mis adjuntos. No vayas a romper la cápsula y cargarte el trabajo anterior por una «masita» que casi siempre pasa inadvertida.

## LENTE INTRAOCULAR

Una vez terminada la limpieza de masas es el momento de introducir la **lente intraocular (LIO)**. Para ello, se debe rellenar el interior de la cápsula con viscoelástico. De esta manera creamos espacios y protegemos la cápsula posterior.

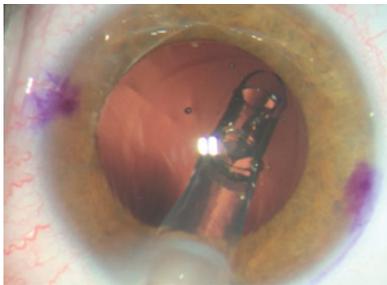
La lente vendrá introducida en un cargador (algunas vienen precargadas y otras habrá que cargarlas en el propio quirófano). Se debe introducir la punta dentro de la incisión e ir inyectando poco a poco la lente. Este mecanismo puede ser de rosca o de presión.

Un error frecuente en las primeras intervenciones es no terminar de introducir la lente. Para evitarlo se puede introducir unas pinzas por la paracentesis que pueden ejercer contrapresión y facilitar la entrada de la LIO. Otra medida es asegurarnos de que la punta del inyector está bien introducida en la cámara anterior y de que la lente al salir quedará dentro de la cámara.

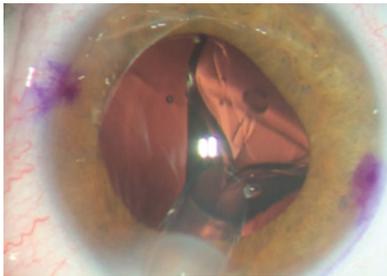
Este paso puede ser molesto para el paciente y conviene avisarle de lo que está ocurriendo: «Vamos a colocar la lente. Puede notar un poco de presión».

Una vez colocada la lente en cámara anterior es necesaria posicionarla en saco capsular. Para ello se debe deprimir la óptica de la lente, lo que probablemente colocará los hápticos en saco. Si alguno se queda fuera de la rexis, se apreciará una rexis deformada hacia esa dirección. Realizando un poco de presión en la óptica cerca de dicho háptico podemos colocarlo en su lugar correcto [Fig.44].

A) Introducción de LIO



B) Introducción de LIO medio abierta



C) LIO desplegándose

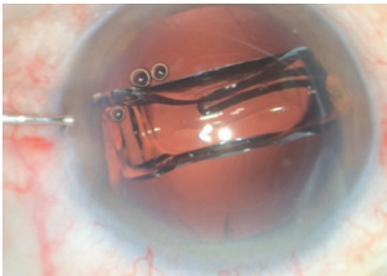


Figura 44. Introducción de LIO

Las lentes intraoculares **tóricas** corrigen el astigmatismo. Para ello es necesario colocarlas en una orientación en particular e intentar evitar al máximo su posterior desplazamiento. En este tipo de lentes es importante tener una marca que indique el eje de colocación.

Para ello se han desarrollado una serie de aparatos como el Verion o el Ora que crean una imagen para que pueda ser visualizada por el cirujano en el eje de implantación.

Sin embargo, el método más empleado, por su sencillez, es el marcado con tinta. El primer paso sería marcar el eje de 0-180° en posición erecta del paciente. Luego, en posición tumbada se debe colocar un transportador de ángulos sobre la córnea y hacer unas nuevas marcas del eje correcto. Es importante realizar esta medida basándose en las medidas tomadas en la primera posición porque el ojo sufre una inciclotorsión cuando el cuerpo está en posición horizontal.

Una medida que hay que tener en cuenta en dichas lentes es el empleo de **anillos capsulares** dentro del saco. Este dispositivo intentará abrirse hasta ocupar su mayor diámetro posible y, por tanto, tensará las paredes del saco y la colocación de la lente sufrirá menos cambios porque estará mejor sujeta.

En el caso de que la cirugía se haya complicado y se haya lesionado la cápsula posterior, se puede colocar la lente en **sulcus**. Dicho espacio se encuentra limitado por la cápsula anterior (por detrás) y por el iris (por delante). En dicho caso es muy importante colocar la lente con mucha delicadeza. Se debe colocar primero el primer háptico en *sulcus* al introducir la lente y luego el otro en

un segundo tiempo. Para esta localización son ideales las lentes de tres piezas.

Si falla todo el soporte de cámara posterior aún nos queda la posibilidad de implantación de las lentes ancladas a iris (como Artisan® o Artiflex®) o lentes de cámara anterior.

Por último, es necesario aspirar el material viscoelástico para lo que emplearemos de nuevo el terminal de irrigación / aspiración. Se aspira primero el material del medio de la cámara anterior, luego se debe presionar un poco sobre la lente hacia abajo para exprimir el material retroental. Si queda algo retenido se puede ir con la punta de la cánula bajo la lente, aunque esta maniobra es arriesgada y no para cirujanos noveles [Fig.45]. Por último, se debe hacer una excursión cerca del ángulo para aspirar todo el viscoelástico retenido posible en dicha localización y evitar subidas de presiones intraoculares postoperatorias.

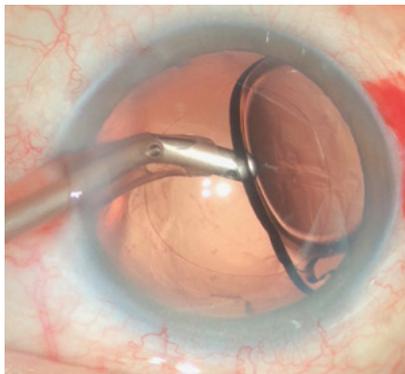


Figura 45. Aspiración bajo LIO

## FINALIZAR LA CIRUGÍA

Una vez colocada la lente y retirado el viscoelástico, queda pendiente hidratar las incisiones y colocar antibioterapia en cámara anterior.

Para **hidratar las incisiones** y crear una cámara anterior estanca se debe introducir BSS en el estroma corneal para que aumente su grosor y cree unos bordes solapados y estancos.

Un truco es dirigirse hacia las paredes del canal de la incisión (directo al estroma corneal), colocar y enclavar ligeramente la punta de la cánula en dicha localización e ir introduciendo suero poco a poco. Se debe observar cómo dicha zona se va opacificando poco a poco. Dicho efecto es reversible y al día siguiente probablemente ya no se apreciará [Fig.46].

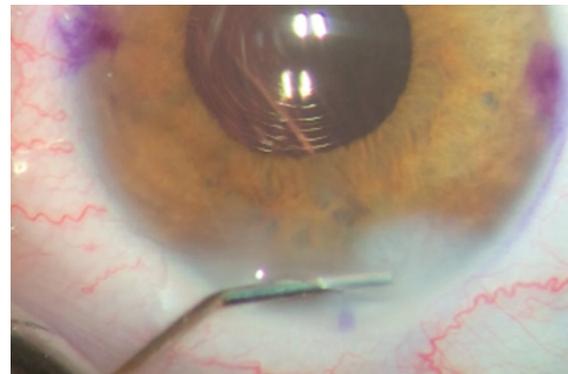


Figura 46. Hidratación de incisiones

Antes de terminar se debe comprobar la estanqueidad de la incisión. Si se está produciendo un escape de líquido de cámara anterior (**Seidel**) la incisión no es estanca.

En el caso de que la incisión fugue un poco, es posible tratarlo con una lente de contacto terapéutica. Esa mínima presión ejercerá de tapón y logrará controlar la inmensa mayoría de incisiones no estancas.

Si la incisión es muy grande, hay dudas sobre su estanqueidad, ha habido complicaciones en la cirugía o el iris tiene tendencia a salirse por la incisión es necesario dar un punto de sutura. El material ideal para hacerlo es un **nylon** de 10.0. La sutura se debe hacer de manera perpendicular a la incisión y aproximadamente con el orificio de entrada y de salida equidistantes a la incisión. La profundidad debe llegar a estroma profundo para que no sea muy superficial (e inefectiva) ni muy profunda (que penetre en cámara anterior) y con ello aumenta la probabilidad de infecciones.

Por último, es necesario inyectar una solución antibiótica en cámara anterior. La más empleada es la **cefuroxima**. Si son alérgicos a la misma, se puede emplear **vancomicina**. Se introduce por la paracentesis para no alterar la estanqueidad de la incisión principal.

La concentración de **Prokam**<sup>®</sup> empleada es de 1 mg/0,1 ml. Al final de la cirugía, se inyecta de forma lenta 0,1 ml en cámara anterior, es decir 1 mg de cefuroxima.



## PARÁMETROS DE LA FACO

Una vez conocida la cirugía y sus pasos, se puede explicar cómo se modulan los parámetros según la fase en la que nos encontremos.

A continuación, describo los parámetros que uso y que empleé durante mi formación, que son orientativos. Lo importante es que te sientas cómodo realizando la cirugía y los acomodes a tus preferencias personales.

En primer lugar, en la fase de **esculpido** (o lo que es lo mismo, tallado de los surcos) es importante tener el faco en modo continuo. En este momento no interesa el modo pulsado porque durante esos «periodos OFF» lo único que haríamos sería empujar el cristalino y tensar la zónula. La potencia de ultrasonidos (US) empleada de inicio es de un 30 %. Si la catarata es muy dura, se sube o si es muy blanda, se baja. En esta misma fase la altura de la botella suele rondar los 85-100 cm. El surco se debe tallar empleando solo un tercio o la mitad de la boca del faco. No debemos tener oclusión en esta fase. Por tanto, se emplean vacíos relativamente bajos, alrededor de 70-100 mmHg.

Durante la fase de **fragmentación** sí que nos interesa tener sujetos los fragmentos de cristalino mediante la oclusión. Para ello, empleamos vacíos más elevados, en torno a los 250-450 mmHg. La potencia de los US varía según la catarata, pero sí es importante destacar que en esta fase interesa más un modo pulsado (a unos 25-50 PPS) para liberar menos energía ultrasónica y evitar así posibles daños endoteliales. La altura de la botella es de aproximadamente 100-120 cm, para mantener estable la cámara anterior. En el caso de que la cápsula

posterior bambolee, es decir, que se mueva hacia arriba y abajo de forma brusca, es necesario subir la altura de la botella para tenerla más tensa y bajo control.

En la fase de **epinúcleo**, nos interesa tener algo parecido a lo anterior pero que sea más delicado. Por eso, cabe señalar que en esta fase la potencia del faco baja al 10-15 %. El vacío y la botella permanecen muy parecidas (350 mmHg y 100 cm respectivamente).

Por último, en la fase de **irrigación-aspiración** no vamos a tener faco, por lo que no tendremos que preocuparnos por la potencia. Sin embargo, nos interesa una gran *followability* para atraer la punta de las masas al mango de aspiración. Por tanto, emplearemos vacíos altos de unos 600 mmHg.

## BIOMETRÍA

De nada sirve una cirugía impoluta si luego fallamos con la potencia de la lente introcular (LIO) que introducimos en el ojo del paciente. Por ello, es de vital importancia para la calidad visual realizar un correcto cálculo de la potencia de la LIO. Para calcularlo, necesitamos conocer al menos la longitud axial, la queratometría y la profundidad de cámara anterior.

El factor más determinante de todos es la longitud axial (LA o AXL: *axial length*). Este parámetro se obtiene mediante la biometría ocular, que puede ser ultrasónica u óptica.

La **biometría de contacto** emplea un haz de **ultrasonidos** que se dirige hacia el interior del ojo. Dicho haz sufre fenómenos de refracción (o **eco**) cada vez que pasa de un medio a otro, que se representan con picos en la gráfica. Estos corresponden a la córnea, cápsula anterior y posterior del cristalino y la retina [Fig.47].



Figura 47. Biometría ultrasónica

Es muy importante que la sonda esté bien colocada sobre la córnea. El ángulo debe ser perpendicular y estar dirigido hacia la zona macular. Si simulamos el trayecto de la visión tendremos una LA adecuada. Si dirigimos la sonda de manera oblicua obtendremos una LA menor y errónea.

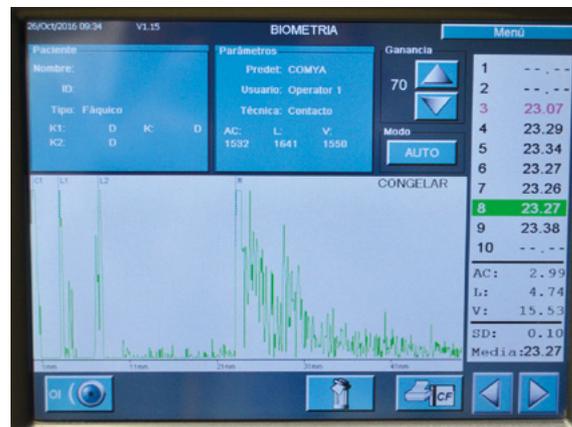


Figura 47. Biometría ultrasónica

Uno de los pocos parámetros que podemos manejar en el biómetro es la **ganancia**, que consiste en el grado de amplificación de los ecos. Cuanto mayor sea la ganancia, mayores serán los ecos, pero también mayor será el ruido y menor la resolución, por lo que puede ser menos exacta. Se suelen emplear ganancias de 60 dB y subirlas a 65-70 dB si la catarata es muy densa, para que pasen mejor las ondas.

La sonda se coloca sobre la córnea del paciente, previamente anestesiada. Es muy importante no ejercer presión sobre ella ya que provocaríamos una disminución en la longitud axial. Para evitar este posible error de medida existe la **biometría de inmersión**. Esta técnica consiste en colocar una cápsula sobre la superficie

ocular que se rellena con suero en el que se introduce la sonda, evitándose así el contacto con la córnea.

Para realizar la medición conviene que el paciente esté mirando a un punto fijo. Si su agudeza visual no es suficiente, conviene que mire al punto rojo de la sonda, con lo que lograremos colocarlo en el eje visual. Idealmente, deberías tener el monitor delante para poder valorar las gráficas en la pantalla a medida que van saliendo. Colocándote ligeramente lateral al paciente, se puede ver la punta de la sonda tocando, pero no deformando la córnea. Si el paciente tiene suficiente película lagrimal, a veces se forma un menisco entre sonda y córnea que es ideal porque se puede tomar la medida sin ninguna presión corneal.

A la hora de seleccionar medidas debemos tener en cuenta la morfología de la gráfica y si son parecidas entre sí. El grado de variación se mide a partir de la desviación estándar (DE o SD en inglés), que debe ser menor que 0.10. Si tenemos una desviación mayor, se deben eliminar las medidas que más se alejan de la media (marcadas en rosa) y tomarlas de nuevo. En cuanto a la morfología ideal, la gráfica debe tener dos picos iniciales (cápsula anterior y posterior del cristalino) de la misma altura; luego un periodo de anecogenicidad, seguido por un gran eco (retina), que es mejor si tiene forma de meseta; y por último una sucesión de picos de ecogenicidad descendente (tejido retroorbitario).

El **biómetro óptico** (IOL Master) emplea luz para obtener la longitud axial. En este caso no existe contacto con el ojo del paciente y la curva de aprendizaje es mucho menor. El mayor inconveniente de este dispositivo es que no es posible realizar la medida en pacientes con medios opacificados (cataratas densas, leucomas corneales, hemorragias vítreas...) [Fig.48].



Figura 48. Biometría óptica (IOL Master)

Junto a las medidas aparece un valor denominado **SNR** (*Signal Noise Ratio*) que indica la fiabilidad de la medida, de tal manera que es más fiable cuanto más alto sea este valor.

La principal diferencia entre ambos dispositivos es que el óptico mide hasta el epitelio pigmentario de la retina mientras que el ultrasónico lo hace hasta la membrana limitante interna (MLI).

Otro dato necesario es el grado de curvatura corneal. Normalmente se emplean los **queratómetros**, pero poco a poco se van sustituyendo por los **topógrafos** corneales. Es importante que el valor K se refiera a los 3 mm centrales.

El último parámetro es la profundidad de la cámara anterior, es decir, la distancia entre la córnea y la cápsula anterior del cristalino.

Estos tres parámetros serán interpretados por las fórmulas y nos darán como resultado un valor de la lente intraocular en **dioptrías**. Para ojos normales y largos se suele emplear la fórmula SRK-T. Sin embargo, los ojos cortos (<22 mm de LA) obtienen mejores resultados con la fórmula Hoffer-Q.

Las características del comportamiento físico de la lente se determinan con una constante proporcionada por la casa comercial (**constante A**). De tal manera que por cada cambio de 0.4 en la constante A debemos cambiar la potencia de la LIO en un valor de 0,5 D en la misma dirección de dicho cambio (si es a más se suma potencia en la lente, si es a menos se resta). Por ejemplo, si en la biometría tengo un valor de 21.5 D para una lente de constante 118.4 y quiero colocar una lente de 118.0,

debo restar 0.5 D (por tanto, 21.0 D). Por el contrario, si quisiera colocar una de 118.8, debo sumar 0.5 D (es decir, 22.0 D).

Este cambio de dioptrías también lo debemos tener en cuenta a la hora de colocar la lente en un sitio u otro dentro del globo ocular. Lo ideal es colocarla dentro del saco capsular. Sin embargo, si en la cirugía se ha dañado la cápsula posterior, pero tenemos el soporte capsular anterior, podremos colocar la lente en **sulcus**. Para ello debemos restarle 0.5 D debido a que la posición de la lente quedará un poco más anterior. Por ejemplo, si la lente que tenía pensado colocar en saco es de 21.5 D, la de sulcus sería de 21 D siempre que tengan la misma constante A.

Si además tienen distinta constante A, debería hacer el doble cálculo (posición + constante). Por ejemplo, si la lente original en saco era de 21.5 D a 118.4 y quiero colocar una lente en sulcus de 119.2, debo restar 0.5 D por el sulcus y sumar 1 D por el cambio de constante (de 118.4 a 119.2 hay 0.8, luego dos pasos de 0.4. Por lo tanto  $2 \times 0.5 \text{ D} = 1 \text{ D}$ ). El resultado final sería una lente de 22 D ( $21.5 - 0.5 + 1 = 22 \text{ D}$ ). Este cálculo a priori sencillo, no lo es tanto en medio de una cirugía complicada. Es conveniente realizar cada paso por separado y comprobarlo varias veces antes de solicitar la nueva lente.

## CURVA DE APRENDIZAJE

La faco es una cirugía que requiere su tiempo. Hay que prestar atención a muchas cosas (manos, pies, máquinas, paciente...). **La curva de aprendizaje**, LA DE TODOS, es larga. Nadie hizo sus primeras cataratas perfectas. Así que empieza por perfeccionar un paso, luego otro y así poco a poco, caminando con seguridad.

La forma ideal para aprender, para todos, residente, paciente y adjunto, es ir dando pasos poco a poco. Es decir, realizar múltiples veces un determinado paso, hasta asegurarlo. Una vez logrado, se pasa al siguiente y así sucesivamente. Ese fue mi caso. Primero realicé muchas incisiones, luego retiré muchas veces visco, luego inyecté muchas lentes, luego quité muchas masas y fui perfeccionando la rexis y la faco poco a poco. El residente avanza, el adjunto no sufre y el paciente es tratado con seguridad.

Al llegar hasta donde sabía, no dejaba el ojo en un estado complicado para rescatar y los adjuntos me dejaban más alegremente intervenir en un mayor número de cirugías. También tuve suerte de hacer la residencia en un hospital mediano, sin mucha competencia con otros resis y con adjuntos muy docentes.

En ese proceso de mejora continua empecé comparándome con mis residentes mayores, co-r y adjuntos. Y obviamente sabían más que yo, y parece que eres un torpe, que no avanzas. Sin embargo un día decidí cambiar mi actitud y compararme conmigo mismo. De esta nueva forma veía que cada vez tenía más fluidez en la cirugía, con mejores resultados y sí notaba el progreso.

Otro aspecto importante del aprendizaje es recalcar que no estás operando un ojo. Te recuerdo que estás operando a una persona con un ojo. Llega hasta donde puedas actuar con seguridad. Poco a poco, irás expandiendo tus límites. Sin embargo, no intentes sobrepasarlos con prisas porque puedes correr el riesgo de dañar el ojo y al paciente.

Otra estrategia que marcó mi mejora fue que, en vez de simplemente mirar en quirófano, lo tomaba como un entrenamiento. Simulaba que cogía los instrumentos, movía las manos e imaginaba que lo que veía en el proyector lo estaba realizando yo. En poco tiempo advertí que haciéndolo así, notaba que mejoraba más rápidamente cuando me tocaba a mi realizarlo de verdad.

El último truco que marcó un poco mi mejora lo tomé prestado de grandes deportistas. Si Fernando Alonso, Rafa Nadal, Ronaldo o Messi practican la **visualización** y les va muy bien ¿por qué no probar en la oftalmología? Esta técnica consiste en imaginarte, lo más vívidamente posible, las experiencias antes de tenerlas. Ellos se visualizan marcando goles, ganando partidos, cogiendo las curvas perfectas... En mi caso, me imaginaba todas las noches antes del día de quirófano operando. Imaginaba mi progreso, que cada vez me dejaban más casos e incluso me imaginaba las complicaciones. Así cuando estas llegaban, que siempre llegan, ya estaba un poco más preparado. No tengo manera científica de explicar cómo funciona esto. Simplemente te animo a que lo pruebes y lo confirmes por ti mismo. No creo que a Ronaldo o a Messi les haya ido mal. Y la lista de grandes personajes que la emplean suma y sigue.

Una vez que seas capaz de hacer una cirugía completa, llega el momento de perfeccionar. Para ello el mejor profesor puedes ser tú mismo. **Grábate.** Luego observa el video tranquilamente en casa. Te sorprenderás de todo lo que pasó ahí, de todo lo que no viste y de todo lo que se puede mejorar.

La cirugía de catarata está bastante devaluada. Eso no es nada, dice la mayoría de la gente. Y es verdad que los resultados son excelentes, que la recuperación visual es casi mágica y que la gran mayoría de veces sale bien... Sin embargo, se trata de una cirugía muy delicada, con una curva de aprendizaje larga para la que se requiere un complejo entrenamiento y mucha habilidad. Así que no desesperes. Como ya hemos dicho, nadie hizo sus primeras cataratas perfectas.

La clave es la práctica. Práctica, práctica y práctica. Estudia bien los pasos. Aprende trucos. Mira la cirugía por el microscopio, pero también por fuera, por arriba, por abajo y por todos lados. Lee libros, mira videos en internet. Grábate y estúdiate. Y sobre todo, enseña. Si los otros lo comprenden, es que tú ya lo has entendido.

VADEMÉCUM

## INNOVACIÓN

Las técnicas quirúrgicas y los enfoques terapéuticos evolucionan muy rápidamente con los últimos descubrimientos en fisiopatología, biotecnología y genética. Estos avances también permitirán el desarrollo de nuevos tratamientos oftálmicos. En este contexto, Thea sigue invirtiendo en I+D para mantenerse a la vanguardia de la innovación y ser pionera en las nuevas generaciones de productos.

El objetivo de Thea es proponer soluciones para los retos cotidianos de los oftalmólogos y sus pacientes, ofreciendo soluciones innovadoras tanto en la prescripción médica como en la cirugía ocular.



- Antialérgicos
- Antibióticos
- Antiglaucomatosos
- Antiinflamatorios
- Cicatrizante corneal
- Higiene palpebral
- Lágrimas artificiales
- Midriáticos



### Fydrane®

0,2 mg/ml + 3,1 mg/ml + 10 mg/ml  
Solución inyectable  
Tropicamida/Fenilefrina hidrocloreuro/  
Lidocaína hidrocloreuro

CN: 707751.0



### Prokam®

50 mg  
polvo para solución inyectable  
Cefuroxima

CN: 605984.5



### ®Pomada Oculos Epitelizante

3 mg/g + 5,5 mg/g + 5 mg/g  
pomada oftálmica  
Gentamicina/Retinol/Metionina

CN: 822635.1



**Cacicol®**  
Poli (sulfato de carboximetilglucosa)/RGTA®

CN: 170144.2  
Producto Sanitario



**Voltaren®**  
1 mg/ml colirio en solución en envases unidos  
Diclofenaco sódico

CN: 712034.6



**Dexafree®**  
1 mg/ml Colirio en solución en envase unidos Fosfato de dexametasona

CN: 654123.4

**16 años** ZADITEN 20UD  
Antialérgico con triple acción  
**SIN CONSERVANTES**

Defensa  
**SIN CONSERVANTES**  
para los síntomas  
de la conjuntivitis  
alérgica estacional



## FICHAS TÉCNICAS

### Zaditen<sup>®</sup>

#### 1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO

Zaditen 0,25 mg/ml colirio en solución en envases unidosis

#### 2. COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

0,4 ml contiene 0,138 mg de fumarato de ketotifeno, correspondiente a 0,1 mg de ketotifeno. Cada gota contiene 9,5 microgramos de fumarato de ketotifeno. Para consultar la lista completa de excipientes ver sección 6.1

#### 3. FORMA FARMACÉUTICA

Colirio en solución, en envases unidosis. Solución transparente, incolora a ligeramente amarilla.

#### 4. DATOS CLÍNICOS

**4.1 Indicaciones terapéuticas** Tratamiento sintomático de la conjuntivitis alérgica estacional.

**4.2 Posología y forma de administración** Adultos, ancianos y niños (a partir de 3 años de edad): una gota de Zaditen en el saco conjuntival, dos veces al día. El contenido de un envase unidosis es suficiente para una administración en ambos ojos. El contenido es estéril hasta que se rompe el cierre original. Para evitar la contaminación, no toque la punta del envase con ninguna superficie. No se ha establecido todavía la seguridad y eficacia de Zaditen en niños menores de 3 años.

**4.3 Contraindicaciones** Hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes incluidos en la sección 6.1.

**4.4 Advertencias y precauciones especiales de empleo** Ninguna.

**4.5 Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción** Si se está administrando concomitantemente Zaditen con otra medicación por vía oftálmica, debe dejarse un intervalo de aplicación de al menos 5 minutos entre las dos medicaciones. El uso de las formas orales de administración de ketotifeno puede potenciar los efectos de los depresores del SNC, los antihistamínicos y el alcohol. Aunque estos efectos no se han observado con Zaditen colirio, no se puede excluir la posibilidad de su aparición.

**4.6 Fertilidad, embarazo y lactancia** Embarazo No existen datos adecuados del uso de ketotifeno colirio en solución en mujeres embarazadas. Los estudios en animales, a los que se administran dosis orales tóxicas a la madre, demuestran una mayor mortalidad pre y posnatal, pero no teratogénesis. Los niveles sistémicos tras una administración ocular de ketotifeno son mucho más bajos que después de su uso oral. Se deberán tomar precauciones cuando se prescriba a mujeres gestantes. Lactancia Aunque los datos en animales tras una administración oral demuestran su paso a la leche materna, es poco probable que la administración tópica en el ser humano produzca cantidades detectables en la leche materna. Zaditen colirio puede usarse durante la lactancia. Fertilidad No se dispone de datos sobre el efecto del ketotifeno fumarato sobre la fertilidad en humanos.

**4.7 Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas** Después de la instilación, puede aparecer visión borrosa transitoria o somnolencia que puede afectar a la capacidad para conducir o utilizar máquinas. Si aparecen estos efectos, el paciente debe esperar hasta que la visión sea nitida antes de conducir o utilizar máquinas.

**4.8 Reacciones adversas** Las reacciones adversas se clasifican según su frecuencia usando el siguiente criterio: muy frecuentes ( $\geq 1/10$ ); frecuentes ( $\geq 1/100$  a  $< 1/10$ ); poco frecuentes ( $\geq 1/1.000$  a  $< 1/100$ ); raras ( $\geq 1/10.000$  a  $< 1/1.000$ ); muy raras ( $< 1/10.000$ ), frecuencia no conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles). Trastornos del sistema inmunológico Poco frecuentes: Hipersensibilidad Trastornos del sistema nervioso Poco frecuentes: Cefalea Trastornos oculares Frecuentes: Irritación ocular, dolor ocular, queratitis punctata, erosión punctata del epitelio corneal. Poco frecuentes: Visión borrosa (durante la instilación), sequedad ocular, alteración palpebral, conjuntivitis, fotofobia, hemorragia conjuntival. Trastornos gastrointestinales Poco frecuentes: Sequedad de boca Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo Poco frecuentes: Erupción cutánea, eczema, urticaria Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración Poco frecuentes: Somnolencia Reacciones adversas observadas a partir de la experiencia post-comercialización (Frecuencia desconocida):

También se han observado los siguientes acontecimientos post-comercialización: reacciones de hipersensibilidad incluyendo reacciones alérgicas de carácter local (principalmente dermatitis de contacto, hinchazón ocular, prurito y edema palpebral), reacciones alérgicas sistémicas incluyendo hinchazón/edema facial (en algunos casos asociado a dermatitis de contacto) y exacerbación de una condición alérgica preexistente como asma y eczema. Notificación de sospechas de reacciones adversas: Es importante notificar las sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Ello permite una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento. Se invita a los profesionales sanitarios a notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Sistema Español de Farmacovigilancia de Medicamentos de Uso Humano: <https://www.notificaRAM.es>

**4.9 Sobredosis** No se conocen casos de sobredosis. La ingestión oral del contenido de una unidad unidosis sería equivalente a 0,1 mg de ketotifeno, que supone el 5% de una dosis diaria recomendada por vía oral en un niño de 3 años. Los resultados clínicos no han demostrado signos o síntomas graves después de la ingestión de una dosis de hasta 20 mg de ketotifeno.

## 5. PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS

**5.1 Propiedades farmacodinámicas Grupo farmacoterapéutico:** Oftalmológicos, otros antialérgicos Código ATC: S01GX08 El ketotifeno es un antagonista de los receptores H1 de la histamina. Los estudios en animales in vivo y los estudios in vitro sugieren las actividades adicionales de estabilizador de mastocitos e inhibición de la infiltración, activación y degranulación de los eosinófilos.

**5.2 Propiedades farmacocinéticas** En un estudio farmacocinético realizado en 18 voluntarios sanos con Zaditen colirio, los niveles plasmáticos de ketotifeno después de la administración ocular de múltiples dosis durante 14 días se situaron esencialmente por debajo del límite de cuantificación (20 pg/ml). La eliminación del ketotifeno es bifásica después de su administración oral, con una vida media inicial de 3 a 5 horas y una vida media final de 21 horas. Aproximadamente el 1% del fármaco se elimina por orina sin metabolizar en las 48 horas siguientes a su administración, y el 60 al 70% como metabolitos. El principal metabolito es el ketotifeno-N-glucurónico, prácticamente inactivo.

**5.3 Datos preclínicos sobre seguridad** Los datos preclínicos no demuestran un riesgo especial que se considere relevante con respecto al uso de Zaditen colirio en el ser humano, según los estudios convencionales de seguridad farmacológica, de toxicidad a dosis repetidas, de genotoxicidad, de potencial carcinogénico y de toxicidad sobre la reproducción.

## 6. DATOS FARMACÉUTICOS

**6.1 Lista de excipientes** Glicerol (E422) Hidróxido de sodio (E524) Agua para preparaciones inyectables.

**6.2 Incompatibilidades** Ninguna.

**6.3 Período de validez** En el/la blíster/bolsa sin abrir: 2 años. Blíster/Bolsa abierto/a: 28 días. El envase unidosis conservado sin blíster/bolsa en el envase externo: 3 meses. Utilizar inmediatamente después de abrir el envase unidosis.

**6.4 Precauciones especiales de conservación** No conservar a temperatura superior a 25°C.

**6.5 Naturaleza y contenido del envase** El recipiente es un envase unidosis de PEBD transparente. Cada bloque de 5 envases unidosis está acondicionado en un blíster compuesto por una base de PVC, aluminio y poliamida y sellado con una cubierta de hoja de aluminio y una capa de papel o en una bolsa compuesta de polietileno, aluminio y poliéster. Estuches de cartón de 5, 10, 20, 30, 50 y 60 envases unidosis. Puede que solamente estén comercializados algunos tamaños de envases.

**6.6 Precauciones especiales de eliminación y otras manipulaciones** Los envases unidosis se deben desechar después de su uso.

## 7. TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

Laboratoires THEA 12, rue Louis Blériot 63017 Clermont-Ferrand Cedex 2 / Francia

## 8. NÚMERO(S) DE AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

63.616

## 9. FECHA DE LA PRIMERA AUTORIZACIÓN/RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN

Enero 2001

## 10. FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO

2/09/2014

**11. CONDICIONES DE DISPENSACIÓN MEDICAMENTO SUJETO A PRESCRIPCIÓN MÉDICA.** Reembolsable por el Sistema Nacional de Salud.

**12. PRESENTACIÓN Y PRECIO** Caja con 20 unidosis. PVP IVA 9,30 €.

# Fydrane®

## NOMBRE DEL MEDICAMENTO

FYDRANE, 0,2 mg/ml + 3,1 mg/ml + 10 mg/ml, solución inyectable.

## COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

1 ml de solución inyectable contiene 0,2 mg de tropicamida, 3,1 mg de fenilefrina hidrocloreto y 10 mg de lidocaína hidrocloreto. Una dosis de 0,2 ml de solución contiene 0,04 mg de tropicamida, 0,62 mg de fenilefrina hidrocloreto y 2 mg de lidocaína hidrocloreto. Excipiente con efecto conocido: sodio (0,59 mg por dosis; ver sección *Advertencias y precauciones especiales de empleo*). Para consultar la lista completa de excipientes, ver sección Lista de excipientes.

## FORMA FARMACÉUTICA

Solución inyectable. Solución transparente de color amarillo a ligeramente pardusco, prácticamente libre de partículas visibles. pH: 6,9-7,5. Osmolalidad: 290-350 mosmol/kg

## DATOS CLÍNICOS

### Indicaciones terapéuticas

FYDRANE está indicado en la cirugía de cataratas para conseguir midriasis y anestesia intraocular durante el procedimiento quirúrgico. FYDRANE está indicado sólo en adultos.

### Posología y forma de administración

Uso intracamerar. Una ampolla para un solo uso en un ojo. Fydrane debe ser administrado por un oftalmólogo cirujano. Posología: FYDRANE debe utilizarse únicamente en pacientes que han demostrado, en una visita previa, una dilatación pupilar satisfactoria con un midriático tópico.

Adultos: Inyectar lentamente, por vía intracamerar, 0,2 ml de FYDRANE mediante una única inyección, al inicio del procedimiento quirúrgico.

### Población especial:

*Pacientes de edad avanzada*: No es necesario ajustar la dosis.

*Población pediátrica*: No se ha establecido la seguridad y eficacia de FYDRANE en niños de entre 0 y 18 años.

*Pacientes con insuficiencia renal*: No es necesario ajustar la dosis (ver sección *Advertencias y precauciones especiales de empleo*) teniendo en cuenta la baja dosis y la muy baja exposición sistémica.

*Pacientes con insuficiencia hepática:* No es necesario ajustar la dosis teniendo en cuenta la baja dosis y la muy baja exposición sistémica.

Forma de administración: Uso intracameral.

Debe seguirse el procedimiento que se indica a continuación:

1. Cinco minutos antes de llevar a cabo el procedimiento de desinfección preoperatoria y la primera incisión, debe instilarse en el ojo una o dos gotas de colirio anestésico.

2. Al inicio de la cirugía, el cirujano oftalmólogo debe inyectar lentamente 0,2 ml de FYDRANE mediante una única inyección por vía intracameral, a través del puerto lateral o el puerto principal.

Para consultar las instrucciones de manipulación del medicamento antes de la administración, ver la sección 6.6.

#### **Contraindicaciones**

- Hipersensibilidad a los principios activos (tropicamida, fenilefrina hidrocloreto y lidocaina hidrocloreto) o a alguno de los excipientes incluidos en la sección 6.1.

- Hipersensibilidad conocida a los anestésicos de tipo amida.

- Hipersensibilidad conocida a derivados de la atropina.

#### **Advertencias y precauciones especiales de empleo**

Advertencias especiales: La dosis recomendada es de 0,2 ml de FYDRANE; no deben inyectarse dosis adicionales ya que no se han demostrado efectos acumulativos significativos y porque se observa un aumento en la pérdida de células endoteliales.

No se ha notificado toxicidad en el endotelio corneal con la dosis recomendada de FYDRANE; no obstante, no puede excluirse este riesgo debido a los pocos datos disponibles.

No hay experiencia clínica con FYDRANE en:

- pacientes con diabetes no controlada o insulino dependientes,
- pacientes con enfermedad corneal, especialmente aquellos con alguna alteración de las células endoteliales coexistente,
- pacientes con antecedentes de uveítis,
- pacientes con anomalías pupilares o que presentan un traumatismo ocular,
- pacientes con iris muy oscuro,
- cirugía de cataratas combinada con trasplante de córnea.

No hay experiencia con FYDRANE en pacientes con riesgo de síndrome de iris flácido. Para estos pacientes podría ser mejor

usar una estrategia de dilatación pupilar escalonada, empezando por la administración de un colirio midriático. No hay experiencia clínica con FYDRANE durante la cirugía de cataratas en pacientes tratados con midriáticos tópicos para obtener midriasis y a quienes la constricción de la pupila (incluso miosis) les ocurre durante la cirugía. No se recomienda el uso de FYDRANE en la cirugía de cataratas si se combina con vitrectomía, debido a los efectos vasoconstrictores de la fenilefrina. FYDRANE no está recomendado en pacientes con una cámara anterior poco profunda o antecedentes de glaucoma agudo de ángulo cerrado.

Precauciones especiales de empleo: Se ha demostrado que FYDRANE produce concentraciones sistémicas muy bajas o indetectables de los principios activos. Puesto que los efectos sistémicos de la fenilefrina y la lidocaina son dependientes de la dosis, es poco probable que estos efectos se produzcan con FYDRANE. No obstante, dado que no se puede excluir el riesgo, se recuerda que:

- La fenilefrina tiene actividad simpaticomimética que puede afectar a los pacientes en caso de hipertensión, trastornos cardíacos, hipertiroidismo, aterosclerosis o trastornos prostáticos, y a todos los sujetos que presentan alguna contraindicación al uso sistémico de aminas vasopresoras.

- La lidocaina debe utilizarse con precaución en pacientes con epilepsia, miastenia grave, alteraciones de la conducción cardíaca, insuficiencia cardíaca congestiva, bradicardia, shock grave, alteración de la función respiratoria o disfunción renal con un aclaramiento de creatinina por debajo de 10 ml/minuto. Este medicamento contiene menos de 1 mmol de sodio (23 mg) por dosis, por lo que se considera esencialmente "exento de sodio".

#### **Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción**

No se han realizado estudios de interacciones con FYDRANE. Dado que se prevé que la exposición sistémica sea muy baja, es improbable que se produzcan interacciones sistémicas.

#### **Fertilidad, embarazo y lactancia**

Embarazo: No existen datos suficientes sobre el uso de fenilefrina y tropicamida en mujeres embarazadas. Los estudios en animales son insuficientes para determinar los efectos sobre el embarazo, el desarrollo embrionario/fetal, el parto y el desarrollo posnatal. Si bien los estudios en animales no han

revelado evidencias de daños en el feto, la lidocaina atraviesa la placenta y no debe administrarse durante el embarazo. Aunque la absorción sistémica prevista es insignificante, no se puede excluir una baja exposición sistémica.

Por tanto, FYDRANE no debe utilizarse durante el embarazo.

**Lactancia:** No hay datos disponibles sobre el paso de la fenilefrina o la tropicamida a la leche materna. No obstante, la fenilefrina presenta una baja absorción oral, por lo que la absorción por parte del lactante sería insignificante. Por otra parte, los lactantes pueden ser muy sensibles a los anticolinérgicos y, por tanto, a pesar de la insignificante exposición sistémica prevista, no se recomienda el uso de tropicamida durante la lactancia. La lidocaina pasa en pequeñas cantidades a la leche materna, por lo que existe la posibilidad de una reacción alérgica en el lactante. Por tanto, FYDRANE no debe utilizarse durante la lactancia.

**Fertilidad:** No existen datos sobre si FYDRANE puede afectar a la fertilidad en hombres y mujeres.

#### Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas

La influencia de FYDRANE sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas es moderada debido a su efecto midriático. Por consiguiente, tras la cirugía de cataratas con una inyección de FYDRANE, debe advertirse al paciente que no conduzca ni utilice máquinas mientras persistan los trastornos visuales.

#### Reacciones adversas

Se han notificado reacciones adversas con FYDRANE durante los ensayos clínicos. La mayor parte de estas fueron oculares y de intensidad leve o moderada.

Resumen del perfil de seguridad: La ruptura de la cápsula posterior y el edema macular cistoide son complicaciones bien conocidas durante o después de la cirugía de cataratas. Pueden ocurrir de manera poco frecuente (menos de 1 caso por cada 100 pacientes). Lista tabulada de reacciones adversas: Las reacciones adversas se clasifican en función de la frecuencia del modo siguiente: muy frecuentes ( $\geq 1/10$ ); frecuentes ( $\geq 1/100$  a  $< 1/10$ ); poco frecuentes ( $\geq 1/1.000$  a  $< 1/100$ ); raras ( $\geq 1/10.000$  a  $< 1/1.000$ ); muy raras ( $< 1/10.000$ ); frecuencia no conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles).

Las reacciones adversas, registradas durante los ensayos clínicos, se presentan en la tabla siguiente según la clasificación System

Organ Class (clasificación por órganos y sistemas) en orden de mayor a menor gravedad dentro de cada grupo de frecuencia:

System Organ Class	Frecuencia	Reacción adversa
Trastornos del sistema nervioso	poco frecuentes	Cefalea
Trastornos oculares	poco frecuentes	Queratitis, edema macular cistoide, aumento de la presión intraocular, ruptura de la cápsula posterior, hiperemia ocular
Trastornos vasculares	poco frecuentes	Hipertensión

**Notificación de sospechas de reacciones adversas:** Es importante notificar sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Ello permite una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento. Se invita a los profesionales sanitarios a notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Sistema Español de Farmacovigilancia de Medicamentos de Uso Humano: [https://: www.notificaram.es](https://www.notificaram.es)

#### Sobredosis

Debido a la administración única y al bajo paso sistémico de FYDRANE, no se prevé que se produzca sobredosis; no obstante, no se puede excluir el riesgo de sobredosis.

Una ampolla de 0,6 ml de solución inyectable contiene 0,12 mg de tropicamida, 1,86 mg de fenilefrina hidrocloreuro y 6 mg de lidocaina hidrocloreuro.

Es probable que los síntomas de sobredosis oftálmica de fenilefrina sean efectos derivados de la absorción sistémica, como fatiga extrema, sudoración, mareos, bradicardia y coma. Dado que la reacción tóxica grave a la fenilefrina es de aparición rápida y de corta duración, el tratamiento es principalmente sintomático. Se recomienda la inyección inmediata de un bloqueante alfa-adrenérgico de acción rápida como la fentolamina (dosis intravenosa de 2 a 5 mg).

Los síntomas de la sobredosis oftálmica de tropicamida incluyen cefalea, taquicardia, sequedad de boca y de piel, somnolencia inusual y rubor.

No se prevén efectos sistémicos derivados de la tropicamida. En caso de sobredosis causante de reacciones locales, como midriasis

sostenida, debe aplicarse pilocarpina o fisostigmina al 0,25 % p/v. En caso de absorción excesiva de lidocaína en el torrente circulatorio, los síntomas pueden incluir efectos sobre el SNC (como convulsiones, pérdida del conocimiento y posible parada respiratoria) y reacciones cardiovasculares (como hipotensión, depresión miocárdica, bradicardia y posible parada cardíaca).

El tratamiento de un paciente que presenta toxicidad sistémica debida a la lidocaína consiste en detener las convulsiones y garantizar una ventilación adecuada con oxígeno, con ventilación (respiración) mecánica o controlada en caso necesario.

## DATOS FARMACÉUTICOS

### Lista de excipientes

Cloruro de sodio

Fosfato disódico dodecahidrato

Fosfato disódico dihidrato

Edetato de disodio

Agua para preparaciones inyectables

### Incompatibilidades

En la literatura médica y durante los ensayos clínicos no se notificó ninguna incompatibilidad entre los productos utilizados con más frecuencia en la cirugía de cataratas y los principios activos. En el caso de viscoelásticos habituales, esto también se confirmó mediante una prueba de interacción farmacéutica.

**Periodo de validez:** 3 años.

### Precauciones especiales de conservación

Este medicamento no requiere condiciones especiales de conservación.

### Naturaleza y contenido del envase

Una ampolla estéril de vidrio marrón (tipo I) de 1 ml con 0,6 ml de solución inyectable, en un blíster de papel/PVC.

Caja de 1, 20 y 100 ampollas con, respectivamente, 1, 20 y 100 agujas estériles con filtro de 5 µm.

Puede que solamente estén comercializados algunos tamaños de envases.

### Precauciones especiales de eliminación

Para uso en un solo ojo.

Utilizar inmediatamente después de la apertura de la ampolla.

**Advertencia:** No utilizar si el blíster o la lámina desprendible están dañados o rotos. Abrir únicamente en condiciones de asepsia. La esterilidad del contenido del blíster está garantizada.

Inspeccionar visualmente la solución antes de su uso para verificar que es transparente, de color amarillo a ligeramente pardusco, y no contiene partículas visibles.

FYDRANE debe administrarse mediante inyección intracameral por parte de un cirujano oftalmólogo en las condiciones asépticas recomendadas para la cirugía de cataratas.

Para preparar el producto para la inyección intracameral, deben seguirse las instrucciones siguientes:

1. Inspeccionar el blíster sin abrir para asegurarse de que está intacto. Abrir el blíster desprendiendo la lámina.
2. Abrir la ampolla que contiene el medicamento. Para abrir la ampolla OPC (One Point Cut, único punto de apertura) proceder del modo siguiente: sostener la parte inferior de la ampolla con el pulgar apuntando al punto de color. Sujetar la parte superior de la ampolla con la otra mano y, colocando el pulgar en el punto de color, ejercer presión hacia atrás para romper el vidrio por el corte existente bajo dicho punto.
3. Colocar la aguja estéril con filtro de 5 µm (suministrada) en una jeringa estéril. Retirar el capuchón protector de la aguja estéril con filtro de 5 µm y extraer al menos 0,2 ml de solución inyectable de la ampolla a la jeringa.
4. Desconectar la aguja de la jeringa y acoplar la jeringa a una cánula adecuada para la cámara anterior.
5. Con cuidado, expulsar el aire de la jeringa. Ajustar a 0,2 ml. La jeringa está lista para la inyección.
6. Inyectar lentamente el volumen de 0,2 ml de la jeringa en la cámara anterior del ojo, mediante una única inyección, a través del puerto lateral o el puerto principal.
7. Después de su uso, desechar la solución restante de forma adecuada. No debe conservarse para un uso posterior.

La eliminación del medicamento no utilizado y de todos los materiales que hayan estado en contacto con él se realizará de acuerdo con la normativa local. Desechar las agujas utilizadas en un contenedor para materiales punzantes.

### **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN**

Laboratoires Théa. 12, Rue Louis Blériot. 63017 Clermont-Ferrand  
Cedex 2 (Francia)

**FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO:** 07/2015

**CONDICIONES DE DISPENSACIÓN:** Uso Hospitalario.

No reembolsado por el Sistema Nacional de Salud.

**PRESENTACIÓN Y PRECIO:** 20 viales. – PVL 150 € ; PVP (IVA)  
203,75 €. La información detallada y actualizada de este  
medicamento está disponible en la página web de la Agencia  
Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS)  
(<http://www.aemps.gob.es/>)