

# Productos sanitarios en cirugía de cataratas

Loreto Domínguez Senín\*

Sección coordinada por la Vocalía Nacional de Farmacéuticos de Hospital

## RESUMEN

*La cirugía de cataratas es una de las más frecuentes intervenciones en los servicios de oftalmología. El material fungible empleado está constituido por una amplia gama de productos cada vez más especializados. Esta revisión trata de recopilar de forma resumida las características de los más importantes.*

## INTRODUCCIÓN

La catarata se corrige mediante resección quirúrgica del cristalino; que puede realizarse por *extracción extracapsular*, *facioemulsificación* o *femtofac*. Este estudio se centra en el material necesario en una cirugía mediante facoemulsificación que es la técnica más frecuente y consta de las siguientes fases:

- Exposición del globo ocular: Se aísla el campo con un paño quirúrgico y se mantienen los párpados abiertos con un separador palpebral o blefarostato.
- Realización de las incisiones con cuchilletas: Las incisiones tienen un tamaño muy reducido. La incisión principal por la que se introduce la punta ultrasónica que emulsiona y aspira la catarata tiene entre 2'75 y 3'2mm y la secundaria o paracentesis por la que se introduce instrumental de apoyo tiene entre 0'8 y 1mm.
- Aplicación de anestésicos: Para evitar dolor y molestias durante la intervención.
- Aplicación de tinciones, si la catarata no tiene buen fulgor.
- Inyección de viscoelástico: Para proteger el endotelio corneal.

- Capsulorrexix: Tras realizar las incisiones, se debe abrir la cápsula del cristalino para posteriormente extraer su núcleo opacificado a través de esta abertura.
- Hidrodissección: Tras la capsulorrexix, se inyecta líquido de irrigación o hidrodissección para separar suavemente la cápsula y el córtex del cristalino.
- Rotación nuclear: Se trata de hacer rotar el núcleo dentro de la bolsa capsular para su extracción mediante facoemulsificación.
- Fragmentación y extracción nuclear: El cristalino se fragmenta (emulsiona) en cuatro cuadrantes mediante ultrasonidos y se extrae a través del mismo instrumento una vez fraccionado mediante aspiración.
- Inserción de la lente intraocular.

## DISPOSITIVOS Y PRODUCTOS SANITARIOS

### INSTRUMENTAL PARA INCISIONES

- **Fijación:** Las pinzas han sido desplazadas por los anillos de fijación.
- **Corte:** Entre los materiales más utilizados están: diamante, zafiro, diamante negro, composites cerámicos y aceros. Las diferencias entre ellos se valoran en términos de acabados, dureza,

filo, capacidad de penetración, condiciones de reesterilización, desechabilidad, durabilidad y precio. Se clasifican según la escala de Mohs. Estudios han demostrado que el diamante es superior al permitir un menor deterioro del estroma corneal, favoreciendo la reparación tisular en relación con el acero<sup>(1)</sup>. Respecto al diseño, se ha pasado de triangulares a trapezoidales, de poder practicar geometrías de incisión cuadradas o rectangulares a trapezoidales.

### AGUJA DE ANESTESIA

Aunque la anestesia tópica es la más utilizada por sus claras ventajas, existen situaciones que pueden requerir un bloqueo completo para lo que existen dos técnicas: **Anestesia retrobulbar** (RB), al administrar el anestésico en el espacio detrás del ojo y **Anestesia peribulbar** (PB), al hacerlo fuera del cono muscular. En ambas se utilizan las mismas agujas. La aguja descrita por Atkinson es una aguja recta, de calibre 23, de 30 a 38 mm de longitud y con un bisel corto y romo. Las agujas más utilizadas actualmente son de calibre 25. Estudios anatómicos han demostrado que las agujas que miden más de 1,25 pulgadas (unos 31 mm) son peligrosas.<sup>(2, 3)</sup> debido a que la distancia que separa el reborde orbitario temporal inferior del conducto óptico oscila entre 42 y 54 mm. Dada la longitud del nervio óptico, una aguja de más de 35 mm puede punccionar dicho nervio. Algunos autores utilizan agujas más cortas (de 13 a 25 mm) para bloqueo peribulbar<sup>(4, 5)</sup>. No es seguro que el tipo de bisel, punzante o romo, influya en el riesgo de perforación acciden-

\* Hospital Costa de la Luz, Huelva, España; loreto81@hotmail.com

tal del globo ocular <sup>(5)</sup>. Para evitar esta complicación se recomienda orientar el bisel en una dirección que mantenga la punta de la aguja alejada del globo. También se ha propuesto el uso de agujas curvas.

### TINCIONES CAPSULARES

Deben utilizarse en los casos en que no se visualiza de forma adecuada la cápsula anterior del cristalino, no existiendo seguridad en la realización de una capsulorrexis.

En la actualidad en nuestro medio se utiliza casi exclusivamente el azul tripán, el cual viene comercializado y listo para su uso. El verde de indocianina está en desuso <sup>(6)</sup>

El colorante más recientemente introducido, el azul brillante G es distribuido por Sigma Aldrich en frascos de 25 g y se almacena en alícuotas de 25 mg, requiriendo tanto el azul brillante G como el verde indocianina una preparación especial.

No obstante, el colorante más utilizado es el azul tripán dada su facilidad de uso, precio y disponibilidad. Existen diferentes formas de presentación como el Blurhe<sup>®</sup> en India, o el BCC-Blue Color Caps<sup>®</sup> en Francia. La más extendida en todo el mundo corresponde al Vision Blue<sup>®</sup> el cual, comercializado por la holandesa DORC.

### MANTENEDORES DE CÁMARA ANTERIOR: VISCOELÁSTICOS

Existen tres tipos de viscoelásticos: cohesivos, dispersivos y viscoadaptativos. El viscoelástico ideal debe tener <sup>(7)</sup>: 1) Alta viscosidad para mantener la profundidad de la cámara anterior. 2) Buena pseudoplasticidad, para que permita mover el instrumental libremente. 3) Elasticidad, para que el colgajo capsular se pliegue sobre sí mismo y no "enrolle". 4) Transparencia que permita buena visibilidad.

En cataratas normales, sin presión vítrea, estas cualidades las cumple un viscoelástico cohesivo.

Cuando existe presión vítrea excesiva, cámara muy estrecha o la incisión es amplia, Arshinoff <sup>(8)</sup> diseña la técnica del escudo ("Soft Shell technique") en la que utiliza dos viscoelásticos juntos, uno dispersivo (que crea un compartimento inmóvil, protector) y otro cohesivo (crea un espacio activo donde se realizan las maniobras de capsulorrexis). Este proceso se optimiza cuando los dos viscoelásticos tienen propiedades de viscosidad y cohesividad lo más dispares posibles.

Los viscoelásticos viscoadaptativos oponen una mayor resistencia al desgarramiento del colgajo capsular, por lo que dificulta algo la realización de la rexis. Si se utiliza este viscoelástico es conveniente realizar una variante de esta técnica.

### PINZAS DE CAPSULORREXIS

Son más eficaces que los cistitomos. Con ellas se puede elevar el colgajo capsular por encima del plano capsular, asegurando que la fuerza que se aplica para avanzar es la de arrastre en vez de la de rasgado, lo que facilita la capsulorrexis.

### MATERIAL NECESARIO PARA HIDRODISECCIÓN

Se utiliza una cánula de hidrodisección de 27G, acodada entre 30

y 45°, con el extremo distal aplastado, romo y algo más largo de lo normal. (Fig. 1 y 2)

Si se realiza en la zona subincisional, es necesaria una cánula específica tipo Chan (Katena) o Akahoshi (Asico) aplanada en su extremo distal y con la punta de 1 mm en ángulo recto derecha o izquierda. Para realizarla a las 12 h. habría que utilizar una cánula en báculo de obispo.

### PLATAFORMAS DE FACOEMULSIFICACIÓN

Generan impulsos ultrasónicos que transforman en energía mecánica para la emulsificación del cristalino y reemplazar el material emulsificado por una SSB.

El material fungible debe ser específicamente el que proporcione la casa fabricante.

### PUNTAS PARA EL FACOEMULSIFICADOR

Son la única parte de la maquinaria que entra en contacto con el ojo y van a ser sometidos a vibraciones de muy altas frecuencias que pueden hacer que se desprendan algunas partículas de las mismas, por lo que son desechables.

**\*Agujas Turbosonic 1.1:** Actualmente ya no se distribuyen.

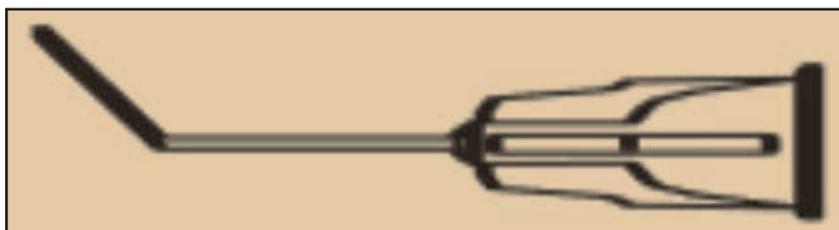


Fig. 1.- Cánula hidrodisección angulada

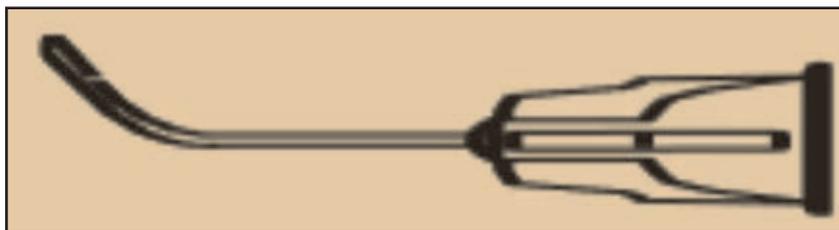


Fig. 2.- Cánula hidrodisección curva

**\*Agujas Microtips 0.9:** Tiene un diámetro exterior de 0.9 mm y un lumen de 0.7 mm. Al ser más fina supone una incisión menor lo que aporta un mayor control del astigmatismo inducido; durante la desoclusión al tener que pasar todo el material por un espacio más reducido disminuye el efecto surge y los colapsos. La incisión requerida era de 2.75 mm. Es la aguja más utilizada en cirugía microincisional (MICS).

**\*Dispositivo ABS (aspiration bypass system):** Consiste en un pequeño orificio (0.18 mm de diámetro) en la punta a 4.5 mm del bisel, de forma que está siempre cubierto por el capuchón de irrigación. Se concibe como mecanismo refrigerante de la punta <sup>(9)</sup>. Cuando una punta de faco está desocluída se refrigera por dos mecanismos: uno interno que es el líquido que está aspirando y otro externo que es el suero que llega entre la punta y el capuchón. Cuando ocluimos la punta desaparecen ambos mecanismos pero con el dispositivo ABS pasa siempre algo de suero desde el capuchón <sup>(10, 11)</sup>. Se observa una disminución de temperatura en la punta y por tanto un menor edema corneal. Ventajas: reduce las fluctuaciones de la presión intraocular, aumenta el *rise time* del vacío (incrementando el flujo) y reduce el vacío máximo (evitable incrementando el límite preestablecido). Este avance se aplica a las agujas Turbosonic y Microtip <sup>(10)</sup>.

**\*Flared ABS:** Esto es una punta "acampanada" o "atrompetada". Características: cabeza con diseño de trompeta, ABS, mayor poder de sujeción que ninguna otra punta y permite incrementar el vacío (500 mmHg) sin necesidad de aumentar la infusión. Ventajas: reducción del estrés en la incisión, mejora en la maniobrabilidad y reducción de la fuerza de fricción entre la punta y el set de accesorios, mejora de la visualización, incremento del espacio entre el set de accesorios y la punta, aumenta la infusión, con lo que la estabilización de la cámara anterior

es mayor, aumento de la refrigeración de la punta, y una mayor capacidad de sujeción y menor corte por el borde más fino <sup>(11)</sup>.

**\*Agujas Kelman:** Doble angulación, codo hacia abajo y bisel hacia arriba. Se enfrenta al núcleo con ángulo casi de 0 grados. Facilita la oclusión de la aguja con material nuclear y proporciona un fácil esculpido con la consecuente mejor visibilidad.

**\*Agujas Mackool:** Su recubrimiento de teflón disminuye la transmisión del calor de la punta de faco a los tejidos posibilitando la realización de la faco por incisiones de 1.5 a 1.8 mm de manera segura.

**\*Agujas Tapered:** Con características a medio camino entre las Microtip y las Flared. Es la aguja con mayor difusión en la actualidad. Características: 1) Punta con la boca ensanchada progresivamente; 2) La boca es grande con un diámetro externo de 1 mm y el cuerpo de 0.8 mm; 3) Presenta más superficie de sujeción frente a la Microtip, al tener más área de boca con lo que proporciona un mejor esculpido y es más eficiente en etapas de cuadrantes o chop; 4) Mayor diámetro interno en el cuerpo frente a la Flared, siendo más difícil que se obstruya por dentro durante el faco.

**\*Agujas Mini-Flared Kelman:** La punta Mini-Flared está diseñada para ser usada combinando

energía torsional con técnicas microaxiales (incisiones 1.8-2.4 mm). La reducción de la cabeza hace que la punta deba ser utilizada con incisiones pequeñas <sup>(12)</sup>.

**\*Nuevas agujas especiales: 1) Aguja OZil 12:** como las Kelman pero con una angulación menor, de 12 grados. Es una aguja Semi-Kelman para ser utilizada con ultrasonidos OZil®. 2) **Aguja Crespo:** Su principal ventaja, aparte de la mayor eficiencia, es la casi nula tendencia a la obstrucción ya que el diámetro de la boca es menor que el del lumen del cuerpo.

## MANGOS DE FACOEMULSIFICACIÓN

Se diferencian en estructura externa, diámetro, morfología, peso, centro de gravedad y disposición de la vía de irrigación. Tales características condicionan su ergonomía y hacen que presenten pequeñas diferencias durante los procedimientos (Fig. 3)

## MANGOS DE IRRIGACIÓN/ASPIRACIÓN

No presentan grandes diferencias entre equipos. Internamente no presentan ningún sistema electrónico. Únicamente tienen una vía de irrigación y una vía de aspiración (Fig. 4).

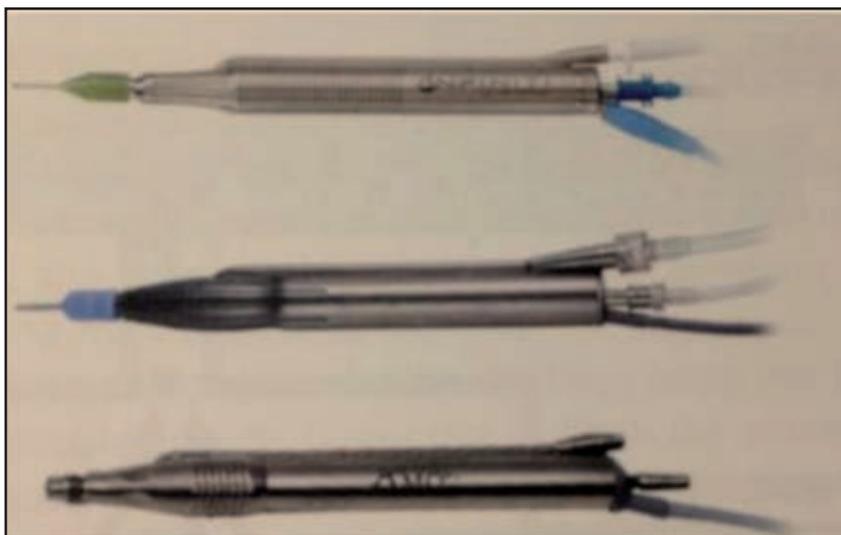


Fig. 3.- Mangos de facoemulsificación.

## CÁNULA DE ASPIRACIÓN

Tipo Simcoe o similar conectada a la aspiración del equipo y con un vacío de 250 mmHg para desplazar el colgajo según la técnica de Androli.

## VITREOTOMOS ANTERIORES

Una de las complicaciones más temidas es la rotura capsular con prolapso de vítreo a la cámara anterior. El vitreotomo permite eliminar el vítreo en estos casos.

**\*Pieza de mano:** Esta pieza tiene un extremo, que se introduce intraocularmente, formado por dos dispositivos metálicos tubulares, rígidos, huecos, coaxiales y concéntricos, situados uno dentro del otro. El cilindro exterior, tiene una abertura oval también llamada puerto del vitreotomo, por donde el vítreo va a ser aspirado. El cilindro interior posee una superficie cortante (cuchilla) en su terminación. El tubo exterior está fijado a una carcasa (mango del vitreotomo) diseñada para ser manejada por los dedos del cirujano. Esta cubierta tiene dos salidas que conectan con largos tubos flexibles, una de ellas se dirige a una línea de vacío y la otra a una de aire, en vitreotomos neumáticos, o a un cable, en vitreotomos eléctricos.

**\*Consola:** Almacena los circuitos eléctricos, bombas de vacío y aire, etc. Un casete desechable se inserta en la consola y almacena el material aspirado por la sonda.

**\*Conexiones:** Son tubos largos, flexibles, estériles y desechables, fabricados en PVC con una longitud comprendida entre 1,5 y 2 metros.

## SUTURAS

La sutura ideal debe cumplir las características <sup>(13)</sup>: 1) Ser inerte dentro del tejido; 2) Poseer suficiente fuerza tensil para mantener la posición correcta de los tejidos.

### ■ Materiales de sutura

Según el origen de la materia prima: 1) Naturales (origen biológico); o 2) Sintéticas. Estas últimas son hoy en día las más utilizadas, ya que producen una mínima reacción tisular y mantienen una gran resistencia a la tracción.

Según el comportamiento biológico: 1) Suturas absorbibles, cuando son delgadas y absorbidas por el organismo; 2) No absorbibles.

Según la estructura del hilo: monofilamento o multifilamento dependiendo si tiene una o más hebras. Los monofilamento, al tener una superficie más lisa provocan menor fricción y menor daño a su paso por el tejido. No tiene capilaridad y por tanto menor riesgo para el anidamiento de microorganismos.

La sutura ideal para córnea es un monofilamento sintético no reabsorbible. Las suturas que cumplen estas condiciones son el nylon (poliamida) y el mersilene (poliéster). El más utilizado en la actualidad es el nylon <sup>(14)</sup>. Es hidrofílico y al hidratarse pierde fuerza tensil (20% anualmente). Es aconsejable retirarlo de la córnea antes del año, ya que el hilo se va aflojando, puede atrapar moco y en 2-3 años tiende a fraccionarse aumentando el riesgo de infección <sup>(15)</sup>. El nylon es resistente, crea un nudo se-

guro, provoca una mínima reacción tisular y es muy bien tolerada por la córnea. Su combinación entre rigidez y elasticidad hace que sea manejable. Aunque sería interesante una sutura reabsorbible, todavía no se ha desarrollado la sutura ideal.

Es deseable implantar el calibre más fino que sea posible. Debe procurarse que el calibre del hilo y el diámetro de la aguja sean lo más parecido posible (1:1), para que el canal producido por la aguja no sea más grande que el hilo y evitar así traumas.

### ■ Agujas

Para nuestro fin se utilizan agujas con curvaturas de ½ círculo, de perfil triangular, dado que sus bordes cortantes atraviesan con mayor facilidad la córnea que las cilíndricas <sup>(13)</sup>. El empleo de aleaciones de acero consigue combinar flexibilidad y resistencia para poder manejar la aguja y manipular adecuadamente el tejido.

La córnea es un tejido fino, avascular y con cierta resistencia, por tanto interesan agujas de gran poder de penetración con bordes cortantes, planas, espatuladas, para poder penetrar entre las fibras de colágeno <sup>(13)</sup>. El cuerpo de sección suele ser cuadrado y aplanado, para poder sujetarlo bien con el porta, de 150mcm de espesor.

## ADHESIVOS TISULARES

Su uso no se ha generalizado puesto que las incisiones en la cirugía de catarata pueden no ser suturadas sin riesgo.

### ■ Adhesivos sintéticos

Derivados del cianoacrilato, con fuerza tensil muy alta y polimerizan rápidamente en contacto con el agua o la sangre y no biodegradables. El metil-2-cianoacrilato fue el primero en usarse. Para disminuir su toxicidad se desarrollaron el n-butyl y el n-heptil (Histoacryl®). En 1998 la FDA admitió la comercialización del 2-octil-cianoacrilato

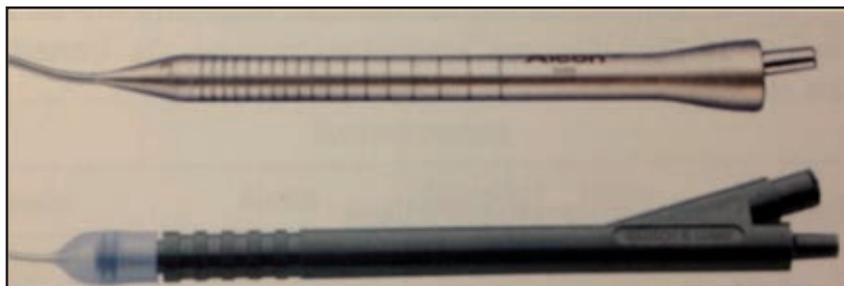


Fig. 4.- Mangos de irrigación/aspiración

(Dermabond®) para el cierre de heridas cutáneas <sup>(14)</sup>.

Tienen capacidad bacteriostática <sup>(15)</sup>. El cianoacrilato provoca reacciones de cuerpo extraño <sup>(16)</sup> con riesgo de conjuntivitis y neovascularización corneal <sup>(17)</sup>. Ningún cianoacrilato está aprobado por la FDA para su uso ocular.

### ■ Adhesivos biológicos

Formados por dos componentes: 1) Solución de fibrinógeno, plasminógeno, fibronectina y factor XIII; y 2) Trombina y calcio clorado. Al mezclarse, el fibrinógeno es convertido en fibrina por la trombina y el factor XIII forma coágulos.

Actualmente la trombina es de origen humano y se ha introducido

la aprotina, que retrasa la lisis del coágulo (Tissucol®).

La preparación de los adhesivos biológicos es más compleja. Tienen una velocidad de polimerización menor que el cianoacrilato, pero al ser biodegradables pueden aplicarse para cubrir grandes áreas de superficie así como para adherir injertos conjuntivales o membrana amniótica a la superficie ocular <sup>(18,19)</sup>.

### ■ Adhesivos frente a otras alternativas

Se ha comparado el uso de diferentes adhesivos frente a suturas <sup>(15, 17, 20)</sup>. El cianoacrilato parece que provoca una mayor fuerza tensil en las primeras horas frente a los adhesivos biológicos <sup>(21)</sup> y a las suturas <sup>(22)</sup>. Los adhesivos de fibrina

también parecen tener mayor fuerza tensil que las suturas pero en menor grado que los cianoacrilatos. Días después esta fuerza tensil se iguala entre los diferentes adhesivos y las suturas no habiendo diferencias en la inducción de astigmatismo postoperatorio.

## CONCLUSIONES

En la actualidad el material fungible para la cirugía de cataratas está constituido por una amplia gama de productos cada vez más especializados. Estos han permitido mejorar la técnica y la consecución de mejores resultados en menos tiempo y sin necesidad de ingresos hospitalario.

## ■ BIBLIOGRAFÍA

- Jacobi FK, Dick B, Bohle R. Histological and ultrastructural study of corneal tunnel incisions using diamonds and Steel keratomes. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 498-502.
- Carneiro HM1, Teixeira KI, de Avila MP. A comparative study between 25 x 0.70 mm and 20 x 0.55 mm needles for retrobulbar block with small volume of anesthetic for the treatment of cataracts by phacoemulsification. *Rev Bras Anesthesiol*. 2008; 58(6): 569-81.
- Riad W. Peribulbar blockade with a short needle for phacoemulsification surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009; 53(2): 247-50. doi: 10.1111/j.1399-6576.2008.01820.x.
- Hamilton RC. Techniques of orbital regional anaesthesia. In: Smith GB, Hamilton RC, Carr Ca eds. *Ophthalmic anaesthesia. A practical handbook*. London: Arnold; 1996: 105-47.
- McCombe M, Heriot W. Penetrating ocular injury following local anaesthesia. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1995; 23(1): 33-6.
- Jacobs DS, Cox TA, Wagoner MD, Ariyasu RG, Karp CL. American Academy of Ophthalmology; Ophthalmic Technology Assessment Committee Anterior Segment Panel. Capsule staining as an adjunct to cataract surgery: a report from the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2006; 113: 707-13.
- Koch DD. Specific use of viscoelastics. *Ophthalmology World News* 1995; 1: 1-3.
- Arshinoff SA. Dispersive-cohesive viscoelástico soft Shell technique. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 167-73.
- Majid MA, Sharma MK, Harding SP. Corneoescleral burn during phacoemulsification surgery. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 1413-5.
- Davison JA. Performance comparison of the Alcon Legacy 20000 1.1 mm Tubosonics and 0.9 mm Aspiration Bypass System tips. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 1386-91.
- McNeill JI. Flared phacoemulsification tips to decrease ultrasound time and energy in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 1433-6.
- Fine IH, Packer M, Hoffman RS. New phacoemulsification technologies. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 1054-60.
- García-Sánchez J, Arias Puente A. Técnicas y suturas en cirugía oftálmica. Madrid: Ethicon Jonhson-Johnson; 1997.
- Smith JH, Macsai MS. Needles, sutures and instruments. In: Macsai MS. ed. *Ophthalmic microsurgical suturing techniques*. Heidelberg: Springer; 2007: 9-20.
- Heaven CJ, Davison CRN, Ccofort PM. Bacterial contamination of nylon corneal sutures. *Eye* 1995; 9: 116-8.
- Quinn J, Wells G, Sutcliffe T. Tissue adhesive versus suture wound repair at one year: randomized clinical trial correlating early, 3-month, and 1-year cosmetic outcome. *Ann Emerg Med* 1998; 32: 645-9.
- Chen WL, Lin, Hsieh CY, TU IH, Chen WY Hu FR. Comparison of the bacteriostatic effects, corneal cytotoxicity and the ability to seal corneal incision among three different tissue adhesives. *Cornea* 2007; 26: 1228-34.
- Meskin SW, Ritterband DC, Shapiro DE, Kusmierczyk J, Schneider SS, Seedor JA, Koplin RS. Liquid bandage (2-octyl-cyanoacrylate) as a temporary wound barrier in clear corneal cataract surgery. *Ophthalmology* 2005; 112: 2015-21.
- Sharma A, Kaur R, Kumar S, Gupta P, Pandav S, Patnaik B, Gupta A. Fibrin glue versus N-butyl-2-Cyanoacrylate in corneal perforations. *Ophthalmology* 2003; 110: 291-8.
- Martcorena J, Rodríguez-Arés MT, Touriño R, Mera P, Valladares MJ, Martínez de la Casa JM, Benítez del Castillo JM. Pterygium Surgery: conjunctival autograft using a fibrin adhesive. *Cornea* 2006; 25: 34-46.
- Azuara-Blanco A, Pillari CT, Dua HS. Amniotic membrane transplantation for ocular Surface reconstruction. *Br J Ophthalmol* 1999; 83: 399-402.
- Alió JL, Mulet ME, García JC. Use of cyanoacrylate tissue adhesive in small incision cataract surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 1996; 27: 270-4.
- Leung GY, Peponis V, Varnell ED, Lam DS, Kaufman HE. Preliminary in vitro evaluation of 2-octyl-cyanoacrylate (Dermabond) to seal corneal incision. *Cornea* 2005; 24: 998-9.