

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ASOCIACIÓN PARA EVITAR LA CEGUERA I. A. P.  
HOSPITAL DR. LUIS SÁNCHEZ BULNES

*COMPARACIÓN DEL CIERRE DE INCISIONES  
ESCLEROCORNEALES DE TRES PLANOS UNIDAS CON  
ADHESIVO A BASE DE FIBRINA CONTRA EL CIERRE DE  
PUNTOS SIMPLES*

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN OFTALMOLOGÍA

PRESENTA  
JORGE MORALES MARTÍNEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**DIRECTOR DE TESIS**

**MEDICO PATÓLOGO ABELARDO A. RODRIGUEZ REYES**

**PRESIDENTE**

**ABELARDO A. RODRIGUEZ REYES**

**SECRETARIO**

**MARCO PEDRO HERNÁNDEZ ABREGO**

**VOCAL**

**BERTHA GARIBAY VELÁZQUEZ**

**VOCAL**

**EVANGELIA STANGOIANNIS DRUYA**

**VOCAL**

**SANDRA AGUILAR CASO**

## INDICE

<b>MARCO TEORICO.....</b>	<b>3-6</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
<b>DISEÑO.....</b>	<b>8</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>8-12</b>
<b>ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>12-18</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>19</b>

<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>19</b>
------------------------	-----------

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>20</b>
--------------------------	-----------

## **MARCO TEÓRICO**

### **SÍNTESIS DEL PROYECTO**

La cirugía de extracción extracapsular de catarata se ha mantenido como una de las alternativas para eliminar las opacidades del cristalino especialmente en casos difíciles o en países en donde otras técnicas no están disponibles; sin embargo su técnica ha permanecido sin mejoras desde hace más de 30 años. En el presente trabajo se estudiará la realización de una técnica que pretende mejorar el cierre de la incisión esclerocorneal de la cirugía de extracción extracapsular de catarata.

### **ANTECEDENTES:**

El propósito de la extracción extracapsular de catarata es restaurar la visión mediante la eliminación del cristalino opaco y el remplazo con un lente intraocular.

Durante la técnica de extracción extracapsular de catarata se realiza una incisión esclero corneal de tres planos paralela a la curvatura de la córnea de 8 a 12 mm de longitud por donde se realizará la extracción del núcleo cristalino <sup>(1)</sup>, esta incisión es realizada en la parte superior del ojo con cuchillete de diamante, o una hoja de acero de punta redonda. Inicialmente se realiza un surco limbal y posteriormente se hace una punción hacia cámara anterior en el centro del surco para acceder a cámara anterior en preparación para la realización de una capsulotomía anterior para lo que es insertado un quistitomo; se inicia el procedimiento conectando punciones o pequeñas rupturas en círculo para crear una capsulotomía en corcholata o un solo corte pequeño para luego jalar uno de sus bordes con la punta de una pinza de utrata de manera circular para removerla parte anterior de la cápsula cristalina; durante la cirugía la cámara anterior es estabilizada con viscoelásticos, una vez hecha la capsulorexis la incisión es ampliada para permitir el paso de núcleo de manera segura a través de ella <sup>(1)</sup>; la extracción manual del núcleo se realiza presionando en el

limbo inferior para mover el polo superior del núcleo hacia arriba y hacia fuera de la bosa capsular, adicionalmente se realiza contrapresión en el globo con un instrumento en la esclera posterior a 180 grados de la incisión lo cual forzará el núcleo hacia fuera de la cámara anterior, posterior a la extracción del núcleo es necesario colocar puntos de seguridad para evitar una hipotonía prolongada y sus complicaciones como hemorragias coroideas además de permitir la profundización de la cámara anterior con irrigación; una vez colocados estos puntos y usando una cánula de aspiración el cirujano aspira los restos corticales bajo visualización directa de la pupila, una vez completada la aspiración se aplica viscoelástico en la cámara anterior y posteriormente un lente intraocular en la bolsa capsular o en el surco ciliar (si el lente se coloca en este sitio la longitud total del lente debe ser de un diámetro de 12.5mm y de 6mm de la óptica) y si es colocado en la bolsa capsular esta se prepara colocando viscoelástico. Una vez realizados todos estos procedimientos se completa el cierre de la incisión usualmente por medio de puntos simples o continuos de nylon 10 "0", una tensión adecuada de estos puntos reducirá el astigmatismo postoperatorio ya que puntos apretados producirán astigmatismo en el eje de la sutura y puntos flojos harán astigmatismo perpendicular al eje de la sutura. La inflamación ocular disminuye a las 2 semanas en promedio <sup>(1)</sup>; el retiro de puntos esta guiando por queratometría o por topografía corneal y se realiza a partir de las 6 aproximadamente.

Los adhesivos oculares, ya sean sintéticos o biológicos tienen una larga historia de uso en la oftalmología. De estos, los adhesivos basados en el cianoacrilato han sido los más utilizados para múltiples propósitos desde hace mas de 40 años. <sup>(2)</sup> Desde esas mismas fechas además se han utilizado adhesivos a base de productos derivados de la sangre como la fibrina en múltiples procedimientos de oftalmología inicialmente investigados en la unión de botones corneales en conejos<sup>(3)</sup>. La fibrina es absorbible y facil de usar, además de que puede ser almacenada a temperatura ambiente o en el refrigerado<sup>(4)</sup>.

Los adhesivos de fibrina son adhesivos tisulares biológicos que imitan las fases finales de la cascada de la coagulación cuando una solución de fibrinógeno humano es activado por la trombina (los dos componentes del adhesivo de fibrina). El adhesivo de fibrina incluye un componente de fibrinógeno y un componente de fibrina, los dos preparados de plasma procesado. Puede ser procesado en un centro de transfusión sanguínea o de la sangre de los propios pacientes. Cuando es derivado de donadores voluntarios puede tener baja concentración de fibrinógeno<sup>(5)</sup>.

Los productos comercialmente disponibles son producidos de paquetes de plasma, usualmente contienen altas concentraciones de fibrinogeno y consecuentemente producen coágulos firmes. A diferencia del adhesivo a base de cianoacrilato, los adhesivos a base de fibrina forman un sello suave a lo largo de la longitud completa de la herida y por lo tanto provee mayor confort postquirúrgico en el paciente y menos complicaciones<sup>(5)</sup>.

#### Mecanismo de acción:

Cuando un tejido humano es lesionado, ocurre sangrado y después cesa debido a la formación de un coágulo de sangre. Este es el mecanismo inicial del cierre de una herida. El coágulo es formado como el producto final de la vía común de la coagulación sanguínea<sup>(5)</sup>.

Los adhesivos a base de fibrina mimetizan esta cascada de coagulación resultando en una capacidad adhesiva.

Una vez que la cascada de coagulación ha comenzado, el factor X activado hidroliza selectivamente la protrombina en trombina. En presencia de trombina, el fibrinogeno es convertido en fibrina. La trombina también activa el factor XIII (presente en el adhesivo a base de fibrina), el cual estabiliza el coágulo al promover la polimerización y el entrecruzamiento de las cadenas de fibrina para formar largas cadenas de fibrina en presencia de iones de calcio. Esta es la vía final común de las dos vías de la coagulación la extrínseca y la intrínseca in vivo, la cual es mimetizada por los adhesivos de fibrina para inducir adhesión tisular<sup>(4-5)</sup>.

Existe una proliferación subsecuente de fibroblastos y formación de tejido de granulación dentro de las primeras horas de polimerización del coágulo. La organización del coágulo se completa dos semanas después de su aplicación. El coágulo de fibrina resultante se degrada fisiológicamente<sup>(4)</sup>.

#### Modos de Preparación:

Numerosas técnicas se han utilizado para preparar adhesivos a base de fibrina, ya sea con plasma homólogo o autólogo. El suero autólogo evita cualquier riesgo de transmisión viral. Las preparaciones con suero homólogo son preparadas de donadores los cuales son evaluados como

cualquier otro donador sanguíneo, seguido de la inactivación de virus mediante el uso de un solvente o detergente<sup>(5)</sup>.

El plasma es centrifugado para producir un precipitado que contenga fibrinógeno y un sobrenadante conteniendo la fibrina. El precipitado es resuspendido en un pequeño volumen de sobrenadante y usado como el componente de fibrinogeno. El sobrenadante es tratado posteriormente para convertir el fibrinogeno residual a fibrina seguido de una filtración para aislar la fibrina. El suero resultante es usado como el componente de trombina<sup>(5)</sup>.

Como se ha mencionado la mayoría de los usos de los adhesivos a base de fibrina en oftalmología han sido para el cierre de heridas corneales, adelgazamientos corneales, cirugía de estrabismo entre otras sin embargo no existen reportes sobre su uso para el cierre de incisiones esclerocorneales de tres planos como la realizada en la extracción extracapsular de catarata por lo que es necesario investigar las propiedades de este adhesivo en esta zona y la respuesta ocular para saber si su uso pudiera ser efectivo y así lograr una mejor atención oftalmológica.

## **JUSTIFICACIÓN**

El uso de adhesivos a base de fibrina en oftalmología esta en aumento; actualmente siendo usados en la superficie córnea, en cirugías de retina y de ptergión en donde sus propiedades de unión estan ampliamente demostradas; sin embargo existen muy pocos reportes acerca del uso de adhesivos de fibrina sobre la superficie esclerocorneal por lo que las propiedades del uso de estos en esta superficie se evaluarán en el presente estudio en un modelo animal realizado en ojos de conejos para así poder ayudar a definir el papel que tiene el adhesivo de fibrina como posible adhesivo esclerocorneal eficaz; con potenciales beneficios el cierre de la incisión esclerocorneal en la cirugía de extracción extracapsular de catarata el cual se realiza con puntos simples desde hace más de 30 años, lo cual contribuye en el tiempo quirúrgico significativamente y provoca un astigmatismo residual el cual no permite una excelente calidad de visión en el postoperatorio temprano y en algunos casos el tardío.



Por lo tanto en este estudio in vivo se propone evaluar el uso del adhesivo de fibrina como una unión más rápida y mejor que la unión convencional para las incisiones esclerocorneales de tres planos.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

**PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.**

¿El uso de adhesivo a base de fibrina (Beriplast) para la unión de heridas esclerocorneales de tres planos permitirá una mejor cicatrización que el cierre tradicional con puntos simples?

**HIPÓTESIS:**

La nueva técnica para la unión de incisiones esclerocorneales de tres planos en ojos de conejo con adhesivo a base de fibrina (Beriplast) es más rápida menos y traumática que la unión tradicional solo con puntos simples.

La nueva técnica cierre con adhesivos a base de fibrina (Beriplast) es igual de eficaz para el cierre y la cicatrización de la incisión esclerocorneal en ojos de conejo que el uso de puntos simples.

**Hipótesis específicas:**

- El tiempo de aplicación del adhesivo a base de fibrina (Beriplast) para el cierre de la incisión esclerocorneal en la cirugía de extracción extracapsular de catarata será menor que el tiempo de cierre usando solamente puntos
- La inflamación con el uso del adhesivo a base de fibrina (Beriplast) para el cierre de la incisión esclerocorneal de tres planos no será mayor que con el uso solamente de puntos.

- El uso del adhesivo a base de fibrina (Beriplast) para el cierre de la incisión esclerocorneal de tres planos no presenta mayor infección que el uso solamente de puntos.
- El uso del adhesivo a base de fibrina (Beriplast) para el cierre de la incisión esclerocorneal de tres planos es efectivo para la cicatrización adecuada de la herida.

#### **OBJETIVOS:**

##### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

Comparar el cierre de incisiones esclerocorneales de tres planos en ojos de conejo con adhesivo de fibrina (Beriplast) contra el cierre convencional con puntos simples.

##### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

1. Comparar el cierre de la herida esclerocorneal con adhesivo de fibrina (Beriplast) contra el cierre solo con puntos simples.

#### **DISEÑO DEL ESTUDIO:**

Estudio prospectivo.

Estudio longitudinal.

Estudio experimental.

Estudio comparativo.

#### **METODOLOGÍA:**

Lugar y Duración: Bioterio de la Asociación para Evitar la Ceguera en México, I.A.P. Apartir de Agosto 2010 a Octubre 2010.

Población: 12 conejos machos sanos raza Nueva Zelanda de 4kg.

Tipo y tamaño de muestra: 12 ojos de conejo.

Unidad de Observación:

- El tiempo de cierre de la herida: minutos y segundos.
  - Presencia o no de Seidel (Dehiscencia de la herida) a las a las 24 y 48 hrs, primera semana, tercer semana y sexta semana del cierre de la incisión.
  - Inflamación en la herida leve, moderada, y severa a las 24 y 48 hrs, primera semana, tercer semana y sexta semana.
  - Infección o no en la herida a las 24 y 48 hrs, primera semana, tercer semana y sexta semana. (Hipópion en cámara anterior).
  - Características histopatológicas de la herida al final de experimento. (Tinción con hematoxilina-eosina, PAS, Tricrómico de Masson)
- 
- Universo: 12 conejos machos sanos raza Nueva Zelanda de 4kg.
  - Método de Muestreo: 12 conejos machos sanos raza Nueva Zelanda de 4kg.
  - Obtención de la población: 12 conejos machos sanos raza Nueva Zelanda de 4kg.
  - Criterios de Inclusión: ojos de conejo sin patología ocular evidente.

Variables del Estudio:

Variables principales:

- El tiempo de aplicación del adhesivo a de fibrina (Beriplast).
- Inflamación ocular.
- Cicatrización de la incisión.

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Cicatrización de la incisión.
- Inflamación ocular.
- Infección de la incisión.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Aplicación del adhesivo de fibrina (Beriplast) para el cierre de la incisión esclerocorneal en ojos de conejo.

CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

- El tiempo de aplicación del adhesivo de fibrina (Beriplast). Ordinal.
- Inflamación ocular. Nominal.
- Cicatrización de la incisión. Nominal.
- Infección de la incisión. Nominal.

UNIDADES DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES:

- Tiempo: Segundos, minutos, horas y días.
- Inflamación ocular: Leve, Moderada y Severa. Según datos a la exploración.
- Cicatrización de la incisión. Estudio histopatológico valorará presencia de tejido de granulación características de la colágena e inflamación en epiesclera, esclera y uvea con tinciones de PAS, tricrómico de Masson, Hematoxilina-eosina.
- Conejos que presenten datos de Infección de ocular. Se realizará toma de muestra para tinción de gram y visualización de frotis.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

- Tiempo: Reloj cronómetro.
- Inflamación. Observación.
- Infección. Observación, frotis y cultivo.

Momento de la medición.

- Al a las 24 y 48 hrs, primer semana, tercera semana y sexta semana.

➤ Tamaño de la muestra.

2 grupos de 6 conejos cada uno.

Comparar el cierre de la incisión esclerocorneal en dos grupos: 1 cerrado con adhesivo de fibrina (Beriplast) y 1 grupo con cierre de la herida solo con puntos simples.

➤ Descripción de la maniobra.

1. Se realizó bajo anestesia general lavado quirúrgico, colocación de campos estériles y blefarostato.
2. Aplicación de anestesia tópica.
3. Peritomía superior de 10mm y cauterización de epiesclera.
4. Primer plano con incisión corneoescleral de 8mm. paralela y a un milímetro del limbo de 80% de espesor. Realizada con bisturí hoja No. 15.
5. Segundo plano con incisión horizontal paralela al plano del iris sobre el surco ya formado hasta llegar visualizar la hoja del bisturí sobre la cornea clara.
6. Paracentésis con aguja calibre 20G en el centro de la incisión.
7. Aplicación de viscoelástico para reformar cámara anterior.
8. Tercer plano de la incisión realizando un corte con tijeras de córnea sobre el surco ya formado separando esclera.

9. Grupo experimental con adhesivo de fibrina (Beriplast):  
  
Se realizará aplicación del adhesivo de fibrina (Beriplast) sobre la herida el cual fue reconstituido minutos antes conforme el fabricante.
11. Grupo control: Se cerró la incisión con puntos simples enterrados 6 en total.
12. Una vez cerrada la incisión se aplicó gatifloxacino tópico 1 gota cada 4 hrs por 10 días.
13. A las 24 hrs, a las 48 hrs, a la 1er semana a la 3er semana y a la 6ta semana se realizarán exploraciones para ver datos de inflamación, infección, dehiscencia de herida.
14. Se enuclearon los globos oculares bajo anestesia general a la semana 6 para valoración de las incisiones por el servicio de patología ocular y así determinar las características histopatológicas del cierre con ambas técnicas.
15. Los conejos fueron finados con sobredosis de anestésico.

➤ Recolección de datos:

Métodos estandarizados:

Tiempo de aplicación

Medición de inflamación

➤ Plan de Análisis:

Se compararon los resultados de las mediciones en tablas de resumen.

Para evaluar los resultados se utilizó la prueba no paramétrica de t U-Mann Whitney.

Se consideró un error alfa de 0.05 para significación estadística.

**ASPECTOS ÉTICOS:**

El manejo de los conejos se realizará bajo las normas éticas establecidas por lineamientos internacionales para el manejo de animales como el estatuto de ARVO para el manejo de animales para investigación oftalmológica.

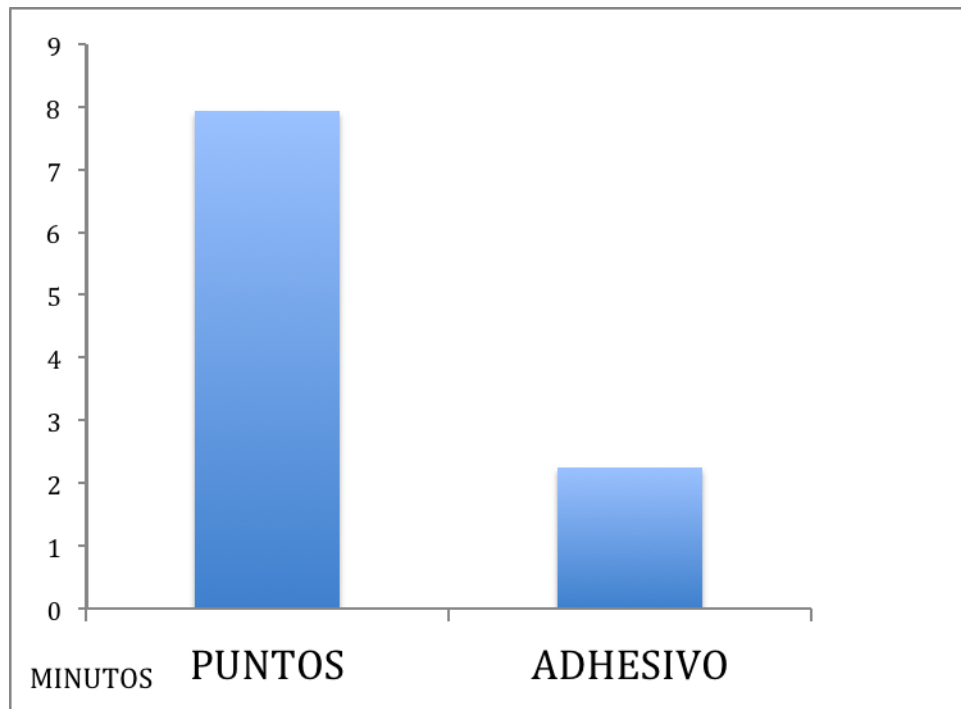
## RESULTADOS

Tiempo de cierre:

En la tabla 1 se muestran comparativamente los diferentes tiempos de cierre de la incisión expresados en minutos en los casos tratados con adhesivo de fibrina (columna izquierda) y los casos tratados con puntos simples (columna derecha).

Adhesivo	Puntos
2.50	8.55
2.35	8.00
2.20	7.45
2.10	8.00
2.20	7.50
2.15	8.10

En la grafica 1 se observa que los casos tratados con puntos simples tuvieron un mayor tiempo de cierre en comparación con los casos tratados con adhesivo de fibrina.

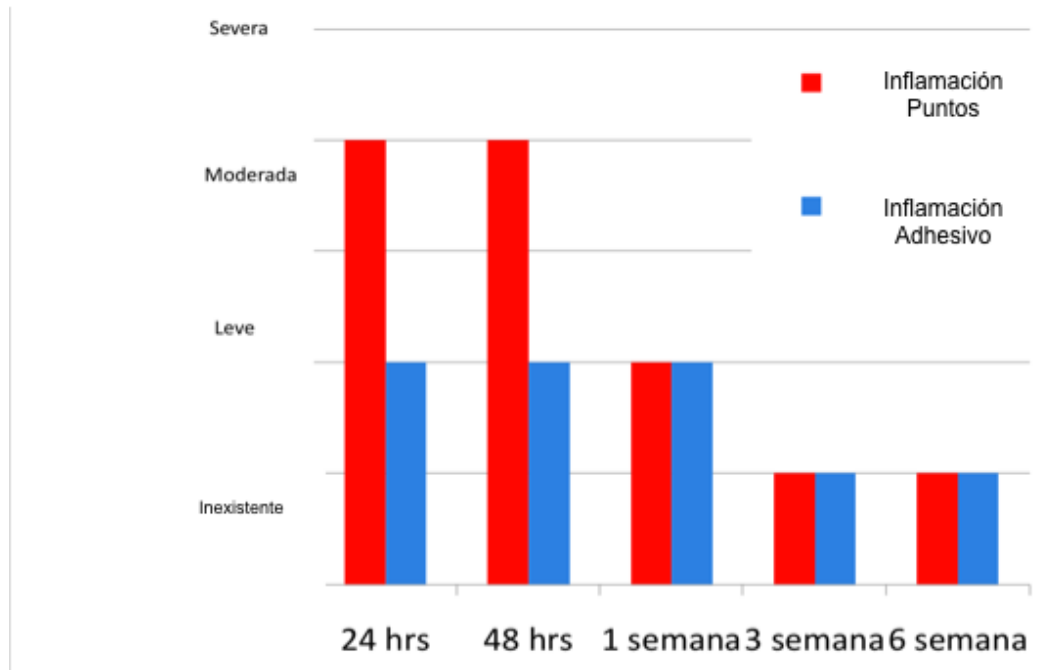


Grado de inflamación:

En la grafica 2 observamos la menor inflamación presentada en los casos tratados con adhesivo de fibrina en las primeras 48 hrs en comparación con los casos tratados con puntos de sutura.

Grafica 2





#### Infeccion y Seidel

Ninugno de los sujetos presento infecci3n o Seidel durante el estudio.

#### Cicatrizaci3n:

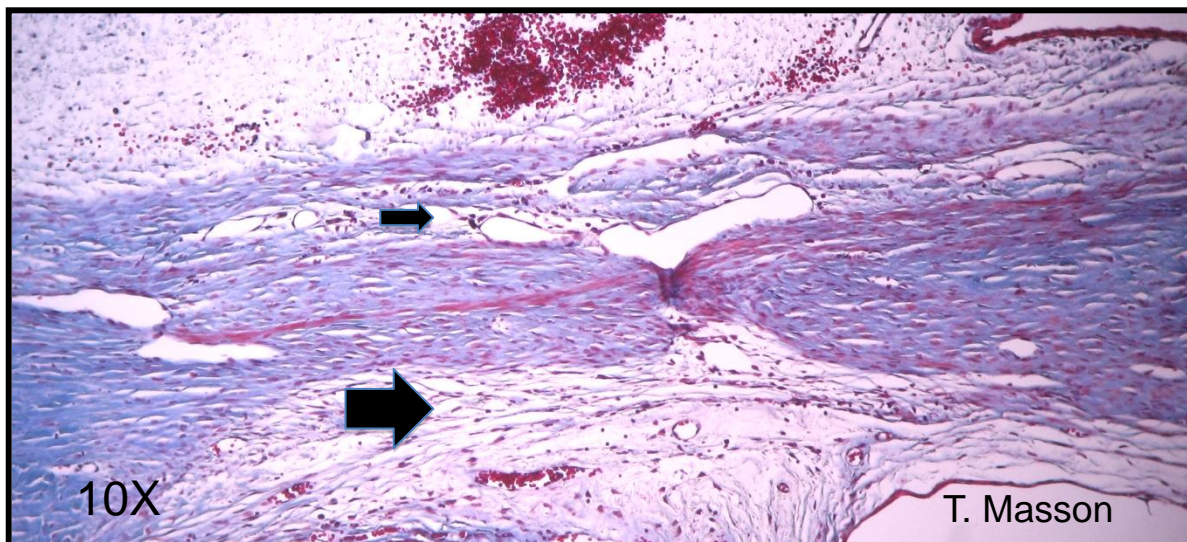
El estudio histopatol3gico comparativo de las incisiones esclerocorneales unidas con adhesivo de fibrina y con puntos de sutura evalu3 la cicatrizaci3n en base a la irregularidad de la col3gena, la proliferaci3n de fibroblastos, la presencia de neovasos, la inflamaci3n y la formaci3n de sinequas irido-corneales despu3s de seis semanas de la realizaci3n de las incisiones; los resultados del estudio estan condensados en la tabla 2 y 3.

#### Tabla 2.

Conejo	Irregularidad en la colágena		Proliferación de fibroblastos		Neovasos	
	Adhesivo	Puntos	Adhesivo	Puntos	Adhesivo	Puntos
1	++	+++	++	++	++	++
2	++	+++	++	++	+	++
3	++	+++	++	++	++	+
4	+	++	+	++	+	+
5	++	++	+	++	+	+
6	++	+++	++	++	++	+
p: U Mann- Whitney	<.001		<.002		<.002	

En la fotomicrografía 1 del sitio de la incisión teñida con Tricromico de Masson se observa la disposición más uniforme de las fibras de colágeno (flecha grande) y la mayor formación de neovasos (flecha chica) en comparación con los casos tratados con puntos simples que se observa en la fotomicrografía 2.

Fotomicrografía 1 Estudio histopatológico de casos tratados con adhesivo.



Fotomicrografía 2 Estudio histopatológico de casos tratados con puntos simples. La flecha gris demuestra el material de sutura.

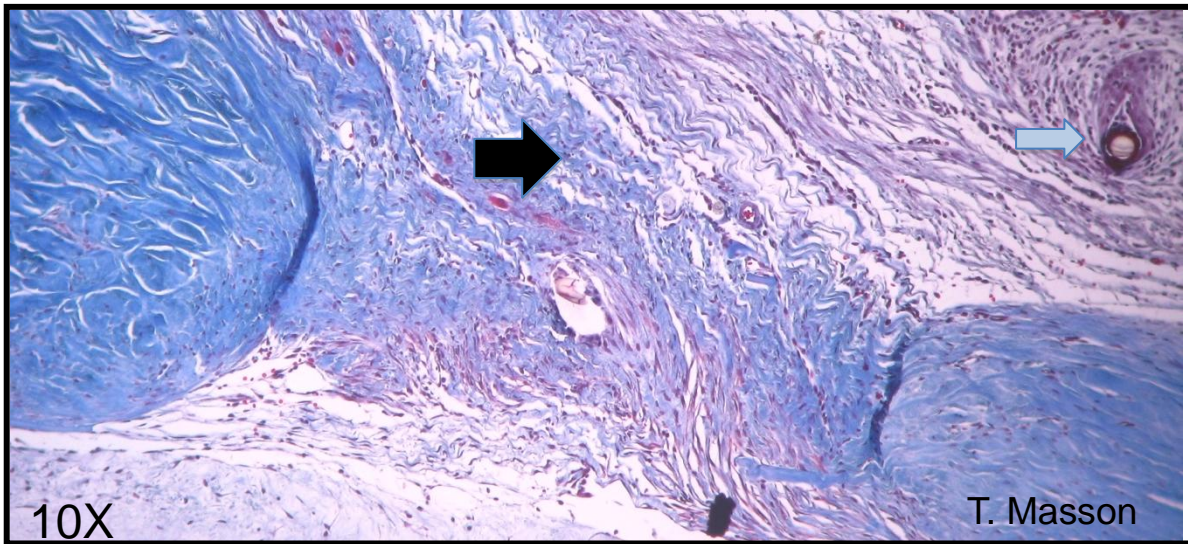


Tabla 3

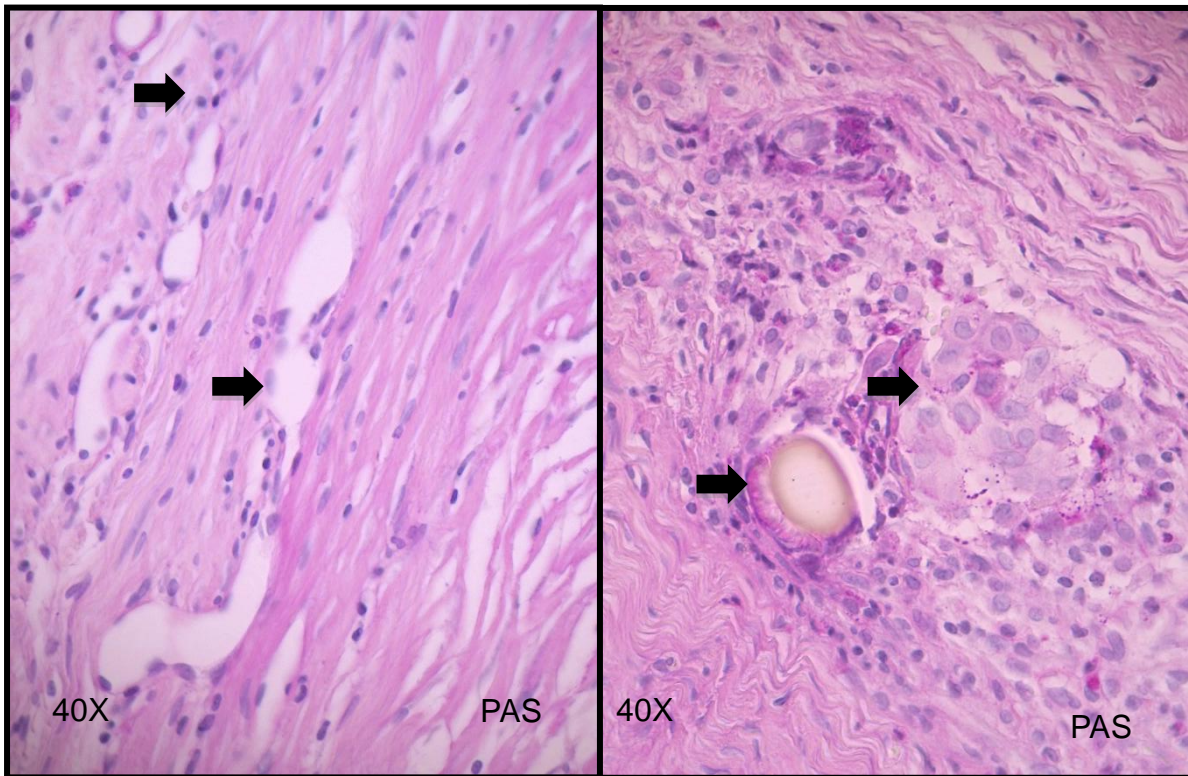
Conejo	Sinequia irido-corneal		Inflamación	
	Adhesivo	Puntos	Adhesivo	Puntos
1	++	++	+	+++
2	++	-	+	+++
3	-	-	+	++
4	+	-	+	++
5	++	-	+	++
6	++	-	+	+++
P: U Mann-Whitney	<.002		<0.01	

En las fotomicrografías 3 observamos el menor infiltrado inflamatorio caracterizado por escasos linfocitos (flechas) en los casos tratados con adhesivo de fibrina en comparación con los casos tratados con puntos simples fotomicrografía 4 en donde se observa una importante reacción inflamatoria caracterizada por una célula gigante multinucleada (flecha superior), mayor número de linfocitos y la reacción de cuerpo extraño hacia el material de sutura (flecha inferior).



Fotomicrografía 3

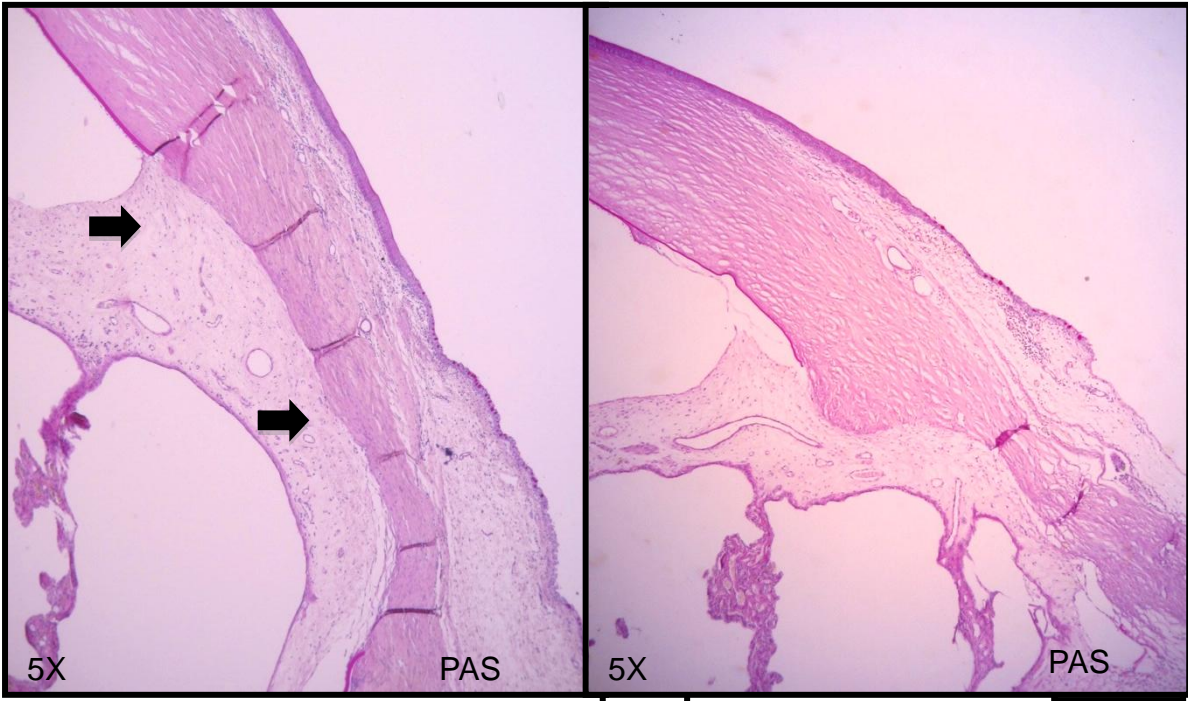
Fotomicrografía 4



La fotomicrografía 5 es una foto panorámica del ángulo irido-corneal en el sitio de la incisión de un caso tratado con adhesivo tisular en donde se observa la presencia de una sinequia irido-corneal (flechas) un hallazgo que se encontró en menor frecuencia en los casos tratados con puntos simples y que podemos comparar en la fotomicrografía 6.

Fotomicrografía 5

Fotomicrografía 6



**DISCUSIÓN**

El adhesivo a base de fibrina en comparación con los puntos simples presentó una cicatrización similar de la herida esclerocorneal además de:

- menor tiempo de cierre
- menor inflamación
- menor reacción a cuerpo extraño

Un hallazgo no esperado fue la mayor formación de sinequias anteriores en los casos tratados con adhesivo de fibrina, las cuales no involucraban la totalidad de la incisión.

## **CONCLUSIONES**

Este estudio inicia la investigación del uso de adhesivo de fibrina en el cierre de heridas esclerocorneales de tres planos mostrando que es un método eficaz, más rápido y menos traumático para el cierre de estas heridas en comparación con los puntos simples en este modelo experimental. Sin embargo es necesario continuar estudiando este compuesto en este tipo de incisiones en un nuevo modelo experimental para determinar su seguridad y así poder aprovechar sus características superiores a los puntos simples en el cierre de incisiones esclerocorneales en nuestros pacientes ya que la formación de sinequias anteriores fue un hallazgo mayormente asociado a los casos tratados con adhesivo de fibrina en este modelo experimental.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Anita Panda, Sandeep Kumar, Shibal Bhartiya.. Fibrin Glue in Ophthalmology. Indian Journal of Ophthalmology 2009; 57:371-379

Tidrik RT, Warner ED. Fibrin fixation of skin transplant. Surgery 1944; 15:90-5

Katzin HM. Aqueous fibrin fixation of corneal transplants in the rabbit. Arch. Ophthalmol. 1945; 35: 415-20.

Santley M. Chan and Helene Boisjoly Advances in the use of adhesives in ophthalmology.. Curr Opin Ophthalmol 15:305-310. 2004

Bahar I, Weindberg D, Gatton DD, Avisar R Fibrin glue versus vycril sutures for primary conjunctival closure in pterygium surgery: long term results. Ophthalmol. 2007

Hick S, Demers PE, Brunette I. Amniotic membrane transplantation and fibrin glue in the management of corneal ulcers and perforations: a review of 33 cases. Ophthalmol 2007

Mester U., Rauber M. Astigmatism after facoemulsification with posterior chamber lens implantation: small incision technique with fibrin adhesive for wound closure. Ophthalmol 1993

Chen WL, Lin CT, Hsieh CY, Tu IH, Chen WY, Hu FR. Comparison of the bacteriostatic effects, corneal cytotoxicity, and the ability to seal corneal incisions among three different tissue adhesives Cornea. 2007 Dec;26(10):1228-34

Bhatia SS. Ocular surface sealants and adhesives. Department of Ophthalmology, University of Florida, Gainesville, Florida 32610, USA. Subirb@yahoo.com

Meskin SW, Ritterband DC, Sharpio DE, et al. Liquid bandage (2 Octyl cyanoacrylate) as a temporary wound barrier in clear corneal cataract surgery. Ophthalmology 2005 112:2015-2021.

Alvaral Valero MC, Mulets Homs E, Alio Y, Sanz JL. Bioadhesives in ocular surgery. Arch Soc Esp Oftalmol 2001; 76: 559-556.

Kim T, Kharod BV. Tissue adhesives in corneal cataract incisions. Curr Opin Ophthalmol. 2007 Feb;18(1):39-43

Ritterband DC, Meskin SW, Shapiro DE, Kusmierczyk J, Seedor JA, Koplin RS. Laboratory model of tissue adhesive (2-octyl cyanoacrylate) in sealing clear corneal cataract wounds Am J Ophthalmol. 2005 Dec;140(6):1039-43.

Chan SM, Boisjoly H. Advances in the use of adhesives in ophthalmology. Curr Opin Ophthalmol. 2004 Aug;15(4):305-10.

David H. Sierra, Renato Saltz. Surgical adhesives and sealants: current technology and applications  
Am J Ophthalmol. 2005 Dec;140(6):1039-43.

Kim JC, Bassage SD, Kempinski MH, del Cerro M, Park SB, Aquavella JV. J Cataract Refract Surg. 1995  
May;21(3):320-5. Evaluation of tissue adhesives in closure of scleral tunnel incisions. Cornea  
Research Laboratory, University of Rochester, New York, USA

Shigemitsu T, Majima Y. The utilization of a biological adhesive for wound treatment: comparison  
of suture, self-sealing sutureless and cyanoacrylate closure in the tensile strength test Department  
of Ophthalmology, Fujita Health University School of Medicine, Fujita Health University, Aichi-  
Pref., Japan. . Int Ophthalmol. 1996-1997;20(6):323-8

ARVO Statement for the Use of Animals in Ophthalmic and Visual Research

The Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care (AAALAC)

The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (NRC1996)

USDA - Animal Welfare Act and Regulations: a document with regulations to improve animal care  
and use in research, testing, teaching, and exhibition.