

11234  
2 ej 2.8

ENSEÑANZA DE LA MICROCIROUGIA OFTALMOLOGICA:

TEORIA Y PRACTICAS

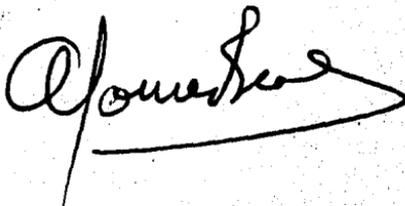
DR. PABLO MUÑOZ RODRIGUEZ

TESIS DE POSTGRADO EN OFTALMOLOGIA

UNAM/APEC

1987

TESIS CON  
FALLA DE COPIA





## **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 está 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.

INTRODUCCION Y OBJETIVOS.....	5
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.....	5
MATERIALES Y METODO.....	6
RASULTADOS.....	7
PRIMERA PARTE: PRINCIPIOS BASICOS DE MICROCIRUGIA.....	8
Capítulo uno: EL MICROSCOPIO QUIRURGICO.....	9
Partes del microscopio quirúrgico.....	10
A. Los oculares.....	12
B. Los binoculares.....	14
C. El cuerpo del microscopio.....	14
D. Lente del objetivo.....	18
E. Tipos de iluminación.....	20
1. Luces laterales.....	20
2. Luz coaxial o directa.....	20
F. Fuentes de iluminación.....	22
Elementos de sostén y movimiento.....	23
Elementos accesorios.....	26
A. Tubo de observación monocular.....	26
B. Tubo de observación binocular.....	28
C. Microscopio del ayudante.....	28
D. Lámpara de hendidura.....	30
E. Queratoscopio quirúrgico.....	30
Elementos de control.....	33
A. Alimentación de corriente.....	33
B. Enfoque, posición y amplificación.....	33
Cuidados del microscopio.....	35
Capítulo dos: DESCRIPCION DEL INSTRUMENTAL BASICO.....	36
Instrumentos de presión.....	37
A. Pinzas no dentadas.....	37
B. Pinzas con dientes.....	38

Instrumentos de corte.....	40
A. Trepano y bisturí.....	40
B. Tijeras.....	40
1. Tijeras de anillos.....	41
2. Tijeras de muelle.....	41
Instrumentos de síntesis o cierre de heridas.....	43
A. Portaagujas.....	43
1. Portaagujas tipo Kalt.....	43
2. Portaagujas fino.....	44
Capítulo tres: MATERIALES DE SUTURA Y AGUJAS.....	45
Suturas no absorbibles.....	45
A. Nylon.....	45
B. Seda.....	46
C. Poliester.....	46
Suturas absorbibles.....	47
A. Catgut.....	47
B. Acido poliglicólico.....	47
C. Poliglactín 910.....	48
Indicaciones y contraindicaciones de diversos materiales de sutura.....	48
A. Piel y párpados.....	48
B. Conjuntiva.....	49
C. Córnea.....	49
D. Limbo.....	49
E. Esclerótica.....	49
Las agujas para microcirugía.....	50
A. Partes de las agujas.....	50
B. Selección del tipo de aguja.....	52
Capítulo cuatro: MANEJO Y MANERA DE ASIR LOS INSTRUMENTOS.....	54
Sostén y manipulación de las pinzas.....	54

Sostén y manipulación del bisturí.....	56
Manipulación del trepano.....	58
Manejo de las tijeras de anillos.....	58
Manejo de las tijeras de muelle.....	58
Manejo del portaagujas tipo Kalt.....	61
Manejo del portaagujas de punta fina.....	61
Manipulación de las agujas.....	64
Manejo de las suturas.....	65
<b>Capítulo cinco: MANEJO DE INSTRUMENTOS BAJO EL MICROSCOPIO.....</b>	<b>66</b>
Distanciamiento manual.....	66
La falta de estereopsia.....	68
El temblor manual.....	69
<b>Capítulo seis: CIERRE CORRECTO DE LAS HERIDAS.....</b>	<b>73</b>
Principios generales.....	73
Formación del conducto de sutura.....	75
1. Errores de técnica.....	77
Aspectos generales sobre nudos quirúrgicos.....	77
1. Nomenclatura.....	77
2. Selección de la forma del nudo.....	77
3. Comportamiento de hilos y tejidos al anudar.....	78
Tipos de nudos.....	78
1. Nudo cuadrado.....	78
2. Nudo de cirujano.....	80
3. Nudos reforzados.....	80
4. Nudos corredizos.....	80
Formación de los nudos.....	82
Corte correcto de los extremos del hilo.....	86
Deslizamiento del nudo.....	86
Manejo de los hilos en el campo operatorio.....	88

Patrones de sutura.....	88
1. Puntos separados, de colchonero y en ocho.....	88
2. Sutura continua simple y en cadena.....	91
3. Puntos en U.....	91
4. Puntos en equis simples y continuos.....	93
Capítulo siete: OJOS Y ANIMALES DE EXPERIMENTACION.....	95
Preservación de los ojos enucleados.....	95
Diferencias anatómicas de interés quirúrgico entre los ojos empleados para microcirugía experimental.....	96
1. El ojo del perro.....	97
2. El ojo de cerdo.....	99
3. El ojo de conejo.....	99
Fijación de ojos enucleados.....	100
Anestesia y manejo del conejo.....	101
SEGUNDA PARTE: L A S P R A C T I C A S .....	107
Práctica uno: CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MICROSCOPIO QUIRURGICO.....	111
Práctica dos: DOMINIO DEL INSTRUMENTAL QUIRURGICO.....	116
Práctica tres: CONSTRUCCION DE NUDOS QUIRURGICOS.....	126
Práctica cuatro: CIRUGIA DE CONJUNTIVA Y ESCLEROTICA.....	128
Práctica cinco: CIRUGIA DE LIMBO E IRIS.....	137
Práctica seis: CIRUGIA DE LA CORNEA.....	143
Práctica siete: CIRUGIA DEL CRISTALINO.....	150
Práctica ocho: CIRUGIA INTEGRAL.....	158
Práctica nueve: CIRUGIA EN CONEJOS VIVOS.....	161
UN SISTEMA DE VIDEOENSEÑANZA (propuesta).....	164
COLOPON: COMO APRENDER DE LOS DEMAS .....	167
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	168

## INTRODUCCION Y OBJETIVOS

El día catorce de agosto de 1980, inició oficialmente sus labores dentro del hospital de la Asociación para Evitar la Ceguera en México, el Laboratorio de Cirugía Experimental, teniendo como objetivos fundamentales el estimular la investigación clínica y quirúrgica y servir de plataforma de adiestramiento para las nuevas generaciones de cirujanos oftalmólogos.

Durante los siete años que lleva funcionando, poco a poco ha venido acumulando experiencia, tanto en el manejo de material biológico (ojos, animales, etc), como en la enseñanza de la microcirugía, de tal forma que en la actualidad es utilizado constantemente por todo el personal médico para ejercitarse o adquirir nuevas habilidades quirúrgicas. Esa función formativa no ha tenido una sistematización adecuada, debido a que carece de dos puntos que son fundamentales:

1. Un programa oficial de enseñanza bien estructurado.
2. Un libro que sirva de guía durante sus prácticas quirúrgicas al cirujano en formación.

En vista de lo anterior nos propusimos redactar un manual de prácticas quirúrgicas con las siguientes características:

A. Que proporcione información teórica, resumida y ordenada, de los principios fundamentales de la microcirugía oftalmológica.

B. Que describa las propiedades mecánicas y funcionales de los instrumentos de uso cotidiano en la microcirugía oftalmológica, incluyendo al microscopio quirúrgico

C. Que ofrezca prácticas explicadas e ilustradas con detalle, que sirvan de guía para realizar ejercicios quirúrgicos de laboratorio, en ojos enucleados de animales o en animales vivos.

D. Que sirva de guía para implementar un programa formal de enseñanza de la microcirugía oftalmológica, que pueda ser útil a otros centros de enseñanza oftalmológica.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Desde que iniciamos nuestras prácticas de microcirugía oftalmológica en el laboratorio de experimentación, nos dimos a la tarea de buscar un libro de prácticas, especializado en la enseñanza de la microcirugía oftalmológica. Esa búsqueda nos llevó a revisar cuanto libro sobre cirugía oftalmológica que estuvo a

nuestro alcance. Algunos textos, como el de Eisner<sup>(1)</sup>, ofrecían explicaciones muy completas de los fundamentos de la mecánica operatoria, las cuales, si bien nos sirvieron para llegar a plantearnos a la cirugía como una disciplina de "mecánica inteligente", estaban muy lejanas de llenar los objetivos que buscábamos en un libro de texto para nuestro Laboratorio.

Otro grupo de libros, como la mayoría de los escritos en Estados Unidos, aportan cada uno visiones fraccionarias de la enseñanza, siendo el volumen 1, de los libros sobre microcirugía del segmento anterior del ojo, escritos por Richard Troutman<sup>(2)</sup>, el que más se acercaba a lo que buscábamos nosotros. El principal defecto de las publicaciones norteamericanas, es que tienen una base publicitaria de instrumental, de aparatos nuevos o de instituciones, lo cual les obliga, de cierta manera, a ignorar los planteamientos de otros, hecho que casi siempre los lleva a ser incompletos o con tendencias manipuladoras. En general podríamos resumir el resultado de nuestra búsqueda en los siguientes puntos:

1. No existe en nuestro medio un libro completo, que sintetice de manera ordenada, los fundamentos teóricos indispensables para la formación de médicos capacitados en microcirugía oftalmológica.

2. No existe una guía de prácticas de microcirugía experimental, que sirva para estructurar un curso laboratorial de las técnicas habituales de microcirugía oftalmológica.

3. Los textos en inglés que revisamos, mencionan poco sobre estrategias para formar a las nuevas generaciones de cirujanos; sus aportaciones están dispersas o demasiado resumidas en los capítulos introductorios de las técnicas que proponen o describen.

#### MATERIAL Y METODOS

El manual gira en torno al Laboratorio de Cirugía Experimental: sus microscopios, sus instrumentos y la experiencia acumulada en la realización de prácticas experimentales. La revisión de las partes, funcionamiento y diferencia entre los microscopios se basó en los siete modelos con que cuenta actualmente el hospital, incluyendo a todos los de quirófanos.

La descripción del instrumental y su manejo, fue aplicada exclusivamente al instrumental que utilizamos cotidianamente en las prácticas de laboratorio y no a todo el que potencialmente requiere un quirófano. El análisis de las cualidades, defectos y usos del material de sutura, resume las opiniones expresadas

en libros de cirugía, en base a la experiencia de diversos cirujanos e incluye muchos criterios de selección que aplicamos en el hospital.

Una parte de la información teórica dispersa a lo largo de todos los capítulos, es el resultado de la investigación hecha en libros clásicos de cirugía oftalmológica de todas las subespecialidades. También es una síntesis de las enseñanzas recibidas de los cirujanos experimentados de nuestro hospital u observadas durante el ejercicio cotidiano de la cirugía, tanto en quirófanos, como en el Laboratorio de Cirugía Experimental, así que de alguna manera, es un reflejo global, aunque incompleto, del pensamiento quirúrgico de todos nosotros.

Otra parte de la información expuesta, es el resultado del análisis directo de aspectos funcionales de la mecánica manual e instrumental, del cual derivaron algunas propuestas, tanto de ejercicios para adquirir habilidad (fraccionadas en las prácticas), como de maniobras que se traducen en un mejor aprovechamiento de las herramientas que están al alcance del cirujano. Hacemos énfasis en los aspectos de la microcirugía, porque toda la información que ofrecemos, está dirigida específicamente al análisis de los aspectos técnicos, que fundamentan esta disciplina. Muchas de esas explicaciones, más que pretender establecer juicios absolutos, intentan despertar el interés analítico del cirujano, para que en el mejor de los casos, aporte conceptos que complementen, superen o anulen los aquí presentados.

## RESULTADOS

Como resultado de esta labor, obtuvimos el presente manual, cuyo contenido está estructurado en dos partes: la primera, formada por siete capítulos, recopila bases teóricas; la segunda está compuesta por nueve prácticas y cada una de ellas integrada por un variable número de sesiones prácticas o ejercicios.

El primer capítulo trata sobre las partes, funcionamiento y cuidados del microscopio quirúrgico; el segundo clasifica los diversos instrumentos de microcirugía, resaltando aspectos importantes de su diseño; el tercero enumera los diversos tipos de materiales de sutura y agujas; el cuarto analiza aspectos táctiles de trascendencia para un dominio correcto del instrumental; el quinto expone las dificultades más comunes durante las primeras experiencias al manipular instrumentos bajo el microscopio; el sexto presenta los fundamentos para el cie-

re correcto de las heridas y el séptimo resalta aspectos de interés quirúrgico de los ojos y animales de experimentación.

Las prácticas uno y dos, contienen ejercicios para manejar provechosamente el instrumental y microscopio quirúrgicos; la tercera para construir nudos quirúrgicos. De la cuarta a la séptima son ejercicios particulares para cirugía de conjuntiva, esclerótica, limbo, iris, córnea y cristalino; la ocho presenta otros combinados de todas las anteriores y la novena sugiere ejercicios en conejos. Detallando en especial la técnica de extracción extracapsular de cataratas blandas con agujas, ideada por el Dr. René O'Kelard González.

**NOTA: EL PROYECTO COMPLETO DE ESTA PROPUESTA INCLUYE LA FILMACION DE UN "SISTEMA COMPLETO DE VIDEOENSEÑANZA", EN EL CUAL SE MOSTRAN EN DETALLE, TODOS LOS EJERCICIOS Y MANIOBRAS, QUE EN FOTOS FIJAS ES DIFICIL ILUSTRAR. ESTE MANUAL PRETENDE SER EL LIBRO DE CONSULTA Y GUIA PARA LA FILMACION DE TALES VIDEOS.**

PRIMERA PARTE

PRINCIPIOS BÁSICOS DE MICROCIRUGIA

## Capítulo uno: EL MICROSCOPIO QUIRURGICO.

Una de las especialidades médicas donde se realiza investigación continua en busca de mejores instrumentos, aparatos, accesorios y nuevas formas en el tratamiento de las enfermedades, es sin lugar a dudas la oftalmología. Esa búsqueda obsesiva ha llevado a que la utilización de diferentes tipos de laser, sea una práctica cotidiana en los servicios de oftalmología de casi todos los países del mundo. Indiscutiblemente el mayor aliado actual del cirujano oftalmólogo lo constituye el microscopio operativo, su uso, y la incorporación de microinstrumentos y suturas muy delgadas está haciendo que la cirugía oftalmológica brinde mejores resultados funcionales.

El microscopio quirúrgico ha propiciado que la microcirugía constituya ahora parte fundamental de algunas especialidades medicoquirúrgicas. Los primeros intentos por aplicar las ventajas de la amplificación microscópica a la cirugía, fueron realizados en 1921 por el Dr. Carl Olaf Nylen, un otorrinolaringólogo, quien utilizó un microscopio monocular para tratar a dos pacientes con fitulas en el oídomedio.<sup>(3)</sup> Al año siguiente Holgren modificó el microscopio de una lámpara de hendidura, para usarla en la cirugía del oído. La incorporación de visión binocular, buena iluminación y un soporte estable, fueron la base para su introducción como instrumento útil a la cirugía.

Fue hasta 1953, cuando una compañía alemana inició la producción en serie de microscopios para cirugía, cuyo diseño se adaptaba a las necesidades del otorrinolaringólogo pero no así a las de la oftalmología ni de otras especialidades, sin embargo, el interés despertado por estos aparatos, llevó a la búsqueda de diseños adaptables a los requerimientos de oftalmología, neurocirugía, cirugía plástica, etc.

Pasaron casi 10 años para que surgiera un microscopio adecuado a las necesidades del oftalmólogo,<sup>(4,5)</sup> esto gracias al empeño de varios oftalmólogos destacando, quienes además han trabajado constantemente en el diseño de instrumental para microcirugía.

En la actualidad han proliferado muchos modelos de microscopios quirúrgicos, tratando de cubrir las necesidades de diferentes disciplinas; así encontramos microscopios para ginecología, otorrinolaringología, neurocirugía, etc., en todos ellos el sistema óptico del microscopio es muy parecido y con frecuencia igual, lo que cambia son los estativos y la amplitud de movimientos como inclinación y giro que permiten los brazos de sosten.<sup>(6,7,8)</sup>

Aunque los fabricantes no lo mencionan, en su mayoría los microscopios de una especialidad pueden adaptarse a las necesidades de otras, por lo cual es importante que el cirujano conozca perfectamente las partes, sus funciones y las variantes de los microscopios actuales, no solo para poderlos manejar provechosamente (pues un microscopio que no se sabe manejar se convierte en gran enemigo del cirujano), sino también, para que pueda hacer una juiciosa selección al comprar el aparato que mejor satisfaga sus necesidades profesionales y por supuesto, sepa valorar si las innovaciones futuras del microscopio operatorio, significan ventajas reales que justifiquen cambiar de modelos, o son simples mecanismos de mercadotecnia consumista.

#### PARTES DEL MICROSCOPIO QUIRURGICO.

Todos los microscopios poseen los siguientes elementos básicos:  
 A. Oculares; B. Binoculares; C. Cuerpo del microscopio; D. Cambiador de aumentos; E. Objetivo; F. Fuente de iluminación; G. Elementos de sosten y H. Elementos de control (figura 1) .

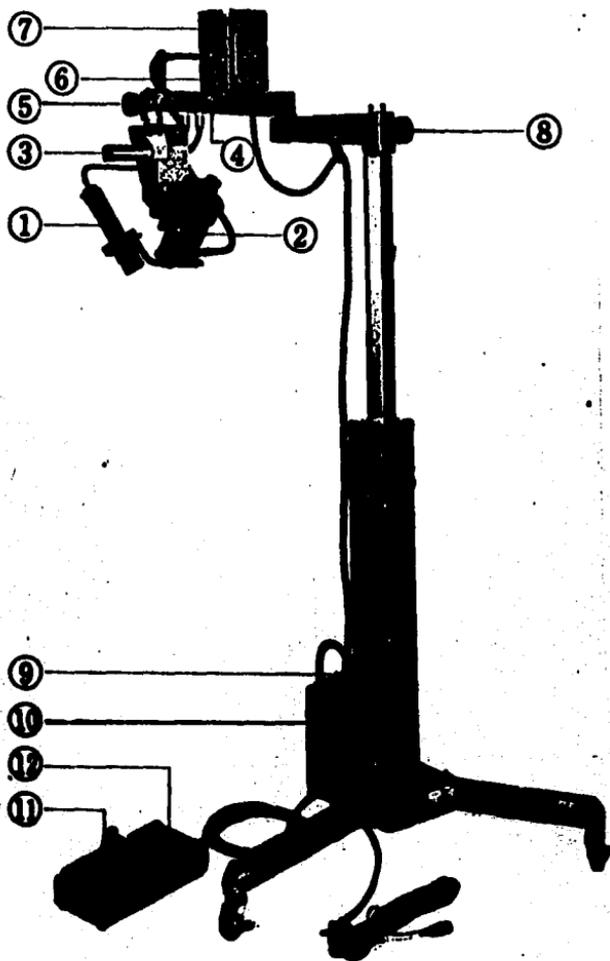


Figura 1. Partes elementales de un microscopio, en este caso un Topcon CMS-50. 1. Iluminador oblicuo; 2. Sistema óptico del microscopio; 3. Manubrio; 4. Interruptor de iluminación oblicua; 5. Perilla fijadora del brazo de sostén; 6. Interruptor de luz coaxial; 7. Cámara de iluminación coaxial; 8. Perilla de fijación del brazo principal; 9. Interruptor general; 10. Unidad de control de energía eléctrica; 11 y 12. Botones de control del enfoque fino.

### A. Los oculares.

Se llama ocular a un pequeño tubo que contiene en su interior lentes lentes positivas; cada microscopio tiene dos oculares cuya función es recibir y amplificar la imagen que le es transmitida desde el campo operatorio (figura 2).

Las lentes que llevan dentro pueden tener diferente capacidad de amplificación. En su parte externa tienen inscrito el factor de aumento que producen en el sistema; hay oculares de 10X, 12.5X, 16X, 20X, etc. Estas cifras no significan el número de veces que aumenta el tamaño de la figura en observación, sino un factor de amplificación que se agrega al aumento que dan las lentes del cuerpo del microscopio y las del objetivo.

Cada ocular tiene una escala óptica que se ajusta manualmente, la cual se usa para corregir los defectos visuales del observador y puede, de esta manera, prescindir de sus lentes; esta corrección va de  $\pm 5$  a  $\pm 10$  dioptrías. En persona emétopes los oculares deben estar en el cero; en las anétopes, se ajustan cerrando un ojo y modificando la posición del ocular hacia uno u otro lado; hasta que se logre buen enfoque, luego se hace lo mismo con el otro ojo. Cuando el cirujano tiene miopía o hipermetropía mayores de los marcados en la escala del ocular, es necesario usar sus lentes durante la cirugía. Cuando este sea el caso, al momento de la compra se solicitan los oculares para portadores de gafas, que vienen provistos de un accesorio de hule y sistema óptico gran angular que ofrecen la misma amplitud de campo visual con o sin los anteojos.

En cirugía oftalmológica se utilizan generalmente oculares de 10X o 12.5X. Oculares de mayor poder de aumento, como los de 20X, se requieren solo excepcionalmente para ver algún detalle fino, pero no durante todo el procedimiento. Oculares de esta potencia los usan más en otras especialidades como la neurocirugía. Algunos modelos permiten introducirles filtro o retículos graduados para delimitar áreas, puntos, escalas, etc.

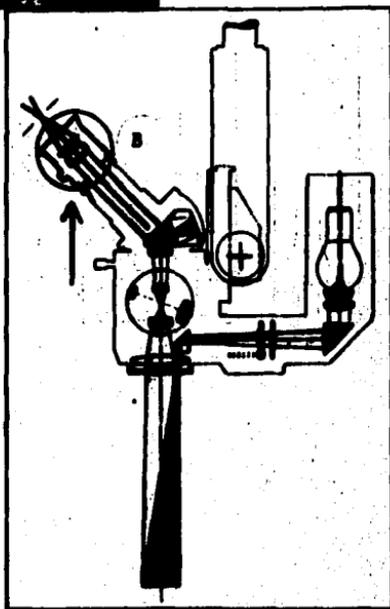


Figura 2. A. Oculares de un microscopio Wild. B. Representación esquemática de los oculares de un microscopio OPMI-1, de la casa Zeiss (flecha).

## B. Los binoculares.

Es la parte del microscopio sobre la cual colocamos los oculares en la parte superior y unos prismas en el extremo opuesto. Los binoculares tienen un mecanismo que permite desplazarlos horizontalmente y mediante su manipulación se ajusta la distancia interpupilar (figura 3).

Los prismas de los binoculares tienen dos funciones: por una parte desvían los rayos captados por el objetivo para que ambos ojos tengan la misma imagen y pueda, en efecto, haber visión binocular. Por otra parte corrigen la dirección de los rayos, pues dado que el cuerpo del microscopio siempre debe estar vertical, se requiere de un mecanismo que los desvíe hacia el cirujano. Es importante verificar que la distancia interpupilar del cirujano esté dentro del rango que ofrece el microscopio, que generalmente oscila entre 50 a 80 mm.

Existen binoculares inclinados y verticales. Los primeros son los más cómodos para el cirujano oftalmólogo; los segundos se utilizan en especialidades en las que se opera con el microscopio en posición oblicua u horizontal.

## C. El cuerpo del microscopio y su sistema de aumentos.

El cuerpo del microscopio contiene en su interior un sistema de lentes que modifica el grado de amplificación, dentro de un rango que generalmente va de una a cinco veces. Además el cuerpo del microscopio recibe la iluminación y sostiene en su extremo distal la lente que regula la distancia focal, de la cual hablaremos más adelante (figura 4).

Existen dos sistemas mecánicos para el control de aumentos, uno manual y otro automatizado.<sup>(9)</sup> El primero es por medio de un diafragma móvil portador de lentes de diferentes dioptrías, marcadas en el exterior del cuerpo del microscopio, que se cambia manualmente, impráctico para el oftalmólogo. Esta manera graduada de regular el aumento se denomina "sistema Galileo", y consiste en un cilindro de varios orificios; cada uno contiene un lente de poder diferente en cada extremo, por ejemplo: una de 25X con otra de 10X, 6X, etc. el resultado final es el aumento o disminución de la imagen, sin alterar la convergencia (distancia focal), motivo por el cual también es conocido como sistema multifocal.

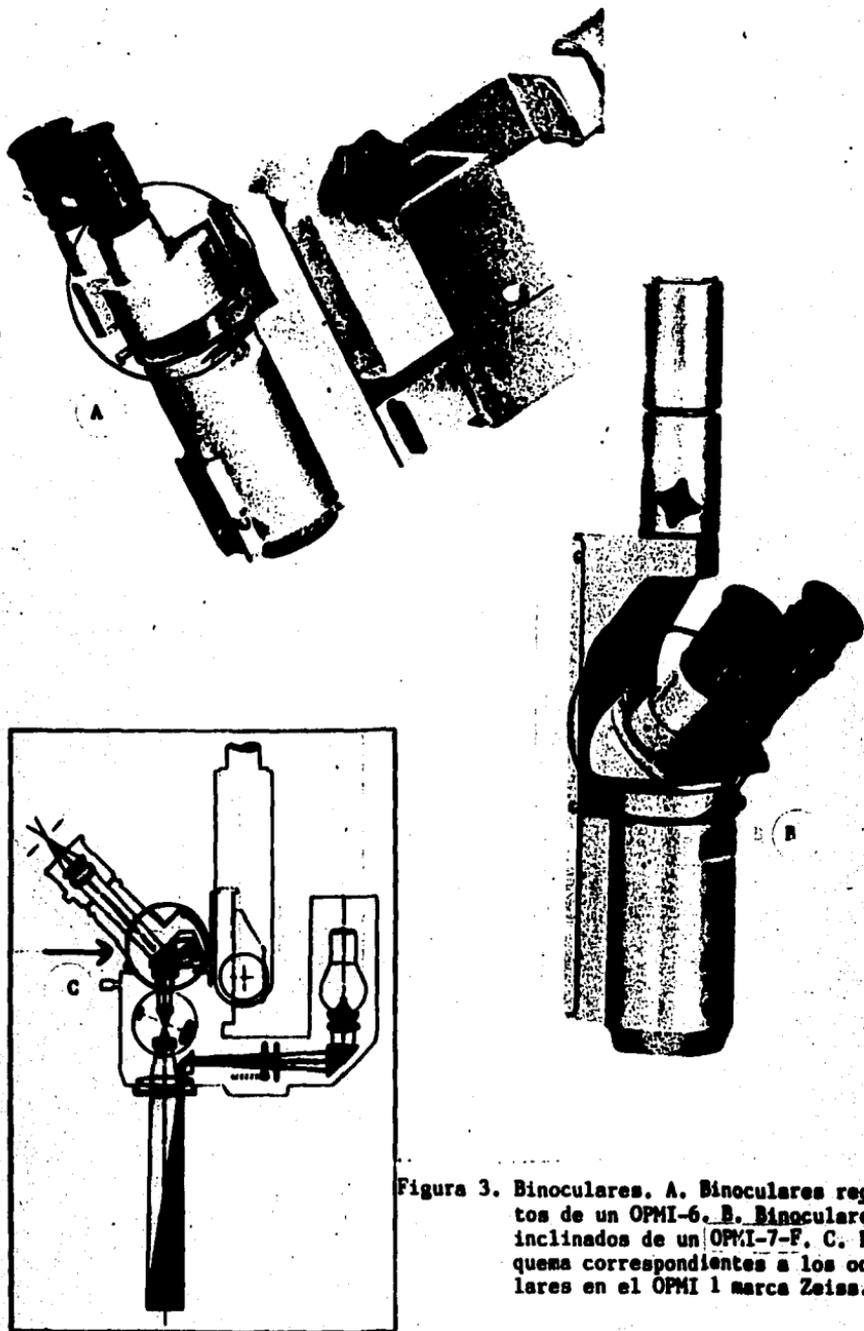


Figura 3. Binoculares. A. Binoculares rectos de un OPMI-6. B. Binoculares inclinados de un OPMI-7-F. C. Esquema correspondientes a los oculares en el OPMI 1 marca Zeiss.

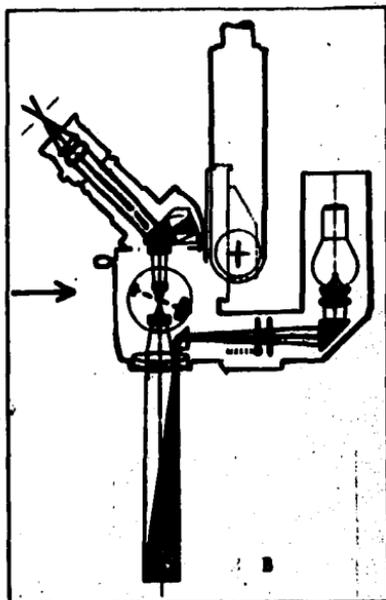
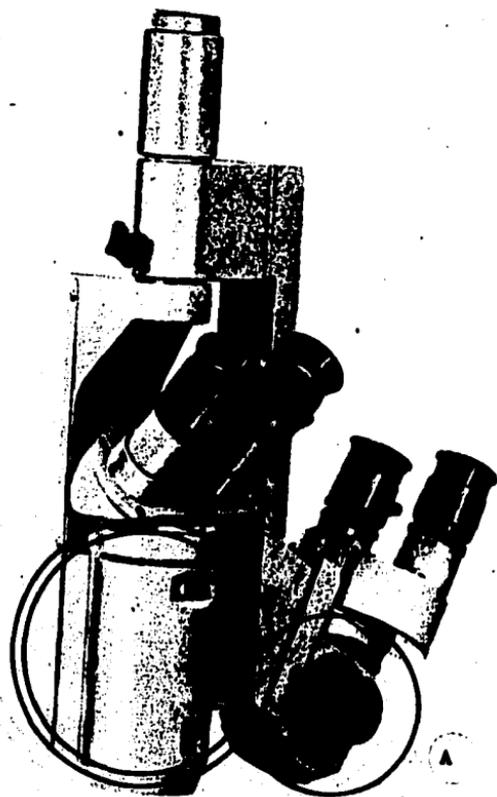


Figura 4. Cuerpo del microscopio. A. Doble microscopio OPMI 8-F, uno con zoom motorizado (doble círculo) y otro con sistema manual de aumentos tipo Galileo (círculo sencillo). B. Esquema del cuerpo de un OPMI-1 con sistema Galileo. C. Cuerpo de un microscopio Weck.

En cada posición se produce un factor de aumento diferente que puede ser 0.4X, 0.6X, 1X, 1.6X, 2.5X, etc. El número de factores varía según el modelo del microscopio. Ciertas compañías en lugar de anotar el factor que aporta cada "paso" del sistema, lo marcan con el poder total del microscopio en esa posición, o sea, en lugar de marcar el factor que aporta la lente del sistema Galileo, que sería digamos 0.4X, marcan 4X que es el aumento resultante al sumar el aumento de los oculares, con el del sistema de aumentos del cuerpo del microscopio y de la lente del objetivo, pero obviamente no indica que tal microscopio tenga mayor poder que el marcado de la otra manera.

Este sistema es útil en situaciones experimentales donde no es importante la exactitud, o en la cual el tiempo no es apremiante, pues tiene una limitación importante: obligan al cirujano a trabajar bajo ampliificaciones predeterminadas en las que solo existen 3, 4 o 5 opciones, desperdiçando los rangos de ampliificación existentes entre 0.6X y un 1X. Además la manipulación manual del control de aumentos, desperdicia tiempo, mueve el microscopio y constituye un fuente potencial de contaminación. De ahí surgió la idea de automatizar el mecanismo mediante el sistema "zoom".

En óptica se le llama "zoom" a una lente que permite variar continuamente el tamaño de una imagen y permanece enfocada todo el tiempo, dentro de un rango establecido. Un sistema "zoom" de ampliificación, como los usados en los microscopios operatorios, consiste en dos lentes cuya distancia entre una y otra, puede ser alterada para producir una variación continua del grado de ampliificación, sin perder nitidez importante de la imagen. En general, los sistemas "zoom" ofrecen un rango de aumento menor que el sistema Galileo.

El "zoom" adaptado a los microscopios, se activa cómodamente mediante un sistema eléctrico manipulado con el pie. Esto hace que sea el sistema de ampliificación ideal en todo microscopio operatorio.

#### D. Lente del objetivo.

Es una lente de aumento, que se monta en la parte distal del cuerpo del microscopio; recoge las imágenes del campo observado y las envía hacia el resto del sistema óptico. Su función más importante consiste en determinar la distancia libre entre el microscopio y el campo operatorio (figura 5).

Todas ellas tienen marcado en el anillo metálico la letra F y un número (por ejemplo F=150). Esto significa que el punto de mejor enfoque (distancia focal), se localiza a 150 mm o sea 15 cm del objetivo.

Se ha generalizado el uso de la palabra "objetivo" para referirse a esta lente del microscopio y así la utilizaremos.

Naturalmente existen objetivos de muy diferentes capacidades, por ejemplo la casa Zeiss ofrece objetivos desde f=50, hasta f=2000. La selección del objetivo depende de las necesidades. En oftalmología se recomienda el uso de objetivos f=150 a f=175.

Cuando se deba trabajar con órganos situados en cavidades como sucede en la neurocirugía y la otorrinolaringología, es necesario un objetivo de f=220 a f=400 o más; ya que esto permite mantener el microscopio a una distancia prudente que no interfiera con los movimientos del cirujano.

Algunos microscopios tienen su objetivo fijo pero en la gran mayoría, es intercambiable; esto último es una ventaja insustituible ya que así en un laboratorio multidisciplinario e incluso en la práctica hospitalaria, el mismo microscopio, con solo cambiar el objetivo, salvo contadas excepciones, es utilizable para diferentes especialidades.

Para las necesidades del oftalmólogo, varios autores coinciden en señalar que la distancia de los oculares al campo operatorio, debe mantenerse en un rango del 350 a 400 mm y que la distancia libre de trabajo, o sea, el espacio entre el objetivo y el ojo no debe ser menor de 150mm, para así evitar en lo posible tocar el microscopio con el instrumental o cualquier parte del operador.

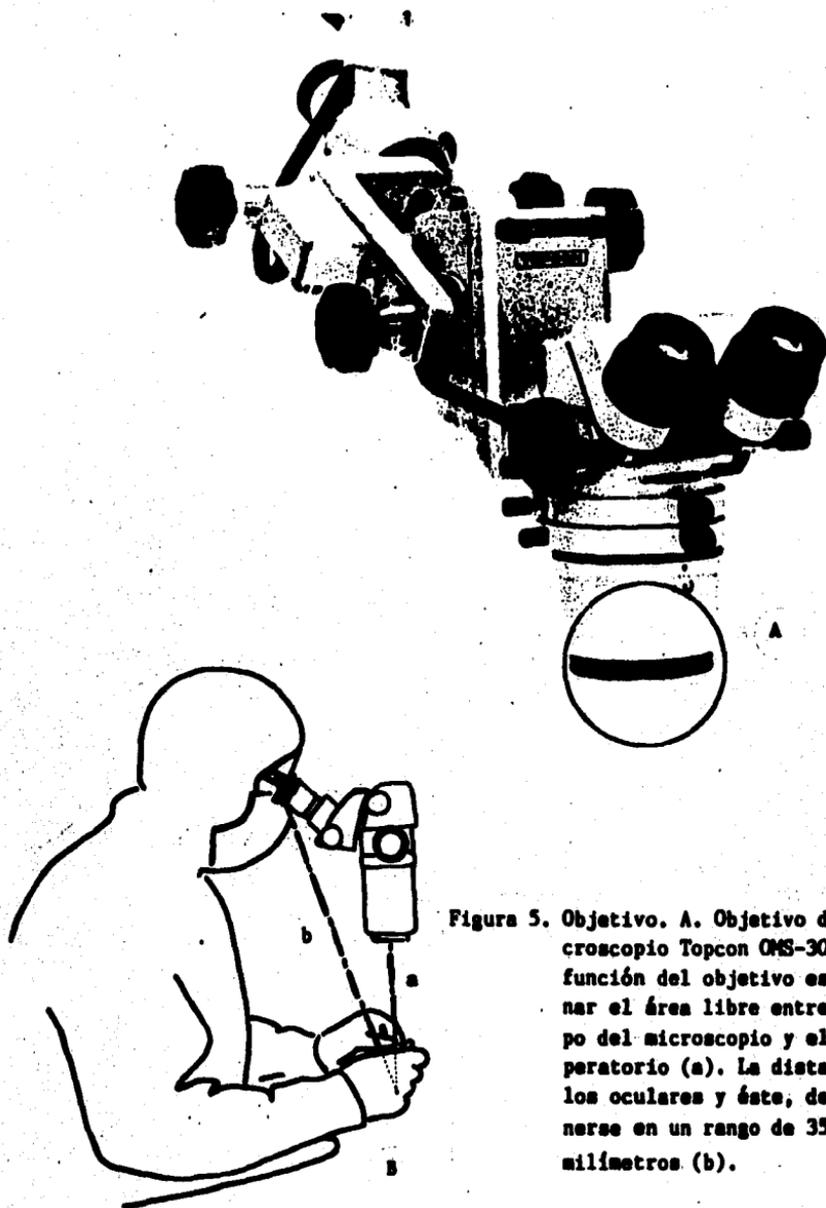


Figura 5. Objetivo. A. Objetivo de un microscopio Topcon OMS-300. B. La función del objetivo es determinar el área libre entre el cuerpo del microscopio y el campo operatorio (a). La distancia entre los oculares y éste, debe mantenerse en un rango de 350 a 400 milímetros (b).

### E. Tipos de iluminación.

La iluminación del campo operatorio, atendiendo a la dirección del rayo luminoso se denomina oblicua y coaxial (figura 6).

1. Luces laterales. La iluminación lateral es suministrada por un iluminador oblicuo externo, el cual puede proyectar un haz circular o bien, una luz rectangular que progresivamente se puede estrechar hasta constituir un haz muy delgado, al interponerle un diafragma en forma de hendidura. Algunos microscopios poseen una sola fuente de luz oblicua y otros tienen dos, según el caso pueden cambiar su posición en un radio de 90 a 180 grados.

El ángulo de incidencia de la luz va de 20 a 35 grados y el campo de iluminación es muy variable entre un modelo y otro, pero todos están dentro del rango necesario mínimo. Tan importante como el ángulo de incidencia, y el área iluminada, es la intensidad de la luz, ya que al trabajar con mayor amplificación se incrementa la intensidad necesaria y a mayor intensidad de luz, la fatiga retiniana se produce en menor tiempo, por ello se recomienda trabajar con el menor aumento y la menor intensidad de luz que brinde suficiente nitidez de imagen.

Otro factor causante de fatiga ocular es el reflejo excesivo, el cual es eliminado parcialmente por el sistema antirreflejante de los cristales del sistema óptico. Cuando el reflejo molesta demasiado, puede atenuarse usando simultáneamente dos fuentes luminosas con diferentes ángulos de incidencia, ya sea mediante dos rayos oblicuos o una oblicuo y otro coaxial.

2. La luz coaxial. Se denomina luz coaxial o directa cuando el haz luminoso lleva la misma trayectoria que el eje óptico. En realidad no existe microscopio con verdadera luz coaxial, ya que en todos ellos, la luz llega con un ángulo de incidencia entre 5 y 7 grados del eje visual, lo cual para fines prácticos no tiene mayor importancia y se le continuará llamando coaxial.

Esta iluminación casi perpendicular al campo, elimina al máximo las sombras, permite cierta visión estereoscópica y facilita al mismo tiempo las maniobras del cirujano al trabajar contra el reflejo rojo del fondo.

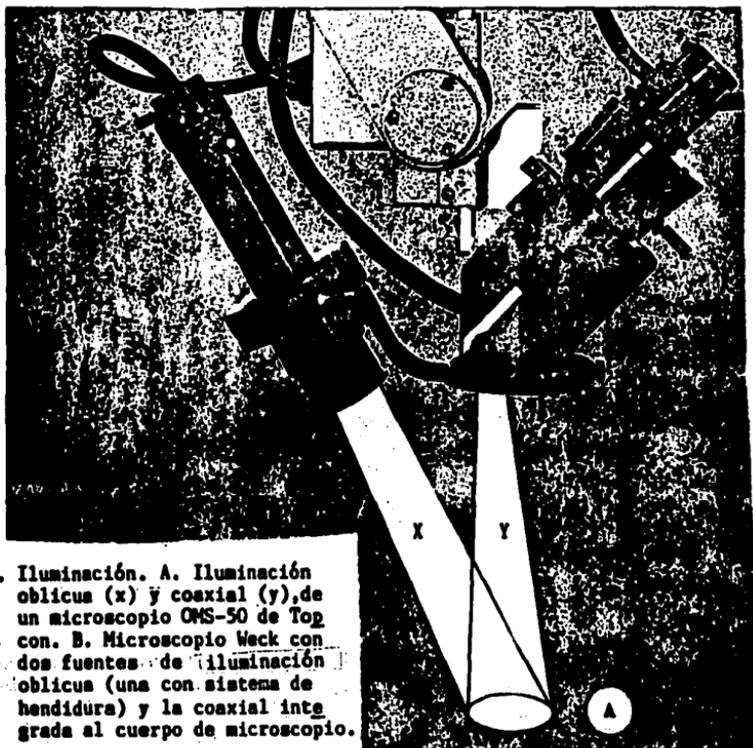
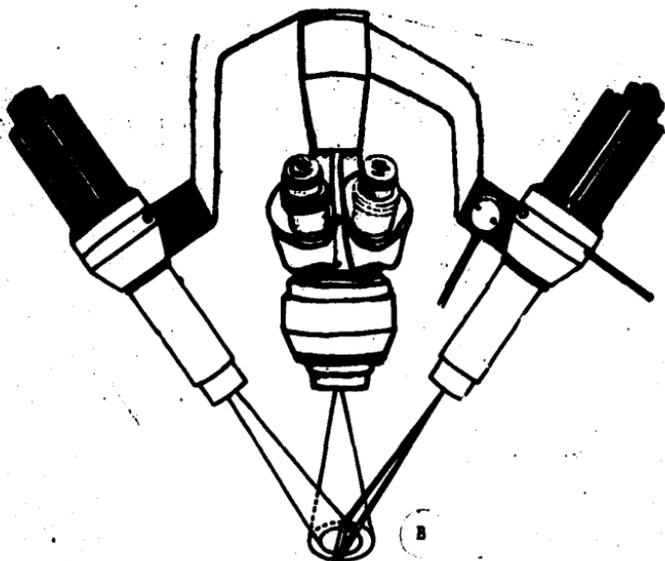


Figura 6. Iluminación. A. Iluminación oblicua (x) y coaxial (y), de un microscopio OMS-50 de Top con. B. Microscopio Weck con dos fuentes de iluminación oblicua (una con sistema de hendidura) y la coaxial integrada al cuerpo de microscopio.



La luz coaxial produce reflejo importante al usarlo sobre superficies muy lisas como la córnea, problema que se minimiza usando simultáneamente una luz oblicua a un ángulo de 20 a 35 grados, que además de lo anterior incrementa la estereopsia y el contraste, en el campo operatorio.<sup>(10)</sup>

Para la cirugía del segmento anterior del ojo, con excepción de la cirugía extracapsular de catarata, la iluminación oblicua es suficiente. En oftalmología, la luz coaxial deberá usarse únicamente en situaciones especiales, como la técnica de extracción de catarata mencionada antes y en la cirugía del vítreo.

La luz oblicua solo es necesaria para la oftalmología y en algunas situaciones especiales para la otorrinolaringología, el resto de las especialidades la luz coaxial o directa es suficiente. En la actualidad casi todos los microscopios operatorio poseen luz coaxial.

#### F. Fuente de iluminación.

Las dos fuentes de energía luminosa empleadas más comunmente, son la bombilla incandescente y la luz de halógeno. La luz incandescente fue usada en los primeros microscopios, pero la intensidad que se obtiene de ésta, aunque aceptable para la mayoría de las situaciones, disminuye dramáticamente al agregar implementos fotográficos o accesorios de observación como el tubo de enseñanza o el microscopio secundario.

Conviene tener en cuenta la intensidad de iluminación del sistema de cada microscopio, sobre todo en relación con los accesorios que se le planea instalar, ya que entre mayor número de aparatos se le agreguen, mayor serán sus requerimientos de ésta.

Para proteger, tanto al ojo como a las lentes del calor generado por las fuentes luminosas, se dotó de filtros absorbentes de calor a los primeros modelos; en los más recientes, la fuente luminosa, generalmente de halógeno (que es la idea), se coloca distante del cuerpo del microscopio, haciéndola llegar a través de una "guía óptica de luz", la cual, aunada al filtro antitérmico, o al filtro absorbente del rojo, discipan el exceso de calor.

## ELEMENTOS DE SOSTEN Y MOVIMIENTO.

Las partes del microscopio descritas anteriormente constituyen el sistema óptico del microscopio en sí y son universales: todos los microscopios deben tenerlas. La calidad óptica de ellas y su interrelación, son las responsables de la nitidez y amplitud de la imagen que se obtiene del campo operatorio.

No menos importante que las partes anteriores son los elementos de sostén y movimiento de cada microscopio. Los diferentes diseños de estas partes son lo que confieren a los microscopios su "especialización". En realidad mucha de la diferencia que existe entre un microscopio para cirugía neurológica y oftalmológica o cualquiera otra, radica básicamente en los elementos que sostienen el microscopio.

El microscopio operatorio suele estar atornillado a dos o más brazos articulados entre sí, los que a su vez descansan en una columna desplazable o en una placa fijada al muro. Cuando la base que sustenta el microscopio está enclavada en el techo del quirófano o en cualquiera de sus muros laterales se le denomina fija. Por el contrario, la de piso o la que se atornilla al borde de la mesa operatoria, se le llama "base móvil" (figura 7).

Los microscopios de base fija son muy pocos usados, ya que si bien su principal ventaja consiste en ahorrar espacio, son más costosos, se afectan por vibraciones del edificio y es más difícil adaptarles peso extra de accesorios, además, los fijados a una pared reducen el arco de rotación de 360 a 180 grados. Los soportes de microscopio para mesa son muy usados en el trabajo de experimentación.

No se recomienda el microscopio fijado a la mesa de operaciones en cirugía de humanos, ya que está muy propenso de ser afectado por los movimientos del paciente, además de restringir en mayor o menor grado los movimientos del personal médico.

Así el tipo de base más popular es la de piso con sistema rodante para fácil desplazamiento.

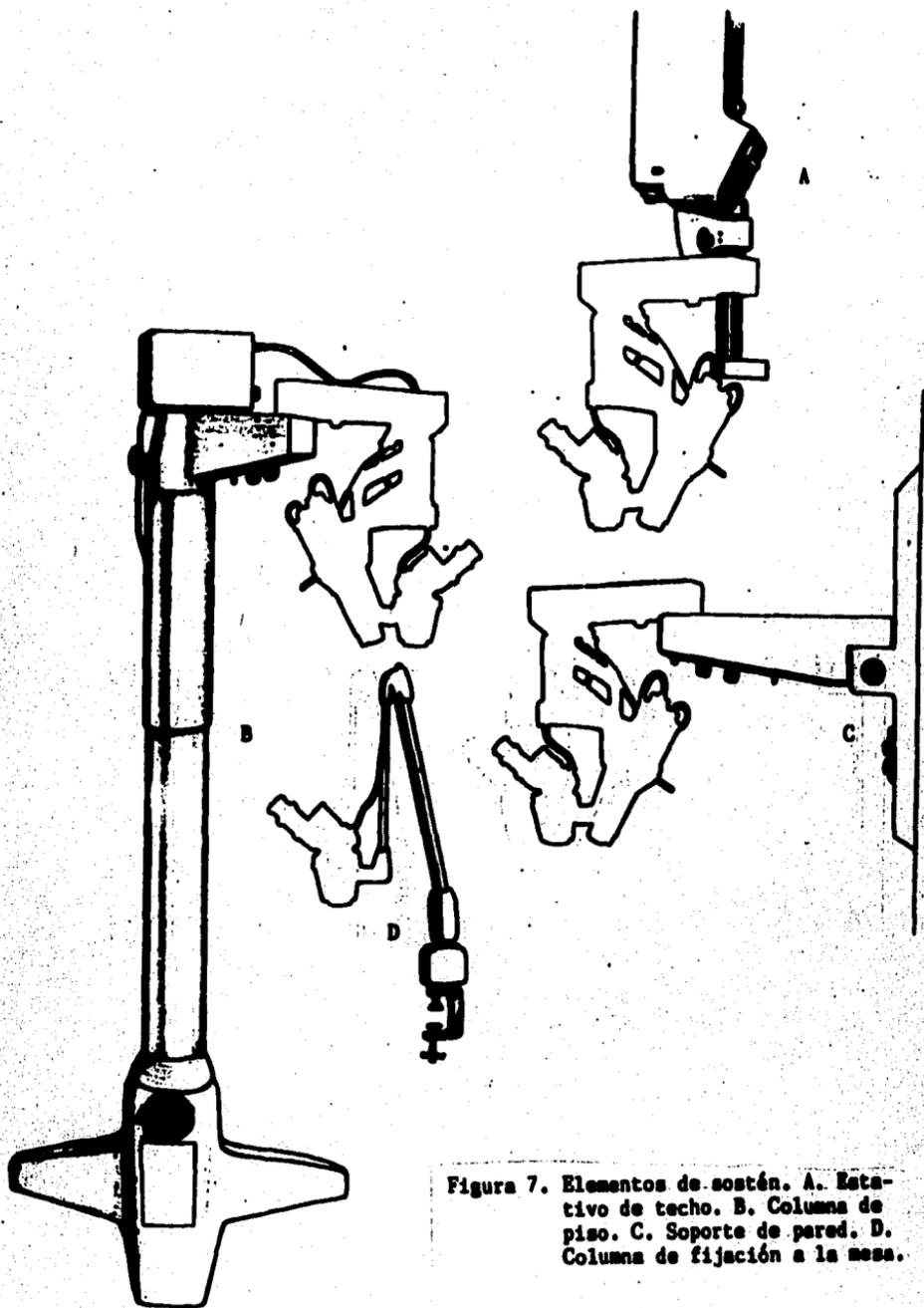


Figura 7. Elementos de sostén. A. Estativo de techo. B. Columna de piso. C. Soporte de pared. D. Columna de fijación a la mesa.

Un requisito importante, bien cubierto por la generalidad de los fabricantes, es una absoluta estabilidad durante la cirugía y la capacidad de sostener con desahogo, el peso extra de los accesorios para los que fue diseñado. Sólo cabe enfatizar la importancia de no montar aditamentos diferentes o mayores a los especificados por el fabricante para cada modelo.

La columna de sostén permite subir o bajar el brazo que sostiene el microscopio, de tal manera que la altura del objeto a observar, puede estar entre 50 y 120 centímetros con variantes según el tipo de microscopio. Este movimiento puede ser efectuado manualmente o con sistemas motorizados.

El desplazamiento vertical está adaptado a un sistema de contrapesos que facilita el movimiento. Los brazos que sostienen el microscopio, llegan perpendiculares a la columna y pueden desplazarse circularmente alrededor de la misma. Algunos cuentan además, con un anillo de seguridad para evitar desplazamiento accidental del microscopio, sobre el campo operatorio.

Los brazos de sostén son la principal variante entre los diversos tipos de microscopios, ya que unos son más largos o con diferentes posibilidades de movimiento. En general todos ellos permiten rotar el microscopio y desplazarlo longitudinalmente. También tienen una articulación a nivel del cuerpo del microscopio, que le permite hacer movimientos pendulares, o sea, inclinar el microscopio para una posición más cómoda del operador; esta variante es usada con ventajas por algunas especialidades como la oftalmología donde es útil el cambio del ángulo sobre el objeto. La posibilidad de modificar la inclinación, o lo que es igual, tener cambios de posición es una característica indispensable en la cirugía oftalmológica, útil en algunas otras e innecesaria para otras más.

La mayoría de los microscopios tienen mecanismos manuales para colocar el microscopio en la posición adecuada, pero en algunos como el Weck diseñado por Troutman, el mecanismo de inclinación está motorizado y puede ser accionado manualmente o con pedal durante el procedimiento quirúrgico. Este microscopio posee además otro mecanismo de translación por coordenadas (X,Y), el cual le permite desplazarse hacia adelante, hacia atrás o en ambas direcciones laterales. Esto sirve para compensar cambios en la

posición del paciente. Tales microscopios con tecnología sofisticada, si bien útil al dar comodidad al operador, incrementan desproporcionalmente el costo del mismo.

#### ELEMENTOS ACCESORIOS.

Al paso del tiempo se ha venido generalizando la enseñanza por medio de material audiovisual. Las diapositivas, las películas y el video, tan comunes en reuniones científicas e incluso en las aulas de clase, se obtienen mediante paciente trabajo documental en muchas instituciones como la nuestra. Los avances continuos de la microcirugía, por ser una disciplina relativamente nueva, exige la recopilación gráfica constante de las nuevas experiencias.

El microscopio operatorio en casi todos sus modelos permite la incorporación de aditamentos, tanto de observación como de filmación. Para lograr esto se ideó un mecanismo llamado divisor de rayos (figura 8), que consiste en dos prismas, los cuales al ser colocados entre los binoculares y el cuerpo del microscopio desvían un porcentaje determinado (entre el 50 y 70 %) de la luz, a noventa grados del eje llevando la imagen a los binoculares accesorios. Esta desviación parcial de la luz afecta la gudeza visual de los observadores, por tanto, cuando se adaptan accesorios, es importante considerar los requerimientos extras de luz. Este problema que es mayor con la lámpara incandescente, se minimiza con la luz llevada mediante fibras ópticas.

En este apartado hablaremos un poco de los tubos monoculares o binoculares para observación, del queratoscopio y de la lámpara de heridura. Mención especial tendrá el microscopio del ayudante dada su gran importancia práctica.

##### A. Tubo de observación monocular.

La única finalidad de este aditamento es permitir la observación de las maniobras quirúrgicas. Inicialmente se utilizó un tubo corto de 17.5 cm

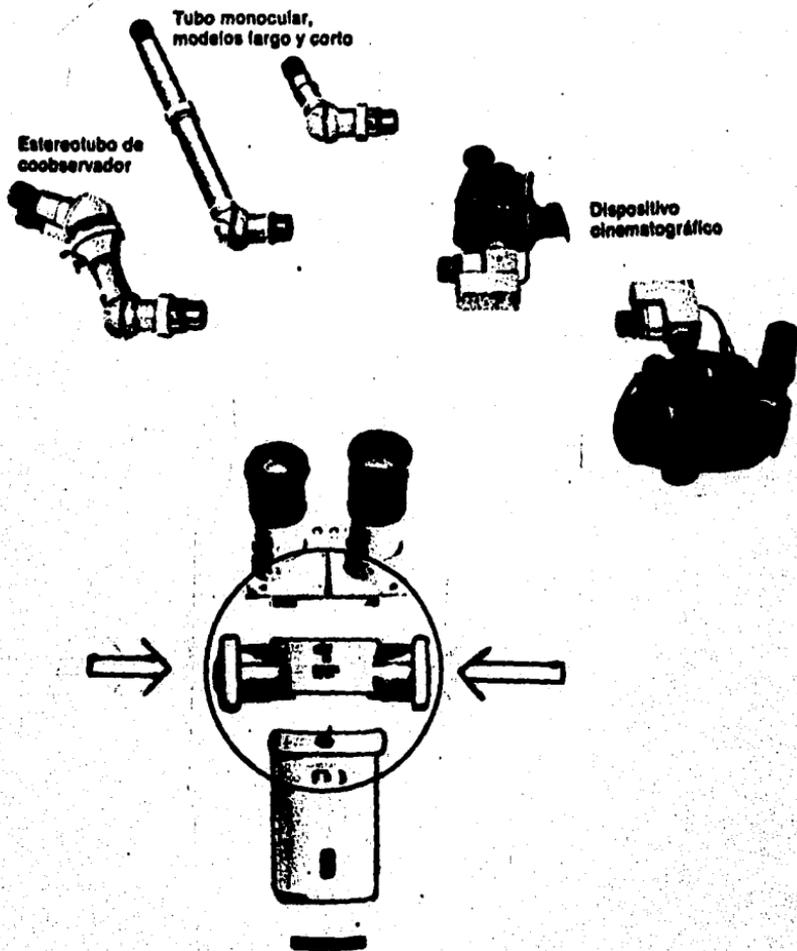


Figura 8. Divisor de rayos. Se arma entre los binoculares y el cuerpo del microscopio. En él se conectan lateralmente tubos de observación, cámaras fotográficas, de cine o televisión.

luego se modificó aumentando la longitud del tubo, para mantener al observador fuera del campo estéril. Tiene generalmente un mecanismo que le permite girar en torno al eje central, pero no ofrece estereopsia.

#### B. Tubo de observación binocular.

Este accesorio de coobservación cuenta con dos oculares como el microscopio, pero da poca estereopsia.

#### C. Microscopio del ayudante.

Dado que los tubos de coobservación tienen muchas limitaciones, se han adaptado diversos mecanismos de mayor precisión para el o los ayudantes del cirujano principal, estos son los microscopios del cooperador. El primer intento para proveer al ayudante de un microscopio adecuado, lo realizó la Zeiss, al diseñar el diploscopio que consistía en dos microscopios operatorios, unidos a un sistema prismático común, el cual fue descontinuado por tener escasa iluminación, limitación de la movilidad y posición fija del ayudante a 180 grados, lo cual si bien es aceptable en algunos casos de cirugía plástica o la cirugía de mano para otras disciplinas no es admisible.

Luego se diseñó un microscopio independiente para el ayudante (figura 9) y en la actualidad todas las compañías lo fabrican de manera rutinaria.

En todos estos modelos el microscopio principal se dirige perpendicularmente al campo operatorio. El secundario tiene dirección oblicua y puede girar a demanda alrededor del eje principal. Su oblicuidad depende del diseño del brazo de soporte. La Zeiss por ejemplo, ofrece brazo soporte de 27, 19 e incluso de 8 grados de inclinación. Es muy importante considerar el grado de inclinación entre los dos microscopios, sobre todo en neurocirugía u otología, en las cuales se trabaja en canales muy estrechos. También cuando se deba intervenir partes profundas del ojo, por ejemplo una vitrectomía por pars plana, en cuyo caso es mejor que los

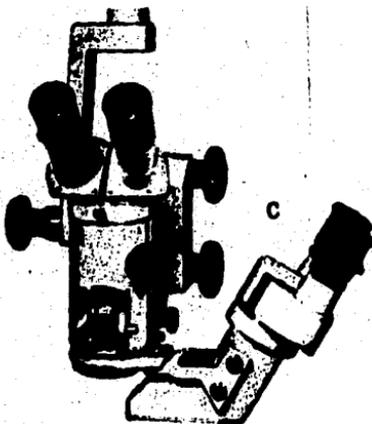
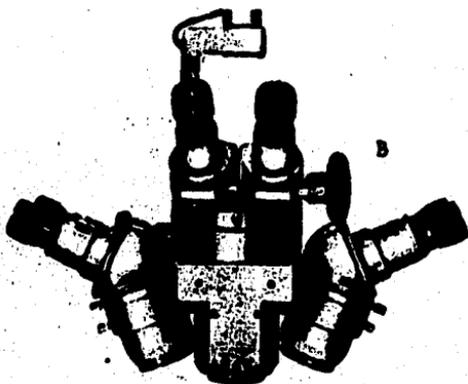
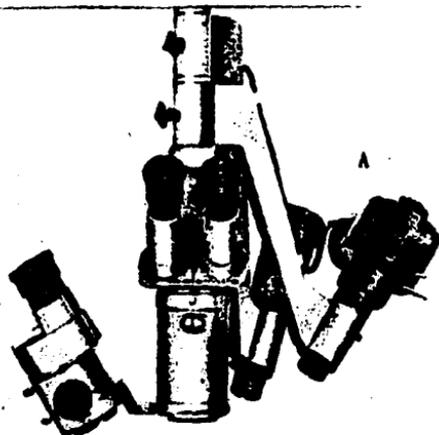


Figura 9. Microscopio secundario.  
 A. con inclinación de  $27^{\circ}$   
 B. Brazo de soporte con  
 inclinación de  $19^{\circ}$ .  
 C. Microscopio secundario  
 con inclinación de  $5^{\circ}$ . To-  
 dos ellos diseñados por  
 la casa Zeiss.

microscopios estén unidos por medio de un divisor de rayos, ya que de esa manera tanto el cirujano como el ayudante, estarán recibiendo imagen idéntica del campo operatorio.

Estos microscopios secundarios quedan enfocados simultáneamente con el microscopio principal, pero en algunos modelos modernos, el "zoom" es independiente; así, mientras el cirujano regula máxima amplificación para alguna maniobra, el ayudante puede mantener la mínima. Los objetivos del microscopio secundario tienen una distancia focal (de trabajo) más larga que el principal, con ello un campo visual más amplio que precisa el médico ayudante.

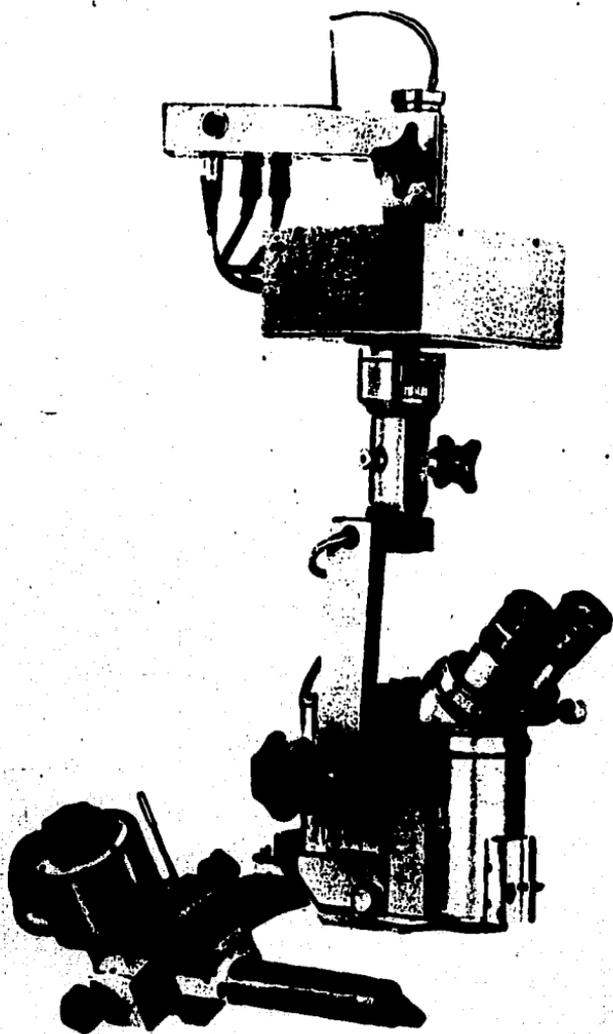
#### D. La lámpara de hendidura.

Algunos microscopios en su lámpara de iluminación lateral, llevan integrado un diafragma que sirve para reducir el rayo luminoso a una hendidura, otros como el Zeiss OPMI 6, poseen una verdadera lámpara de hendidura con filtros y modificaciones del grosor y dirección de la luz, la cual puede estar fija a un brazo montado al eje del portamicroscopio, o en alguna parte del cuerpo del mismo microscopio (figura 10).

A pesar del uso imprescindible de la lámpara de hendidura en la consulta oftalmológica, hoy en día casi no tiene aplicación práctica en los quirófanos de oftalmología.

#### E. Queratoscopio quirúrgico.

Accesorio especializado para cirugía corneal. Es un instrumento montado al microscopio, que proyecta puntas luminosas sobre la superficie corneal formando un círculo. Si la córnea es esférica, la luz proyectada sobre ésta, formará un círculo perfecto; en cambio, cuando existe astigmatismo, la figura reflejada será de silueta ovoide<sup>(11)</sup> (figura 11). Cabe mencionar que a pesar de su aplicación, los queratoscopios quirúrgicos, no han resuelto el problema del astigmatismo postoperatorio en la cirugía de catarata o de injerto corneal, pero sí constituyen una guía valiosa durante la queratoplastia penetrante o en diversos tipos de



**Figura 10. Microscopio Zeiss modelo OPMI-6  
con lámpara de hendidura inte-  
grada.**

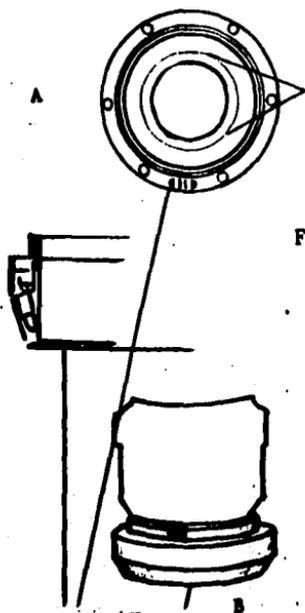
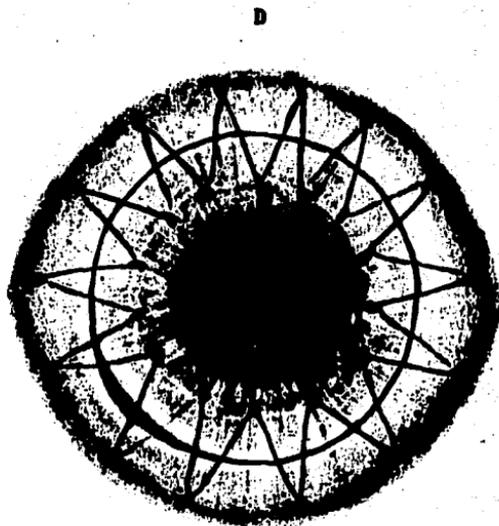
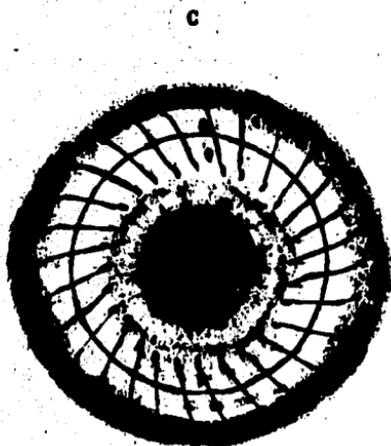


Figura 11. Queratoscopio. A. vista inferior de un queratoscopio diseñado por Troutman. B. Colocado en el cuerpo del microscopio. C. Imagen del reflejo producido sobre una córnea sin astigmatismo. D. Córnea con astigmatismo.



cirugía refractiva de la córnea.

## ELEMENTOS DE CONTROL.

### A. Alimentación de corriente.

La toma de corriente no difiere de lo usual en cualquier aparato eléctrico y cada modelo trae indicaciones precisas de los voltajes requeridos. Usualmente cada microscopio posee un interruptor general y otros individuales para la luz coaxial, luz lateral, etc. Algunos modelos de la casa Weck, poseen reóstatos capaces de modificar y controlar la intensidad de la luz al nivel deseado.

### B. Enfoque, posición y amplificación.

Para enfocar un microscopio existen dos mecanismos: el primero llamado enfoque grueso, consiste en colocar el microscopio a una distancia aproximada a lo que marca el objetivo, por ejemplo, un objetivo de F-150 exige que el microscopio esté a 15 cm del ojo, esto se logra desplazando verticalmente el microscopio, bien sea manualmente mediante una palanca, como en los modelos OMS-50 y OMS-70 de Topcon, o mediante un motor que se activa en el pedal de controles y desplaza verticalmente el brazo del microscopio.

Una vez que el microscopio está aproximadamente a la altura deseada, entonces se requiere del enfoque fino, que también desplaza el microscopio verticalmente, pero su movimiento es milimétrico para buscar de la manera más precisa, el punto exacto de mejor enfoque (figura 12). El desplazamiento del microscopio para enfoque fino siempre es motorizado y usualmente de control pedal.

Ya se dijo al referirnos al cuerpo de microscopio que el control de aumentos puede ser tipo Galileo y se acciona manualmente, o bien con sistema "Zoom" controlado con un pedal, el cual se monta junto con el pedal de enfoque y en caso de tenerlo, con el sistema de inclinación ("tilt") o de traslación en coordenadas X-Y.

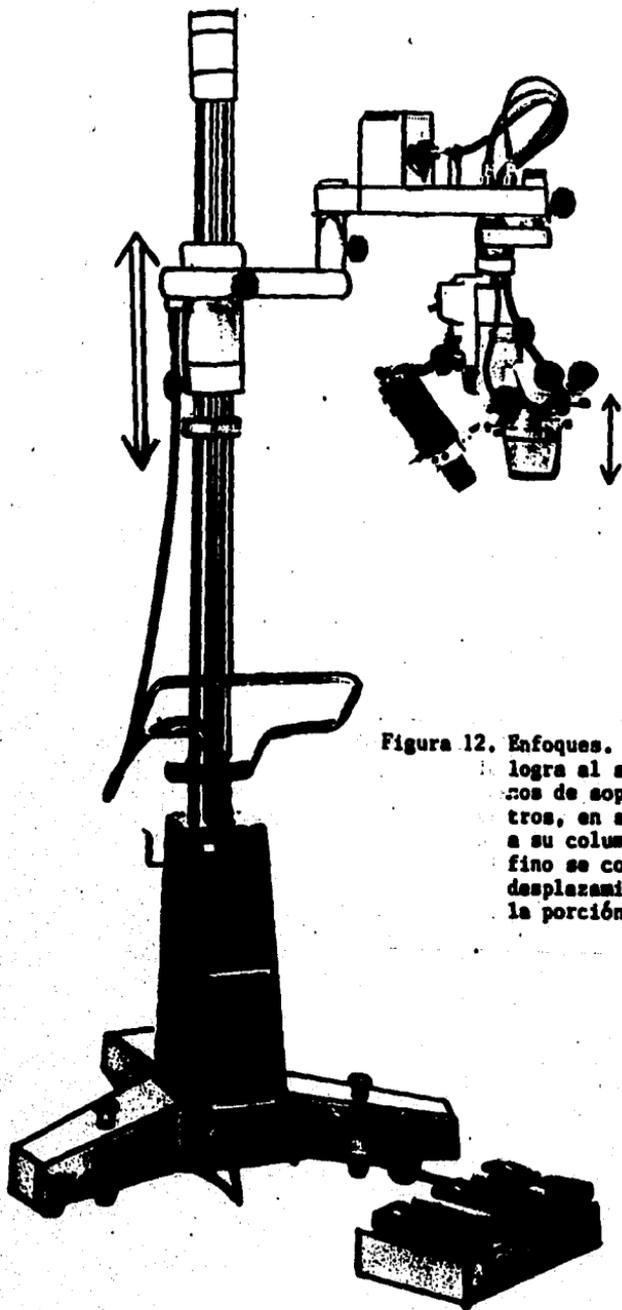


Figura 12. Enfoques. El enfoque grueso se logra al subir o bajar los brazos de soporte varios centímetros, en sentido perpendicular a su columna (doble flecha). El fino se controla con motor y el desplazamiento es únicamente de la porción óptica (flecha simple).

## CUIDADOS DEL MICROSCOPIO.

El cuidado de las partes ópticas del microscopio son similares a otros aparatos de uso oftalmológico. Nunca se deben tocar con los dedos, ni so-  
plarse con la boca para tratar de eliminar partículas extrañas, pues la gra-  
sa de la piel o las gotas de saliva se adhieren al vidrio y complican el pro-  
blema; para tal efecto son útiles, papel y líquido especial para limpieza de  
lentes de cámara fotográficas. También puede emplearse algodón humedecido con  
un poco de alcohol.<sup>(12)</sup> Antes de tallar la superficie, se intenta retirar el pol-  
vo soplando con una perilla, un secador de pelo o cualquier objeto que lance  
aire seco. Nunca limpiar las lentes con sustancias químicas, debido a que po-  
seen un recubrimiento entirreflejante que podría ser dañado.

El polvo es el peor enemigo del microscopio, ya que el sistema mecánico  
posee superficies de fricción muy finas y éste las puede dañar de manera per-  
manente, es por ello indispensable una cubierta adecuada y constante.

Los focos tienen una vida media relativamente corta y siempre debe exis-  
tir uno disponible dentro de la misma sala de operaciones, para reponerlo en  
caso necesario.\*

Al desocupar el microscopio se guarda con los brazos adosados a la co-  
lumna y las perillas de fijación apretadas.

Estas son consideraciones generales, pero lo ideal es que tanto la lim-  
pieza, como el mantenimiento y reparaciones, se dejen en manos de personal téc-  
nico especializado.

\* Para cambiar un foco, debemos tomarlo con una franela, para evitar que la  
grasa de los dedos se adhiera a la superficie del mismo.

## Capítulo dos: DESCRIPCION DEL INSTRUMENTAL BASICO.

El manejo de materiales de sutura muy delgados para cerrar las heridas quirúrgicas, creó la necesidad de fabricar instrumentos muy finos. El acabado de los dientes de las pinzas, o de las superficies de los portaagujas, es logrado mediante refinado trabajo de fabricación y su conservación adecuada es de gran trascendencia.

Quisimos iniciar este apartado haciendo mucho énfasis en LA IMPORTANCIA DEL CUIDADO DEL INSTRUMENTAL, ya que si bien, un instrumento de cirugía ortopédica o ginecológica puede soportar golpes, contacto brusco, y en general manejo poco fino sin sufrir daño, esto no sucede con el instrumental de microcirugía, ya que la caída de una pinza puede arruinar de manera permanente sus dientes y costar cientos de miles de pesos.

Generalmente los extremos de cada instrumento están cubiertos con protectores de plástico, o vienen en estuches individuales y es indispensable manejarlos con suma delicadeza. También es requisito lavar siempre los instrumentos después de su uso, teniendo especial cuidado en retirar sangre o restos de tejidos, que se acumulen en las articulaciones de instrumentos como tijeras, portaagujas, etc., pues de lo contrario, al secarse pueden pasar inadvertidos y ser la causa de que no ensamblen bien e impidan sujetar el hilo de sutura. De igual manera, estas partículas endurecidas al forzar ambas ramas de una tijera, pueden desapretar el tornillo de la articulación, con lo cual disminuirá la precisión y su capacidad de corte.

Existen tres grupos de instrumentos básicos: de presión, de corte y de síntesis.

#### INSTRUMENTOS DE PRENSION.

En este apartado mencionaremos únicamente los tipos de pinzas usadas para las prácticas en el laboratorio.

##### A. Pinzas no dentadas.

Las que más se utilizan son las pinzas de relojero y las pinzas conjuntivas rectas y curvas (figura 13).

Atendiendo a la idea de que para preservar estructuras delicadas durante la presión de los tejidos, deberá evitarse siempre que sea posible, ejercer una gran presión, se diseñaron pinzas sin dientes y con una plataforma amplia en la punta. Dicha plataforma aumenta el área de contacto y de ese modo distribuye la fuerza, haciendo posible manipularlo adecuadamente sin comprimir demasiado.

Para evitar el desplazamiento de los tejidos, se crearon diversos diseños de estrías o surcos a la superficie de contacto. El principio básico de ellas es tomar la mayor cantidad de tejido posible y presionar el mínimo.

Las pinzas sin dientes se utilizan preferentemente para conjuntiva, cápsula de Tenon y para anudar o retirar puntos.

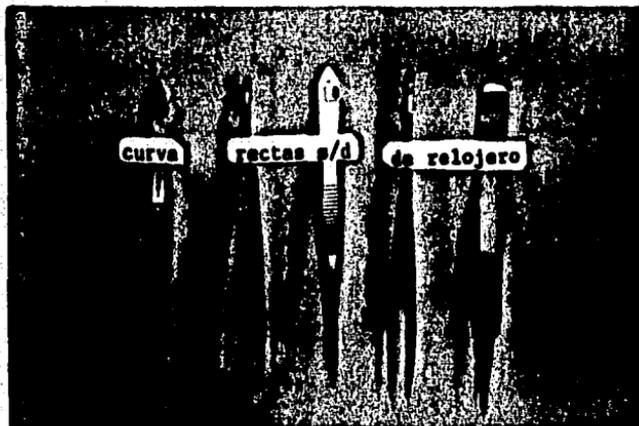


Figura 13. Pinzas sin dientes.

## B. Pinzas con dientes.

Constituyen un extenso grupo de pinzas, pues si bien es cierto que la fuerza aplicada se concentra en una área pequeña produciendo mayor daño, brindan más estabilidad y control que las pinzas sin dientes.

Los dientes pueden ser de diferentes tamaños y angulaciones: cuando forman un ángulo recto se denominan "pinzas quirúrgicas", porque al estar cerradas se transforman en un instrumento romo, que puede ser introducido al interior del ojo sin riesgo de producir daño<sup>(13)</sup> (figura 14).

Las pinzas con dientes angulados "dientes de ratón", son las más comunes en oftalmología debido a que la angulación especial de sus dientes, les confiere la capacidad de incrustarse a una superficie lisa y esférica como la del globo ocular (figura 15).

El uso más común de las pinzas con dientes de ratón, es para tomar los bordes de las heridas y fijación ocular de limbo y esclerótica. A falta de pinzas tirahilos especiales no dentadas, son útiles también para anudar suturas. Cuando se toman los bordes de una herida, la rama bidentada se coloca hacia dentro de la herida y la unidentada sobre la superficie externa<sup>(14)</sup> de esta manera los dientes muerden más fácilmente en el tejido. También en pinzas con dientes existen rectas y curvas. En la figura 16, incluimos las que más usamos en cirugía experimental.

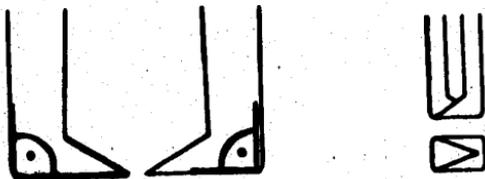


Figura 14. Esquemas de los dientes en ángulo recto.

\* En el Hospital de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México, la mayoría de los cirujanos maneja un criterio opuesto: colocan la rama unidentada en el estroma y la bidentada en el lado epitelial de la córnea.

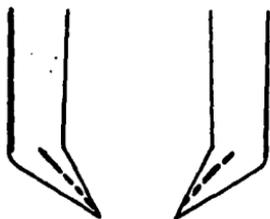


Figura 15. Esquema funcional de una pinza con "dientes de ratón".

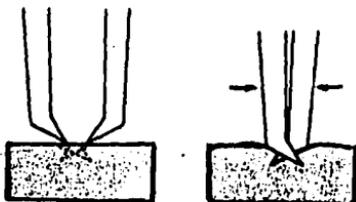
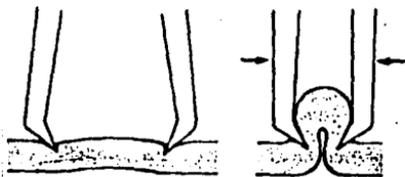
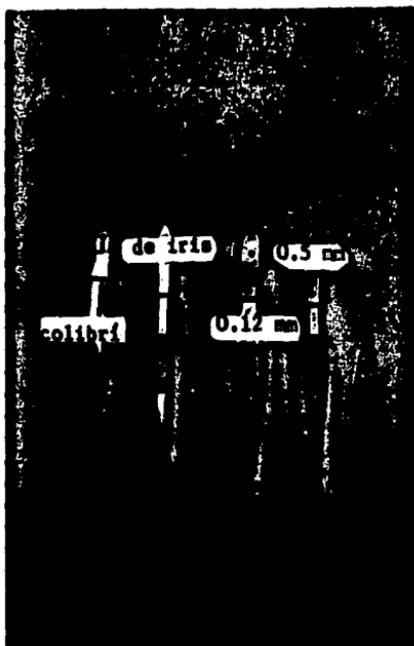


Figura 16. Diversos tipos de pinzas con dientes.



En poco tiempo el alumno estará familiarizado con toda la variedad de pinzas dentadas que existen, por lo cual no entraremos en mayores detalles. Quizás el aspecto más importante a tener en mente, es el calibre de sus dientes, el cual varía entre 0.50, 0.30, 0.20 y 0.12 mm.

Para hacer nudos con materiales muy delgados como Nylon 9 o 10-0, es casi indispensable pinzas del 0.12, pues el acabado de dientes mayores no sujeta adecuadamente los hilos. Las suturas de mayor calibre son manejadas correctamente con pinzas del 0.20 al 0.50. Las pinzas con dientes finos, no deben usarse en maniobras que sean realizables con pinzas más gruesas, ya que la punta y filo de los dientes se dañan fácilmente. Un error frecuente que se comete, es tomar con ellas las agujas durante el afrontamiento de tejidos, vicio que debe evitarse desde los primeros pasos de la práctica quirúrgica.

#### **INSTRUMENTOS DE CORTE.**

##### **A. Trepano y bisturf.**

Únicamente manejamos tres tipos de instrumentos cortantes: bisturfs, tijeras y trepanos. Como bisturf usamos un mango No. 3 o cualquier otro que sostenga hojas No. 11 y 15 de Bard Parker. Por ser muy conocido no requiere mayores explicaciones.

El trepano es un pequeño tubo con un extremo cortante, con diámetro variable que va generalmente de 5 a 10 milímetros, con aumento progresivo de medio milímetro entre uno y otro (figura 17).

##### **B. Tijeras.**

Las tijeras, al igual que otros instrumentos para cirugía, han recibido un sinúmero de nombres propios, lo que complica mucho su adecuada identificación. Este narcisismo aberrante tan arraigado en oftalmología y ciencias médicas, debe ir desapareciendo por el bien de la enseñanza.

Aunque existen variaciones en cuanto al tipo de punta, filo, longitud, grosor, ancho de las hojas, etc., para nuestros fines las clasificaremos en dos tipos: tijeras de anillos y tijeras de muelle.

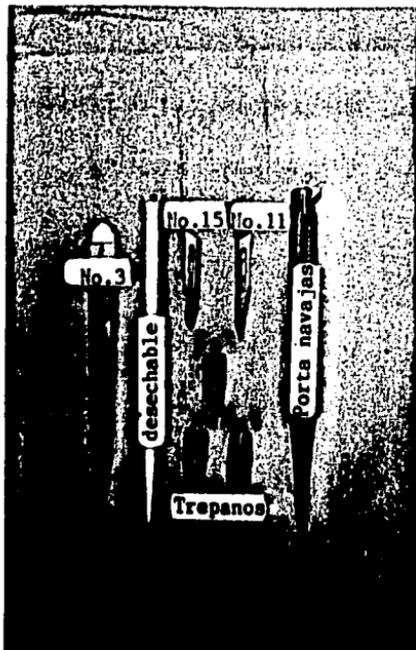


Figura 17. Instrumentos cortantes de uso frecuente.

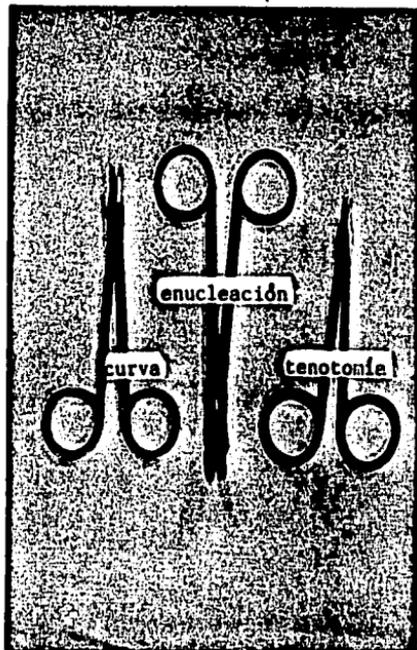
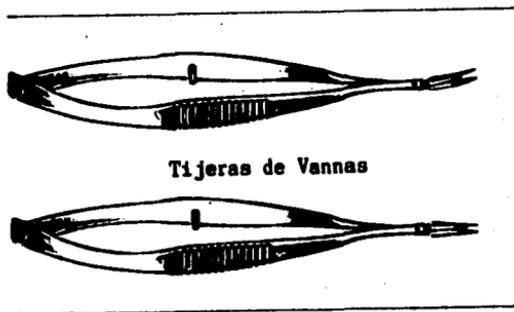
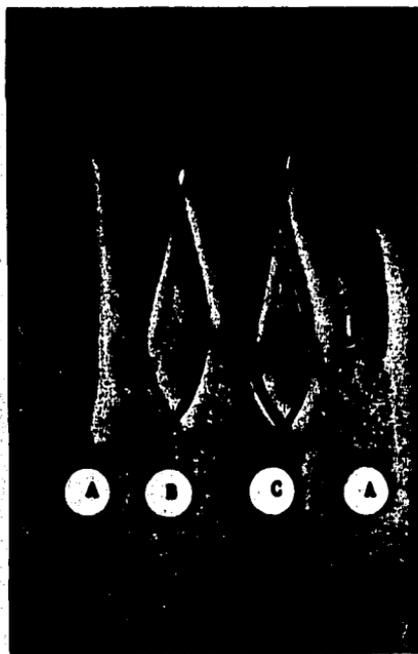


Figura 18. Tijeras de anillos.

1. Tijeras de anillos. Son tijeras simples de mangos anulares, articuladas mediante un tornillo. Las hojas pueden ser curvas o rectas. Su nombre propio más conocido es "Tijeras de Stevens". Sus principales usos son la disección de piel, conjuntiva, Tenon y corte de suturas gruesas (figura 18).

2. Tijeras de muelle. Conocidas genéricamente como "tijeras de Wescott" tienen hojas más cortas, delgadas y finas que las de anillos. Los dos tipos más conocidos son las de conjuntivo-tenotomía y las de sección corneal. Las primeras son de hojas más largas y menos curvas que las segundas (figura 19).

Otros tipos de tijeras más especializadas son las de Vannas y las de iridectomía. También existen tijeras corneales derecha e izquierda, pero sumamejo no requiere explicación especial. La iridectomía en realidad puede practicarse con tijeras corneales. Las tijeras de Vannas se diseñaron pensando en disecciones intraoculares finas: también son útiles en cirugía de Glaucoma.



D

**Figura 19.** Tijeras de suelle. A. De iridectomía. B. De sección corneal. C. Conjuntivo-tenoniana. D. Variedades en la forma de las hojas.

## INSTRUMENTOS DE SINTESIS O CIERRE DE HERIDAS

Para unir los bordes de las heridas, se requiere agujas, material de sutura y portaagujas. Los párrafos siguientes están dedicados a los dos tipos de portaagujas de uso oftalmológico. Los de materiales de sutura y agujas, comprenden un capítulo aparte.

### A. Portaagujas.

Este instrumento es uno de los que requiere mayor dominio. Probablemente los pasos de mayor trascendencia y dificultad de la microcirugía oftalmológica, son los relacionados con el cierre de las heridas quirúrgicas, y la fijación de estructuras: por ejemplo en la cirugía de catarata un cierre inadecuado como puntos no radiados, toma de espesores diferentes en ambos labios de la herida, etc., darán como resultado un defecto astigmático con el cual el paciente habrá de enfrentarse por el resto de su vida. En la cirugía de retina o de estrabismo, el manejo inadecuado del portaagujas puede producir una perforación del globo ocular, o en su defecto, no dar buen anclaje, produciendo una fijación escleral débil, que se perderá pronto, haciendo fracasar la intervención quirúrgica.

Existen dos tipos básicos de portaagujas: portaagujas tipo Kalt y el portaagujas fino, tipo Troutman- Barraquer.

1. Portaagujas con seguro tipo Kalt. En los libros antiguos de cirugía como el Arruga, se mencionan varios modelos de portaagujas con el seguro tipo Kalt, pero diversos aspectos imprácticos de ellos, que analizaremos adelante, han propiciado que disminuya su popularidad. Por ejemplo, el atlas de cirugía de King, <sup>(15)</sup> no lo incluye en ninguna lista de instrumental, que recomienda para cada subespecialidad.

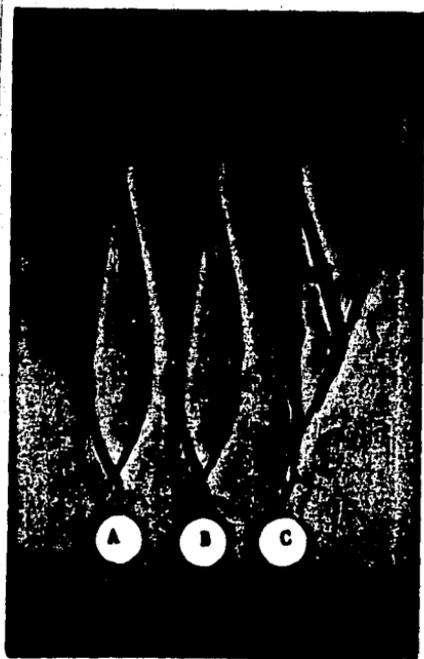
Troutman a su vez afirma que un portaagujas para microcirugía, no debe tener mecanismo de traba, aún cuando sea muy delicado, porque de cualquier forma al activarla la punta brinca en mayor o menor grado. Conceptos similares se vierten en el libro de Eisner, quien afirma que tales mecanismos son un estorbo y resultan innecesarios (figura 20).

A pesar de los inconvenientes que implica el broche de estos portaagujas, muchos cirujanos, principalmente de retina y estrabismo, los encuentran cómodos porque dan más firmeza a la aguja para anclarla a la esclerótica

ca. Con el uso actual de agujas espatuladas de bordes cortantes, el anclaje a esclerótica, también se realiza con portaagujas fino sin dificultades.

2. Portaagujas fino. Al desarrollar nuevos tipos de agujas mas delgadas, han surgido diferentes modelos de portaagujas con mándibulas muy pequeñas. Los hay rectos y curvos, con y sin seguro. Los rectos son mas incómodos y poco usados. Para cirugía ocular no recomendamos los portaagujas finos que tengan seguro. En el mercado existen con diferentes nombres propios, pero si los comparan encontrarán que solo difieren en el diseño de las estrias del mango, los grados de curvatura de las mandíbulas, etc. (figura 21).

Como portaagujas también se pueden usar las pinzas de mosquito, cuando las agujas a usar sean grandes, como sucede en la cirugía de órbita y párpados. La conjuntiva puede suturarse suplantando al portaagujas por una pinza recta.



Figuras 20 y 21. Portaagujas. A y B. Portaagujas de mandíbulas finas. C. Portaagujas tipo Kalt.

## Capítulo tres: MATERIALES DE SUTURA Y AGUJAS

Al igual que en el resto de las especialidades quirúrgicas, en oftalmología usamos dos grupos de suturas: absorbibles y no absorbibles.

### SUTURAS NO ABSORBIBLES.

Los tipos más usados en la actualidad son el Nylon, la seda y el poliéster.

#### A. Nylon (Ethilón\*, Dermalón\*).

Fue en 1960, cuando se empezaron a fabricar en Alemania, las primeras suturas de Nylon con un diámetro aproximado de 40 micrones, las cuales vinieron a reemplazar en gran medida, a la seda formada de varios filamentos trenzados. Esto constituyó un gran avance en la cirugía de segmento anterior y después de intensa investigación, se ha logrado disminuir aún más el grosor de estas suturas monofilamentadas.

Las suturas de 9-0 en Nylon equivalen aproximadamente a 38 micrones y las de 10-0 se encuentran de 22, 16- 18 y de 13-15 micrones. El uso de monofilamento de Nylon fue rápidamente aceptado en todo el mundo, ya que posee las siguientes cualidades:

1. Es extremadamente fuerte y flexible.
2. Mantiene una considerable fuerza tensil.
3. Desencadena mínima irritación de los tejidos.
4. Su alto grado de elasticidad contribuye a mantener su fuerza, mejorando la seguridad de los nudos cuando ha disminuido el proceso inflamatorio.

5. Tiene una superficie lisa que no produce abrasión al pasar por los tejidos.
6. Aún cuando sea perforante a cámara anterior, su capilaridad insignificante evita que filtre acuoso hacia el exterior y es cubierto rápidamente por endotelio y membrana de Descemet por un lado y epitelio por el otro.
7. La tensión interna del nudo ayuda a que no se afloje y su pequeño volumen facilita deslizarlo para que permanezca oculto.<sup>(17,18)</sup>

En su contra podemos decir que es más caro que la seda; inicialmente los nudos no son fáciles de hacer con tensión suficiente; los cabos no enterrados, son muy molestos para el paciente.

#### B. Seda.

Se fabrica a partir de filamentos de seda natural (fibra protéica). Su presencia en los tejidos causa una reacción leucocitaria temprana, mayor fibrosis y reacción inflamatoria. Tiene superficie más rugosa que el Nylon; permite mayor capilaridad y estimula la proliferación vascular, tan dañina para la córnea, es por ello que no debemos colocar puntos de seda sobre ésta. Tiene cierta tendencia a formar granulomas y abscesos estériles.

#### C. Fibras de poliéster (Mersilene<sup>®</sup> Dacrón<sup>®</sup> ).

Suturas usadas primordialmente en la cirugía de desprendimiento de retina.<sup>(19)</sup> Es un material sintético fuerte, resistente a la desintegración, ya que no es susceptible de hidrólisis ni fagocitosis.

No se debilita por la humedad y es mejor tolerado por el organismo, que las suturas naturales no absorbibles. Materiales de características similares son otras fibras de poliamidas como el Perlón<sup>®</sup> y el Supramid<sup>®</sup>. El calibre común en que se fabrican estas suturas para retina es de 5-0.<sup>(20)</sup> Para asegurar un soporte constante por largo tiempo, los nudos deben apretarse perfectamente.

\* Nombres comerciales.

## SUTURAS ABSORBIBLES.

Pueden dividirse en dos grupos: naturales y sintéticos. De los naturales el Catgut simple y crómico serán analizados. Por los sintéticos hablaremos del Acido Poliglicólico (Dexon\*) y Poliglactin 910 (Vicryl\*).

### A. Catgut.

Sutura elaborada de la capa submucosa intestinal de bovinos. Producen una reacción inflamatoria mayor que la seda. Su absorción depende del calibre de la sutura, la cantidad de enzimas proteolíticas del tejido, y se puede retardar al ser tratado con sales crómicas (Catgut crómico), sin embargo, en términos generales se acepta que del tercero al quinto día, ya perdieron su fuerza tensil.<sup>(21)</sup>

El crómico puede durar dos o tres veces más para absorberse que el simple, pero la reacción inflamatoria también es más prolongada dando origen a granulomas con mayor frecuencia. Tiene poca elasticidad, sus nudos son bastantes seguros si se hacen triples.

El catgut simple es útil para cerrar conjuntiva. El crómico fue muy popular en cirugía de estrabismo, pero está siendo desplazado por los materiales sintéticos dada su tendencia a producir granulomas. El cierre de heridas quirúrgicas corneoesclerales, casi nunca se realiza con catgut en nuestro hospital.

### B. Acido poliglicolico (Dexon\*).

Si bien, las suturas absorbibles naturales habían sido un gran paso en la cirugía, su rápida desintegración en el caso del catgut simple, y de su intensa reacción inflamatoria en el caso del crómico, dejaban muchos huecos por llenar. Continuaron las investigaciones con materiales absorbibles sintéticos, siendo el ácido poliglicólico, uno de los pioneros en este campo. A diferencia del catgut que se absorbe por fagocitosis, el ácido poliglicólico se desintegra por hidrólisis, causa menos dolor y reacción inflamatoria. Su absorción es uniforme y sucede en un periodo aproximado de tres semanas.

Los dos problemas encontrados con mayor frecuencia al colocar puntos con este tipo de suturas son:

\* Nombres comerciales.

1. Molestas adherencias a los tejidos circundantes como fascias, Tenon, conjuntiva, etc., que estorban para apretar y desplazar los nudos.

2. Anudado prematuro.<sup>(22)</sup>

Para evitar las adherencias indeseadas de tejidos basta humedecer el hilo; para impedir que se anude prematuramente, no debemos ejercer mucha presión al recorrer el nudó hacia abajo. Tanto la adhesión de tejidos, como los nudos prematuros dan por resultado puntos flojos que pueden llevar la cirugía al fracaso.

#### C. Poliglactin 910 (Vicryl\*).

La sutura sintética absorbible cuyo nombre comercial es Vicryl, esta hecha de una mezcla de ácidos glicólico y láctico. Con propiedades similares al Dexon, tiene además un recubrimiento, que facilita su paso por los tejidos.

Tanto el Dexon como el Vicryl tienen aplicación en el cierre que heridas esclerales, fijación de músculos extraoculares. También pueden ampliarse para suturar incisiones en limbo y conjuntiva.

#### INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE DIVERSOS MATERIALES DE SUTURA.

Haciendo un resumen de las principales indicaciones y contraindicaciones, de las suturas en los tejidos oculares, mencionaremos en orden de importancia las ideales para cada uno.

##### A. Piel y párpados.

Para sutura continua subcutánea usar polipropileno (Prolene\*), se extrae fácilmente por su mínima adherencia a los tejidos, la segunda elección es el Nylon monofilamento (Dermalon\*). Para puntos separados no hay diferencia entre los dos anteriores. La seda también es útil, puede dejar más huella cicatricial.

El tarso debe suturarse con Nylon. El músculo orbicular con materiales absorbibles como Vicryl o catgut 5-0. El borde libre del párpado se afronta con seda 4 a 6 ceros.

Cuando el tarso es suturado para fijarlo al frontal, bien sea temporal o definitivamente se emplea Supramid\* o Nylon 4-0.

\* Nombres comerciales.

## B. Conjuntiva.

Es el tejido más noble en relación a su tolerancia a las suturas. Como cualquier mucosa, su reparación después de una herida es muy rápida, es por ello que las suturas solo son importantes para mantener el afrontamiento, en caso de pérdida de tejido; por tal motivo la conjuntiva puede suturarse con todos los materiales existentes, tanto absorbibles como no absorbibles.

El uso común es afrontar la conjuntiva con el mismo material empleado en el resto de la cirugía. Por ejemplo, después de una extracción de catarata, la herida conjuntival puede afrontarse con la seda o el Vicryl de los puntos de seguridad transitorios, o con el Nylon.

En cirugía de estrabismo y retina, con el Vicryl usado en los músculos y esclerótica respectivamente. Cuando no exista tensión de los bordes de la herida, es posible afrontarla mediante 1 ó 2 puntos de cauterización. Una indicación precisa para usar suturas absorbibles es en los niños, con el fin de evitar los riesgos y gastos de anestesia necesaria para retirarlos.

En la cirugía del pterigión que es importante evitar al máximo el proceso inflamatorio, la lógica indica que debemos usar materiales poco irritantes como el Nylon, sin embargo, en la práctica es muy común el uso de la seda o el Vicryl 6 ó 7-0.

## C. Córnea.

No hay duda, siempre deben usarse materiales no absorbibles: hoy en día nadie discute que el Nylon 10-0 es el ideal. Durante mucho tiempo se empleó la seda, pero cada día va cayendo en desuso porque al ser más irritante, propicia el desarrollo de neovascularización.

## D. Limbo.

Zona de transición entre córnea y esclerótica. El nylon monofilamento es el ideal. Dexon o Vicryl son la segunda opción y la seda al final.

## E. Esclerótica.

El cierre de heridas quirúrgicas o traumáticas se lleva a cabo con Vicryl 6-0, como segunda alternativa están las suturas de Nylon, también

se ha empleado la seda. Procedimientos especiales como las bandas y exopiantes en la cirugía de retina, requieren de suturas no absorbibles como Mersilene 4 ó 5-0, o cualquier otro material sintético no absorbible como Dacron, Suprñid, etc.

## LAS AGUJAS PARA MICROCIRUGIA.

### A. Partes de las agujas.

Las agujas quirúrgicas constan de tres partes: un componente constante llamado cabeza, cuyas características son de gran trascendencia en la práctica. El tallo que forma la parte mayor y el ojo.

1. Cabeza. Es la parte más delicada de la aguja. Su diseño puede ser circular, triangular o espatulado y esto determina la forma en que diseña el conducto para la sutura ( figura 22 ). Las agujas más usadas en cirugía oftalmológica son las que tienen cabeza espatulada, ya que los bordes que cortan tejido son laterales, de ese modo solo desplaza tejido hacia arriba y abajo .

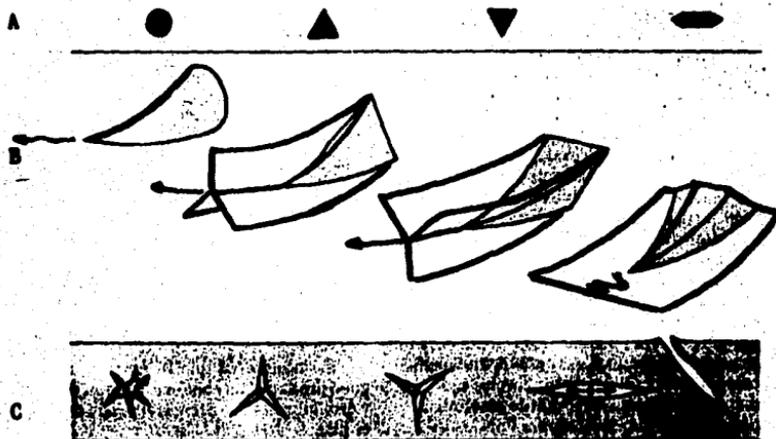


Figura 22. A. Símbolos empleados para diferenciar la forma de la cabeza de una aguja. B. Disposición de los bordes cortantes. C. Forma del conducto que producen.

2. Cuerpo. Es la sección que sirve para sostener la aguja. Las agujas pueden tener diversos ángulos de curvatura como  $1/4$ ,  $3/8$ ,  $1/2$  y  $5/8$  de círculo ( figura 23 ). La superficie del cuerpo suele ser un poco aplanada lo que permite asirlas con seguridad en el portaagujas.

3. Ojo. Es el nombre que recibe el orificio a través del cual se pasa el material de sutura. Con el advenimiento de las "agujas atraumáticas", el ojo fue substituido por un sector de fusión entre el hilo y la aguja; en inglés se da el nombre de "Swage". Al empotrar el hilo en el extremo distal a la cabeza, el paso de la sutura por el conducto formado por la aguja, es simple y atraumático.

Dado que en oftalmología usamos suturas extremadamente delgadas, la principal ventaja de las agujas atraumáticas, radica en que no hay que enhebrar, más que en evitar trauma causado por el paso del hilo. Esta fusión entre hilo y aguja solo es posible con maquinaria especializada, así que, cuando se rompe tal unión, la sutura debe reponerse y su costo es considerable, por tanto, jamás debemos apretar un nudo jalando de la guja.

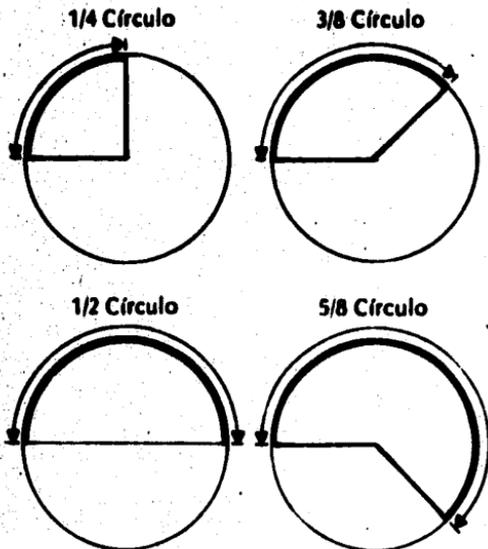


Figura 23. La curvatura del cuerpo de una aguja se relaciona con el espacio que ocuparía dentro de un círculo.

## B. Selección de la aguja.

Con la evolución de las suturas, las agujas han venido modificando su diseño para facilitar la perforación del tejido que se pretende coaptar. Debido a que una sutura de un calibre determinado, digamos 5 o 10 cerros, puede ser útil a diferentes especialidades, es importante conocer a fondo las características funcionales, de las diversas formas de la cabeza de una aguja.

Las agujas de cabeza ahusada (circular), pasan a través del tejido por disección "roma". Como no tienen filos laterales, es difícil vencer la resistencia tisular con ellas, lo que propicia que la aguja se rompa o enchueque con facilidad. No se recomiendan para uso oftalmológico pero son excelentes para cirugía vascular. El Nylon que se usa en microcirugía vascular y oftalmológica es el mismo, lo que cambia es el diseño de la aguja: el monofilamento con aguja ahusada, NO SIRVE para cirugía ocular, hacemos mucho énfasis en ello, para que se tenga cuidado, al comprar esta clase de suturas.

Quando la cabeza es triangular, sus tres filos cortan fácilmente formando un trayecto regular, característica que la hacen el tipo de elección en cirugía plástica. Esta forma de cabeza nunca debe emplearse en esclerótica, por el alto riesgo de perforar o desgarrar el globo ocular (figura 24). Quizá la única indicación de este grupo de agujas en nuestra área, sea para cirugía extraocular.

Las agujas de cabeza con bordes laterales cortantes (espatuladas), penetran fácilmente, están menos propensas a perforar el globo ocular y son las de mayor uso actual en oftalmología.<sup>(23)</sup>

El otro aspecto a considerar para la selección de una aguja es su ángulo de curvatura. Las de 1/4 de círculo son planas y su penetración en los tejidos es superficial, por ello se prefieren para suturas esclerales no perforantes. Las agujas de mayor curvatura, facilitan una penetración más profunda, las de 3/8 se usan para el cierre de heridas corneales o del limbo. Para cirugía corneal algunos prefieren agujas de 1/2 círculo de curvatura.



Figura 24. Selección de la cabeza de la aguja. A. Esquema del espesor escleral en diferentes secciones del ojo humano. B. Efectos de las agujas no espatuladas (1 y 2) y espatuladas (3), al pasar por la esclerótica.

## Capítulo cuatro: MANEJO Y MANERA DE ASIR LOS INSTRUMENTOS

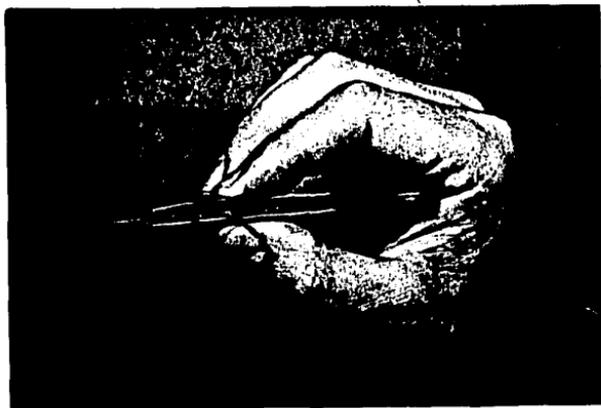
Los conceptos que vertiremos en el presente capítulo, no pretenden ser doctrinarios: son el resultado de la observación analítica del funcionamiento de un instrumento, en relación con la manipulación del mismo. Aceptamos que los planteamientos teóricos no siempre concuerdan con la realidad y seguramente no siempre será posible obedecerlos, en maniobras quirúrgicas complicadas.

Cada cirujano desarrolla en la práctica maniobras o formas de manipulación, que por supuesto son del todo válidas. Para cada paso quirúrgico existen varias opciones diferentes para conducir los instrumentos, es por ello que el juicio crítico del aprendiz, habrá de llevarlo a seleccionar el sistema que más se adapte a su habilidad y preferencia.

### SOSTEN Y MANIPULACION DE LAS PINZAS.

Existen tres maneras de sujetar las pinzas: a) entre el pulgar y el dedo índice; b) entre el pulgar por un lado y los pulpejos de los dedos índice y medio por el otro; c) pulpejo del pulgar y caras laterales de índice y medio (figuras 25, 26 y 27). Esta última posibilidad es una nueva propuesta que hemos comprobado es útil para algunas maniobras de fijación de tejidos en el meridiano de las 12. Con ésta no pretendemos substituir la técnica habitual de manipular una pinza en otros meridianos, sino enriquecer las opciones manuales del cirujano.

Salvo algunas excepciones, las pinzas se deben tomar con la mano no dominante del cirujano dejando libre la otra, para manejar instrumentos cortantes.



Figuras 25, 26 y 27. Tres formas comunes de sujetar las pinzas. La última es original del autor y se ha comprobado su comodidad y eficiencia para tomar tejidos en el meridiano de las 12, ya sea conjuntiva, limbo o iris.

## SOSTEN Y MANIPULACION DEL BISTURI.

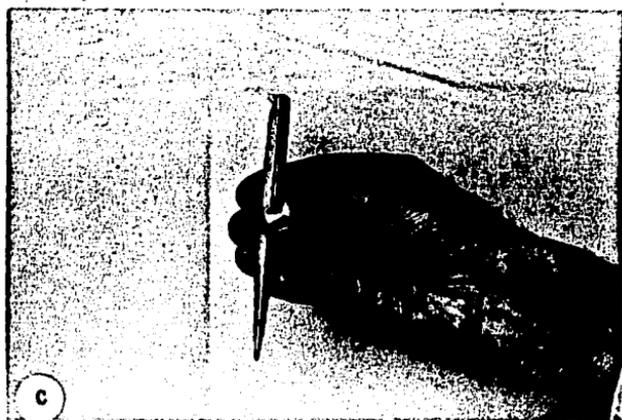
Tanto en cirugía experimental como clínica, el tipo de bisturí que utilizamos es el de mango plano, Existen también bisturíes de diamante y de navaja de rasurar, ambos con mango redondo de superficie estriada, el diseño más lógico y cómodo para cirugía ocular.

El bisturí debe ser manipulado con la mano dominante siempre que sea posible y sostenerse con firmeza entre el pulgar y sus dos opositores inmediatos, o sea, que el índice presione con el pulpejo teniendo apoyo sobre la cara lateral del medio, algo similar al empuñamiento de un lápiz (figura 28) . Para maniobras especiales como incisiones centrífugas en la córnea, puede ser confiable el sostén del bisturí con los cinco dedos ( figura 29 ).

La manera más usual de tomar el bisturí es la primera, porque con frecuencia es necesario realizar movimientos circulares durante el corte, como ejemplo en la cirugía de catarata, en cuyo caso un mango plano común, es más difícil de controlar. Lo ideal es la fabricación de mangos de bisturí redondos similares a los portacuchillas. A pesar de sus defectos, el mango plano es el usado en la práctica diaria y es menester dominar su manejo.

La principal habilidad a desarrollar para el uso del bisturí, es la rotación del instrumento entre los dedos, durante la maniobra de sección de los tejidos. Para realizar el corte con bisturí es ventajoso tener una amplificación del campo operatorio de 10X o mayor. Cuando no sea posible realizar el corte de un solo trazo, bien sea porque la firmeza de sostén se ha perdido, o por una trayectoria indeseada, aunque no muy elegante, es mejor retomar el bisturí y hacerlo en dos tiempos.

Durante el corte con bisturí el cirujano debe tener en mente el equilibrio entre los dos movimientos fundamentales: el de penetración, que se obtiene al aplicar fuerzas perpendiculares y el de avance logrado con fuerzas paralelas a la superficie. El dominio de ambos solo se obtiene con la práctica conciente de ellos.



Figuras 28 y 29. Maneras correctas (A) e incorrectas (B), de coger el bisturí. Para algunas incisiones radiadas en la córnea, es ventajoso manejarlo como se ilustra en la foto C.

### MANIPULACION DEL TREPANO :

El trepalo se coloca en posición perpendicular sobre la córnea girando cuidadosamente buscando evitar los tres errores más frecuentes de manejo.

- A) Inclinación hacia el lado de la mano dominante.
- B) Desplazamiento horizontal del extremo cortante.
- C) Fijación insuficiente del ojo, que puede tener relaciones de causa o efecto de los anteriores.

### MANEJO DE LAS TIJERAS DE ANILLOS.

Las tijeras de mangos anulares se sujetan de la siguiente manera: los dedos pulgar y anular dentro de los anillos, el medio refuerza al anular con sosten externo y el índice apoya y sirve de guía en posición superior o lateral a la articulación (figuras 30 y 31).

Algunas maniobras poco frecuentes requieren la "sujeción inversa" de las tijeras y también debe practicarse (figura 32).

Las tijeras, se usan casi indistintamente con ambas manos y es importante ejercitar el corte y disección sobre todo con la mano no dominante, pues la otra, en términos generales, tiene suficiente habilidad para las maniobras habituales.

La causa de que la mano izquierda (en caso de los derechos) sea menos hábil, radica especialmente en que los dedos dan apoyo incorrecto. Las fuerzas deben resultar de los pulpejos mediante la semiflexión de la articulación interfalángica distal ( ver figura 30 ).

### MANEJO DE LAS TIJERAS DE MUELLE.

Funcionan al cierre por compresión manual y la descompresión espontánea. El hecho de que no tengan anillos que obliguen a tomarlas por el extremo distal, permite una variedad muy amplia de formas para sujetarlas. Lo más común es tomarlas por aposición del pulgar y dos o tres de los dedos opuestos (figura 33). Debido a que las fuerzas aplicadas son directamente opuestas entre los dedos, es más fácil aprender a manejarlas. Al igual que las tijeras de anillos deben activarse eficientemente con ambas manos.



Figuras 30, 31 y 32. Maneras correcta (A), incorrecta (B) e inversa (C), de sujetar las tijeras de anillos. En la figura B, el pulgar no tiene flexión, el anular no ejerce presión con el pulpejo y el índice no está sosteniendo sobre la articulación.



Figura 33. Manejo de las tijeras de muelle.

## MANEJO DEL PORTAAGUJAS TIPO KALT.

Es el instrumento con el cual inicia su vida quirúrgica, el cirujano de nuestro hospital. Se toma aplicando el dedo pulgar sobre la platina estriada superior y el medio en oposición sobre el reverso. Los dedos anular e índice también dan apoyo en dirección variada según la maniobra por realizarse (figura 34 ).

El procedimiento más difícil para el principiante es quitar el seguro para liberar la aguja. Esto es debido a los siguientes factores:

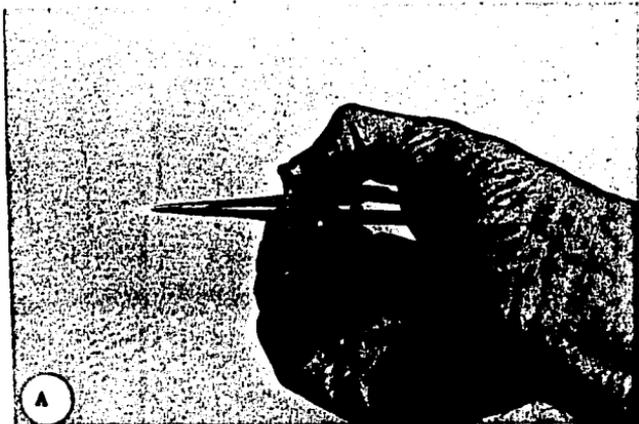
1. La posición más cómoda para el pulgar, es apoyando el pulpejo sobre el centro de la superficie estriada y el movimiento que se antoja lógico es desplazar el pulgar hacia adelante para liberar el seguro, lo cual se dificulta mucho primero, porque la superficie estriada opone resistencia y segundo, porque al mover el pulgar, se modifica la fuerza de pinza creada por los dedos y con ello disminuye la estabilidad de sostén.
2. La superficie del apoyo para el dedo medio, no es estriada y al hacer movimientos giratorios, el portaagujas cambia de la posición inicial, a otra menos conveniente e incluso se puede resbalar hacia los lados.
3. Su diseño no es congruente para rotar el portaagujas entre los dedos y en vista de que esta maniobra es fundamental en la microcirugía (la rotación de instrumentos sobre su eje ), al girar el portaagujas los dedos pierden su posición original, las fuerzas de prensión se laterizan produciendo inestabilidad

A pesar de estos inconvenientes, con el uso constante y la perseverancia en los ejercicios de adiestramiento, se obtiene habilidad aceptable.

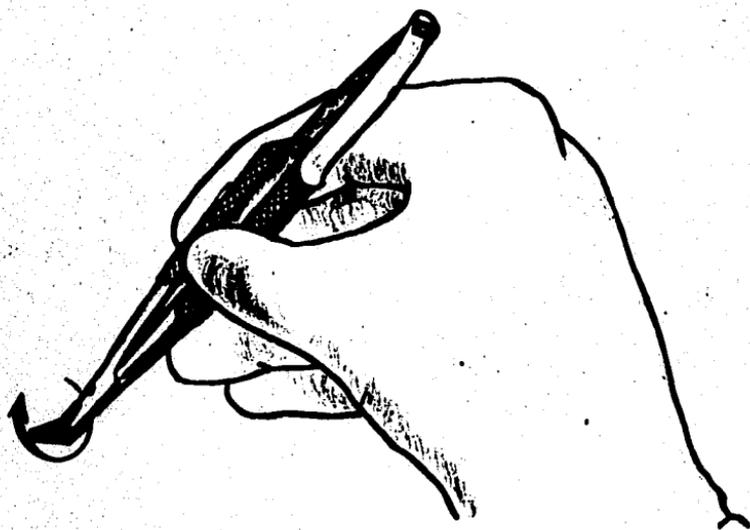
## MANEJO DEL PORTAAGUJAS DE PUNTA FINA.

Se toman de manera similar a una pinza de fijación ( figura 35 ). Los detalles más importantes con respecto al manejo correcto de éste son :

1. Las mandíbulas, cuya curvatura fué diseñada para compensar la obstrucción mecánica de la nariz, siempre deben dirigirse en sentido opuesto al cirujano.



**Figura 34.** Los puntos de apoyo para sostener un porta-agujas tipo Kalt, varían mucho según el área ocular en que se está trabajando. Para remover el seguro basta presionar suavemente, cuando el pulgar está en posición correcta (A). Si el pulpejo no está sobre el seguro, las estrías dificultan desplazarlo hasta él (B).



Figuras 35 y 36. Manera correcta de asir (A) y manipular (B), el portaagujas de mandíbulas pequeñas.

2. La posición correcta del pulgar es en semiflexión y haciendo contacto con el tercio distal del pulpejo.

3. El movimiento para guiar la aguja en el tejido, consiste en hacer girar el portaagujas exclusivamente entre los tres dedos que lo sostienen. (figura 36). Esta es una diferencia fundamental entre la microcirugía y la cirugía general, en la cual el movimiento del portaagujas proviene de la muñeca, sin que los dedos deban realizar giro alguno.

#### MANIPULACION DE LAS AGUJAS.

El manejo de las agujas está directamente relacionado con la selección del portaagujas y la dirección de las fuerzas aplicadas para perforar un tejido.

Las agujas de diámetro pequeño deben ser manipuladas siempre con un portaagujas fino. El sitio más adecuado para cogerla varía de acuerdo a las necesidades y la costumbre del cirujano. En términos generales debe sujetarse de la parte media del cuerpo o de la unión del tercio medio con el posterior.

Entre más cerca de la cabeza esté tomada, mejor será el control al guiar la trayectoria. Cuanto más alejada, menor control. Quizás el concepto más importante a memorizar a este respecto es la prohibición absoluta de asir la aguja por la cabeza, pues se daña irreparablemente el sector cortante de la misma.

Por otro lado, cuando la fuerza aplicada no es congruente con la trayectoria deseada, la aguja se deforma y puede llegar a romperse. Dicho de otra manera, siempre que se deforme una aguja, indica que el cirujano no sabe guiar correctamente este instrumento. O que el diseño de la cabeza de la aguja fue mal seleccionado (ver página 52, "Selección del tipo de aguja").

## MANEJO DE SUTURAS.

Otra de las habilidades importantes a desarrollar para la práctica de la microcirugía es el manejo de suturas delgadas.

Las suturas de calibre 9 ó 10-0, a pesar de ser elásticas, se rompen con cierta facilidad. Es requisito practicar con ahínco hasta desarrollar ese control muscular fino, necesario para discriminar diferencia entre tensiones pequeñas. El problema de la ruptura frecuente de hilos tiene tres causas:

1. Tirar de ellas con pinzas de bordes cortantes.
2. Falta de control del cirujano\*
3. Defectos de fabricación.

A pesar de que los fabricantes del monofilamento insisten, en que debe manipularse con pinzas sin dientes y con platina especial de bordes pulidos, el costo de tales pinzas es la causa de que con frecuencia usamos instrumental inadecuado y tengamos fracasos al anudar nuestra sutura. En las prácticas de laboratorio, usamos, con buenos resultados, las pinzas de relojero en substitución de las pinzas tirahilos.

La inexperiencia del cirujano, es causa frecuente al inicio de las prácticas, o cuando ha dejado operar por largo tiempo. Los hilos con defecto de fabricación no es frecuente encontrarlos.

\* Para tener mejor control de la fuerza aplicada al hilo, recomendamos tomarlo cercano al nudo durante la formación de éste.

## Capítulo cinco: MANEJO DE INSTRUMENTOS BAJO EL MICROSCOPIO.

El empleo del microscopio en la cirugía, si bien es innegable que brinda gran ayuda al amplificar las imágenes, también lo es que constituye un artefacto que interfiere entre los ojos y el campo operatorio, reduce el campo visual, limita los movimientos y posiciones del cirujano, y cuando no se domina, puede llegar a ser un verdadero estorbo. <sup>(24)</sup>

Los tres fenómenos más notorios al inicio de las prácticas microquirúrgicas son el "distanciamiento manual", alteraciones de la estereopsia, ( la percepción tridimensional o en relieve de las cosas) y el temblor manual.

### DISTANCIAMIENTO MANUAL.

Durante las primeras experiencias con el microscopio operatorio, en que la visión se restringe a un espacio tubular, se altera la coordinación visual y motriz entre las manos y los ojos. Este fenómeno que llamaremos "distanciamiento manual" sucede porque las manos buscan el objeto en el punto que corresponde a un eje visual no desviado, cuando en realidad está más cerca del cirujano ( figura 37 ). Dicho fenómeno es debido a la inclinación de los binoculares y no existe en microscopios con binoculares rectos.

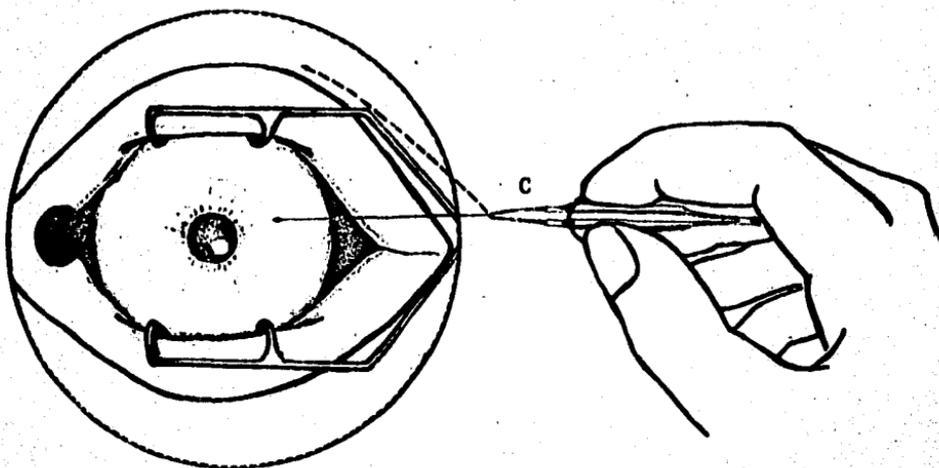
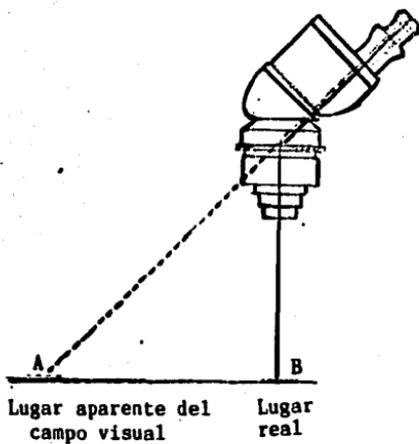


Figura 37. Distanciamiento manual. Al mirar a través de un microscopio con binoculares inclinados, el eje visual esperado (A), está alejado del punto real de observación (B). Así cuando se intenta llevar un objeto al campo operatorio, aparece el distanciamiento manual (flecha discontinua de la figura C).

Al inicio de la práctica es muy frecuente también salir del campo operatorio debido a los movimientos bruscos de separación manual, esto es, en lugar de hacer flexión simple de los dedos para retirar un instrumento, el cirujano retira todo el brazo 5 ó 10 cms del área de visión, y después por el "distanciamiento manual" tiene problemas para reencontrarlo.

El ejercicio necesario para eliminar progresivamente el "distanciamiento manual" consiste en lo siguiente:

Con el microscopio en la mínima amplificación se toma una pinza guiándola hacia el centro del campo operatorio, primero con la mano dominante, después con la otra, luego ambas simultáneamente tratando de tocar cada uno de los doce meridianos principales del ojo.

Repetir el mismo ejercicio teniendo ahora el microscopio en la máxima amplificación. Lo común es que las manos hagan fácilmente contacto entre sí, pero fuera y delante del campo operatorio. Después recomendamos practicar bajo el microscopio los ejercicios para pinzas, tanto el intercambio de instrumentos como el "pasa hilo" (ver páginas 117 y 119).

#### LA FALTA DE ESTEREOPSIA.

Suceden con mayor frecuencia:

a) cuando se mira a través de un tubo de observación binocular, que recibe la imagen mediante un divisor de rayos; b) al trabajar únicamente con luz coaxial; c) cuando el cirujano "suprime", ya sea porque los oculares están sucios, con distancia interpupilar o graduación incorrectas y desde luego, por alteraciones visuales del operador.

La solución a este problema depende de la naturaleza del mismo. Si es debido al uso de un tubo de observación binocular, de antemano se sabe que no habrá una correcta estereopsia, por lo tanto, las maniobras de acercamiento al campo operatorio deben realizarse con visualización externa, y después tomar la posición normal al microscopio. Las demás situaciones enumeradas en el párrafo precedente, con excepción de las deficiencias visuales, se suscribe al desconocimiento de la función del microscopio.

## EL TEMBLOR MANUAL.

Cuando se opera con amplificación, se hace evidente un fenómeno inquietante pare el cirujano: el temblor manual. Con el brazo extendido, las puntas de los dedos normalmente tienen un temblor irregular y fino. Esto puede ser un fenómeno pasajero, carente de importancia, o ser una situación cotidiana que interfiera en cierta medida con la precisión quirúrgica.

El temblor fisiológico o patológico, puede proceder del antebrazo, de la mano, de los dedos, tener un origen central, o una combinación de dos o más factores.<sup>(25)</sup>

Aunque no siempre es posible determinar con exactitud el origen del temblor, vamos a enumerar a continuación las causas más aceptadas, admitiendo desde luego, que se puede presentar varias de ellas de manera simultánea.

1. Posición incorrecta, soporte insuficiente de la extremidad, manipulación inadecuada de los instrumentos.

En cirugía oftalmológica, al igual que en otras disciplinas quirúrgicas, el soporte de los instrumentos comienza con una posición correcta del cirujano. Es indispensable que éste opere sentado cómodamente, con una altura del banco y mesa operatoria que le permitan una relajada posición de los codos.<sup>(26)</sup> Esto es importante ya que los codos elevados, dan temblor rápidamente por fatiga del músculo trapecio.<sup>(27)</sup> El soporte adecuado del antebrazo, apoyándolo en una base firme elimina este factor de inestabilidad manual.

Si el temblor es de la mano, se evita en gran medida apoyando el borde cubital de la misma, sobre la cara del paciente o sobre una mesa o apoyo que lo rodee a la altura aproximada de los ojos.

También es causa frecuente de temblor en el principiante, la toma incorrecta de los instrumentos y la falta de costumbre al manejar estos delicados objetos. La solución a estos dos últimos factores, radica obviamente en la perseverancia de los ejercicios adecuados.

2. Nerviosismo. Es muy frecuente que el cirujano novato se sienta presionado ante sus primeras experiencias de cirugía en humanos, y presente temblor manual a veces incontrolable. En general el temblor se presenta a

consecuencia de cualquier causa que provoque inestabilidad emocional, tales como la presencia de superiores exigentes; por inseguridad en sí mismo; por enfrentar una operación con alto grado de dificultad y por supuesto, cuando una cirugía común se complica. Aquí es donde el autocontrol, la paciencia y el conocimiento profundo de lo que está haciendo, cobra importancia capital.

Quando una cirugía se complica, no debe tomarse como una catástrofe, sino como un evento inesperado que tiene una solución precisa. Dado que nadie está exento de complicaciones, todo cirujano debe tener como meta constante, el aprendizaje de los signos clínicos y las maneras en que se resuelve una complicación.

3. Falta de práctica. Cuando un cirujano ha dejado de practicar la cirugía por algunos meses; cuando surgen nuevas técnicas quirúrgicas, que requieren maniobras poco comunes; y cuando se inicia la práctica directamente en humanos, sin haber llevado un período de adiestramiento, también se presenta el temblor muscular.

4. El uso de instrumentos rígidos o defectuosos. Entre mayor sea la fuerza aplicada para activar un instrumento, mayor será la inestabilidad de su extremo distal. Una pinza dura y con extremos muy separados, requiere mayor fuerza y da menos estabilidad que una más cerrada y suave.

5. Café, tabaco, medicamentos betabloqueadores y todo tipo de sustancias que alteren la fisiología del control neuromuscular. Es conveniente no ingerir café, por un período de 12 horas antes de una intervención quirúrgica.

6. Ejercicio intenso previo a la cirugía. Antes de operar el cirujano debe estar tranquilo física y mentalmente y no debe haber hecho esfuerzos musculares en las 24 horas previas a la operación, especialmente con los brazos, pues el pulso pierde estabilidad con ellos. Si levanta un peso de 30 o 40 kilogramos durante unos segundos, notará que el pulso es muy inseguro durante un buen rato.

7. Problemas visuales. Cuando se tiene el microscopio enfocado con el mayor aumento, el temblor fisiológico se hace mucho más evidente, disminuye la profundidad de campo y se trabaja por momentos en una área borrosa; hay dificultad

tades para tomar los hilos, manipular agujas, etc. Este tipo de situaciones con trabajo de visión forzada, son origen frecuente de temblor muscular. También la falta de estereopsia, trae como consecuencia dificultad para realizar maniobras de alta precisión.

8. Dirección del movimiento y posición de la muñeca. Es bien conocido el hecho, de que las maniobras en las cuales se lleva la mano hacia el cirujano o hacia la línea media, son más fáciles y precisas que las opuestas. Así mismo la flexión forzada de la muñeca implica actividad muscular intensa para mantenerla en tal posición y también disminuye la amplitud y suavidad de movimientos de los dedos, lo que se traduce usualmente en temblor manual.

9. Existe un sin número de variantes personales como la edad, aptitud, experiencia, etc., que en un momento dado pueden afectar la estabilidad manual y delicadeza de los movimientos.

Aunque el número de factores que teóricamente afectan el pulso durante la microcirugía es amplio, en la práctica basta usualmente observar de manera disciplinada, las siguientes recomendaciones:

1. Realizar siempre que sea posible maniobras BIMANUALES, tanto de conducción, (acercar instrumentos al globo ocular), como de ejecución, o sea, manejo de quistitomos, facoemulsificadores, cánulas etc.(figura 38).

2. Manejo y selección correctos del instrumental quirúrgico y del microscopio operatorio. Una pinza que no sujeta con firmeza el hilo de sutura, propicia fatiga mental, visual, manual y tensión muscular generalizada.

3. Dominio de sí mismo, trabajar en un estado de relajación, concentración y atención máximas, respaldados en el conocimiento amplio de la técnica quirúrgica, sus variantes y fundamentalmente el manejo de las complicaciones.

4. Apoyo de la espalda y antebrazo.

5. Relajar músculos de piernas, espalda y brazos.

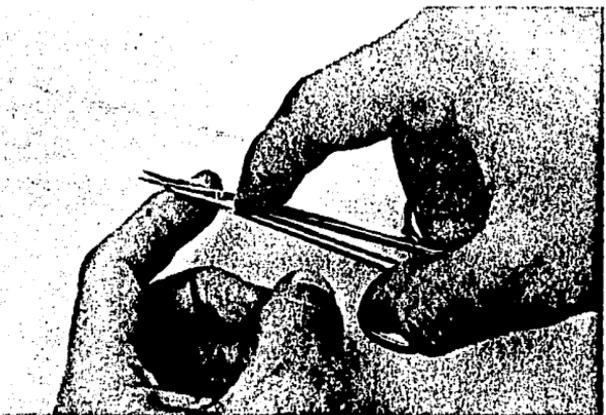


Figura 38. Maniobras bimanuales. A. De conducción.  
B. de ejecución.

## Capítulo seis: CIERRE CORRECTO DE LAS HERIDAS.

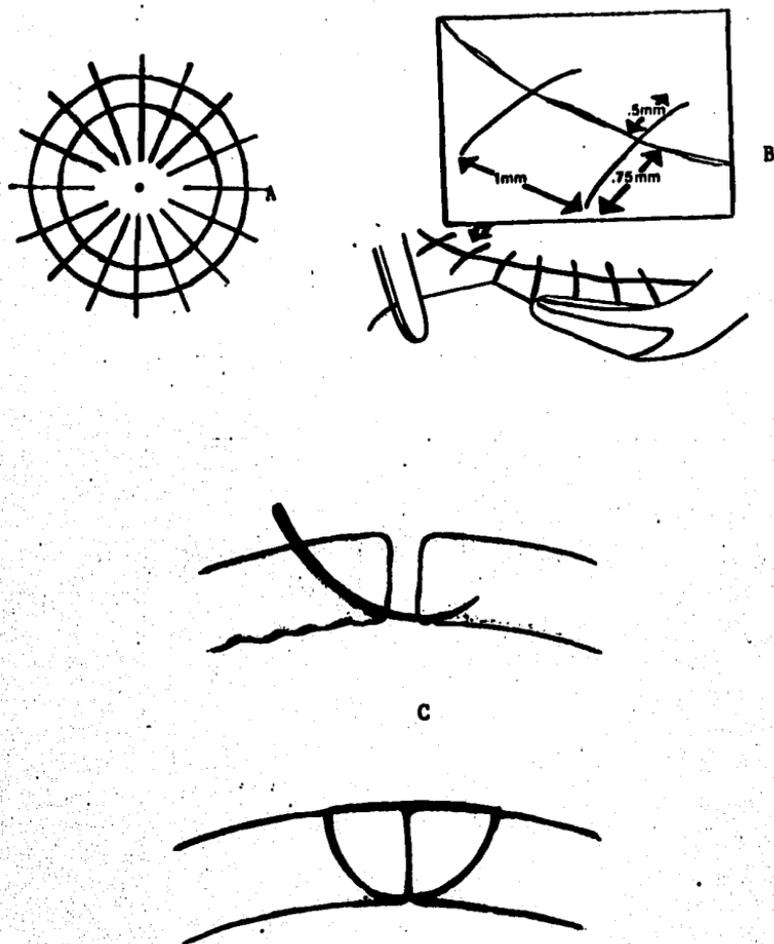
### PRINCIPIOS GENERALES:

El afrontamiento correcto de los bordes de una herida, ya sea quirúrgica o traumática, está ligada directamente con el manejo ágil de las agujas, la selección del material, la técnica de sutura y la precisión de los nudos. Cada vez que el cirujano empuña un portaagujas, debe esquematizar en su mente tres cosas:

1. La dirección en que será guiada la aguja.
2. El cálculo de la distancia ideal, según sus objetivos, entre los puntos de entrada y salida en ambos lados de la herida.
3. La profundidad en que será guiada la aguja, según el tejido y el material de que está hecho el hilo.

**Dirección de la aguja.** Antes de introducir una aguja en la córnea, el cirujano debe trazar una línea recta imaginaria, que parta del centro de la córnea y se dirija radialmente hacia el punto seleccionado para la perforación (figura 39 A), luego flexionar la muñeca lo necesario para realizar correctamente la maniobra correspondiente.

En los primeros ejercicios de práctica, es recomendable marcar sobre el epitelio corneal, líneas de guía como se hace en la queratotomía radiada. Luego poner puntos radiados sin guía y verificar su dirección con el mismo instrumento.<sup>(28)</sup> Esto también puede servir para evaluar la habilidad adquirida por el cirujano en sus prácticas.



**Figura 39. Pasos fundamentales para la formación de un conducto de sutura. A. Dirección radiada. B. Distancias adecuadas a cada lado de la herida. C. Profundidad.**

Distancia de entrada y salida de la aguja. Una norma muy aceptada, tanto en cirugía de catarata como de injertos corneales, es que la distancia del punto de entrada al borde corneal, debe ser menor, que la distancia entre el labio escleral y el punto de emergencia de la aguja. En general se recomienda que para un cierre con puntos separados, del lado corneal se tomen 0.5 mm y del escleral cerca de 0.75 mm, dejando 1 mm de separación entre ambos <sup>(29)</sup> (figura 39-B).

Profundidad ideal de la sutura. Los puntos en esclerótica, casi nunca son perforantes, sin importar el tipo de hilo en cuestión. En córnea, los hechos con Nylon deben tener profundidad del 99% (figura 39 C); los de seda nunca pueden ser perforantes para evitar filtración de humor acuoso y el paso de agentes infecciosos. Lo común es darles una profundidad de 2/3 partes.

En el campo experimental, es conveniente confirmar la profundidad de penetración de una sutura, teniendo la costumbre de cortar el casquete corneoescleral al terminar la práctica para inspeccionar desde el lado endotelial, posibles deficiencias en la profundidad y tensión de los puntos.

#### FORMACION DEL CONDUCTO DE SUTURA.

El paso de la aguja y manejo de los bordes de la herida en limbo se rigen bajo los siguientes principios:

A) El borde de la herida se fija con pinzas dentadas rectas o curvas tipo colibrí. La aguja se inserta en el estroma a 0.50- 0.75 mm del borde de la herida, llevando una dirección perpendicular a la superficie y se desliza por debajo del punto de apoyo de las pinzas hasta que aparezca la cabeza entonces, el cirujano suelta la aguja momentáneamente para verificar que está dirigida radialmente (figura 40).

B) Se alinean y afrontan los bordes de la herida insertando la punta de la aguja a la misma profundidad del lado opuesto; punto seguido se fija el borde escleral con la pinza y tomando la aguja de su porción distal, es empujada hasta lograr que la punta llegue a la superficie.

C) Después de liberar la pinza, hacemos contrapresión para facilitar el paso de la aguja, empujando con el port agujas hasta que aparezca en el lado

escleral.<sup>(30)</sup> En este momento es posible retomar la aguja dirigiendo la curvatura del portaagujas, en sentido contrario al cirujano, logrando así quedar en posición correcta para repetir la maniobra.

Dado que en los pasos antes descritos es importante la precisión milimétrica, deben practicarse teniendo una gran amplificación. El manejo juicioso del microscopio operatorio en situaciones como la anterior, ha marcado la diferencia entre el cierre tosco de las heridas en la época de las telulupas y el gran refinamiento en las técnicas modernas de la microcirugía.

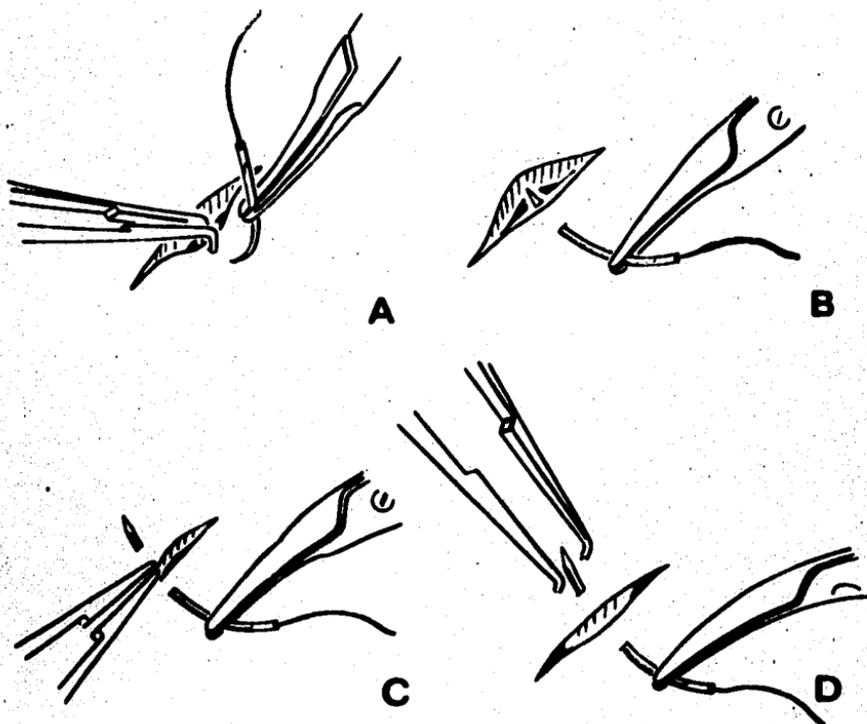


Figura 40. Pasos para la formación de un conducto de sutura.

### 1. Errores de técnica.

Los errores comunes durante la inserción de la aguja son los siguientes:

1. Encajar la aguja lateralmente al punto de apoyo de la pinza.
2. Dirección oblicua del trayecto inicial de la aguja
3. Insuficiente amplificación del campo quirúrgico.
4. Ausencia de fijación al borde opuesto de la herida, o fijación lateralizada.
5. Tendencia a jalar la aguja tomándola por la cabeza.
6. Diferente profundidad del conducto de sutura en uno y otro labios de la herida.
7. Puntos no radiados.

### ASPECTOS GENERALES SOBRE NUDOS QUIRURGICOS.

En cirugía ocular se utilizan nudos comunes a otras especialidades quirúrgicas y nudos especiales para microcirugía. En este apartado describiremos unos y otros.

#### 1. Nomenclatura.

Existen diversos tipos de nudos según el número y secuencia de lazadas que los constituyen. La primera lazada se denomina "lazada de aposición", es la encargada de fijar los bordes de la herida en posición correcta. Todas las lazadas adicionales sirven solamente para asegurar a la primera, tomando así el nombre de "lazadas de seguridad", y pueden ser dos o más, de acuerdo al gusto o necesidades del cirujano.<sup>(31)</sup>

#### 2. Selección de la forma del nudo.

La selección del nudo va a depender en gran medida de las propiedades friccionales del material de sutura, ya que la fuerza de sostén de los nudos depende de la fricción creada dentro de las lazadas. Los hilos ásperos favorecen los nudos cuadrados, debido a que su alta fricción mantiene las lazadas de aposición en su sitio; son malos para nudos corredizos, porque tienden a cerrarse antes de estar en la posición correcta, como ejemplos representativos tenemos los nudos con Dexon\* o Vicryl\*.

\* Nombres comerciales.

Los hilos lisos forman fácilmente nudos corredizos, pero no son buenos para los cuadrados, debido a que la lazada de aposición, tiende a aflojarse antes de anudar la de seguridad. Para obtener nudos seguros con este tipo de hilos, es necesario utilizar los nudos de seguridad que explicaremos más adelante.

### 3. Comportamiento de los hilos y tejidos al anudar.

Cuando se aprieta un nudo, existen dos fenómenos. Uno son las deformidades o incongruencias en el afrontamiento de los labios de la herida y otra la formación de un "conducto inflamatorio".

La sutura teóricamente ideal, tiene una forma circular desde el comienzo y provoca sólo una ligera deformación del tejido cuando se ajusta ( figura 41-A ). Las suturas colocadas de manera asimétrica, comprimen el tejido de ambos lados de la herida en grados distintos y por lo tanto crean escalones, inversión o eversión de los labios según el caso ( figura 41-B ). Entre más superficial esta un hilo, mayores son las posibilidades de que al anudar se obtenga una posición defectuosa ( figura 41-C ).

También las modificaciones del tejido por la presencia del material de sutura deben tenerse en cuenta, nos referimos aquí específicamente al llamado "conducto inflamatorio". La presencia de un hilo en el conducto formado por el paso de la aguja, desencadena una respuesta inflamatorio que varía de acuerdo al material utilizado: es menor con el Nylon y mayor con la seda. Este fenómeno, que es más notorio en las suturas de la córnea puede tener dos variantes. Un punto correctamente apretado al principio, se afloja por dilatación del conducto de sutura en el período postoperatorio. Una sutura tensa que inicialmente provoca una deformación leve o moderada, es corregida por efecto de aflojamiento del conducto inflamatorio<sup>(31)</sup> (figura 42).

## TIPOS DE NUDOS.

### 1. Nudo-cuadrado.

Se forma con dos medios nudos unidos entre sí. La lazada de aposición se coloca desde el principio en su posición definitiva y se mantiene ahí

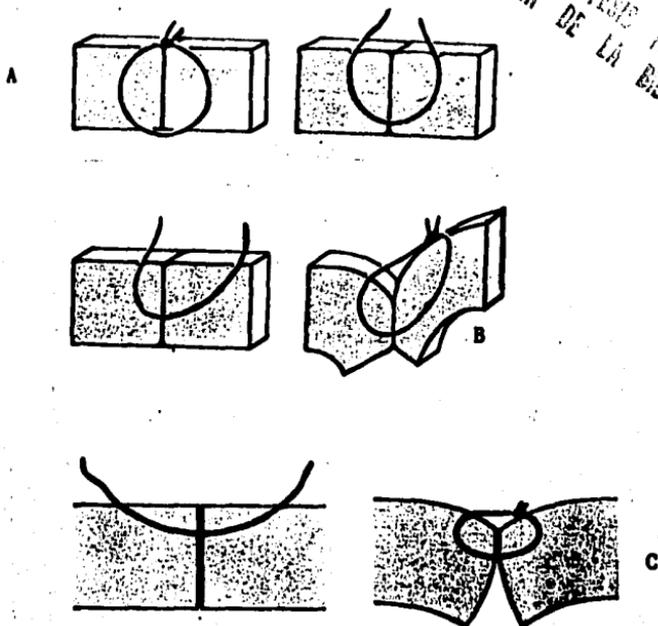


Figura 41. Afrontamiento correcto (A) e incorrecto (B y C), de los bordes de una herida quirúrgica.

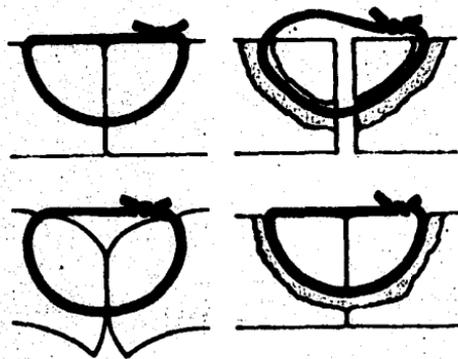


Figura 42. Esquema del efecto tisular de un conducto inflamatorio.

durante la maniobra de fijación ( figura 43-A ).

## 2. Nudo de cirujano.

Consiste en hacer primero una doble lazada y asegurarlo con una sencilla. Este nudo nació con el advenimiento de materiales de sutura lisos, propenso al aflojamiento prematuro. Con la doble lazada inicial, se aumenta la fricción logrando mantener la correcta <sup>(32)</sup>aposición de los tejidos, mientras se arma la lazada de seguridad. ( figura 43- B ).

## 3. Nudos reforzados.

Son nudos de cirujano que tienen más de dos lazadas iniciales o más de una de seguridad. Existe una amplia variedad de los mismos, con secuencias tales como dos-uno-uno, tres-uno-uno-uno, tres-dos-uno, tres-uno-uno, etc. El sistema tres-uno-uno (figura 44-A ) es el más recomendado por los textos de cirugía oftalmológica, cuando se trabaja con monofilamento de Nylon.

La secuencia que mecánicamente nos parece más lógica, es la de tres-dos- uno ( figura 44-B ), ya que en el nudo de tres-uno-uno, la lazada de seguridad es demasiado corta y al apretar sobre la de aposición, ésta última se afloja con frecuencia, dando como resultado puntos inadecuados.

Los pasos más delicados del anudado, son los primeros. Un segundo o tercer nudos de seguridad, aumentan la resistencia pero también el volumen del nudo, lo cual dificulta la maniobras para ocultarlo.

## 4. Nudos corredizos.

Los dos modelos de nudos corredizas más conocidas son los de Terry y los cuadrados corredizas. Los nudos ajustables de Terry, <sup>(33)</sup>nacieron con la finalidad de poder modificar durante la cirugía corneal, la tensión de las suturas monitorizando la imagen queratoscópica de la córnea, para disminuir y en todo caso eliminar, el astigmatismo postoperatorio. Aunque los resultados obtenidos no han sido del todo satisfactorios, es conveniente dominar esta técnica, para intentar un mejor resultado en las suturas corneales.

Para la construcción de un nudo de Terry se toman las dos puntas de la sutura con la pinza izquierda, se tira una lazada sobre la pinza derecha soltando después el extremo corto de la sutura, para cogerlo con la pinza derecha,

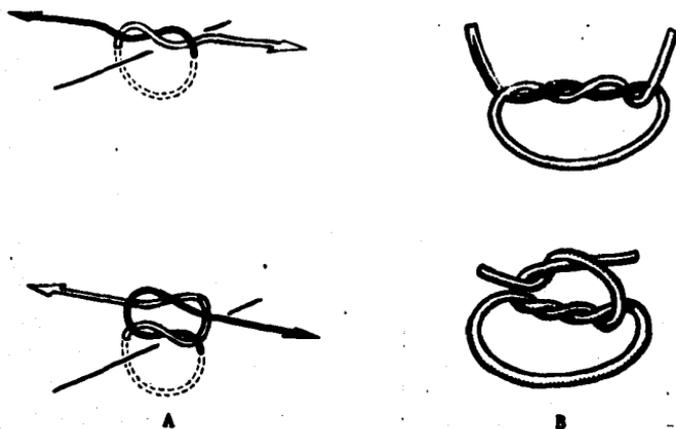


Figura 43. Secuencia de lazadas para formar nudos cuadrados (A) y de cirujano (B).

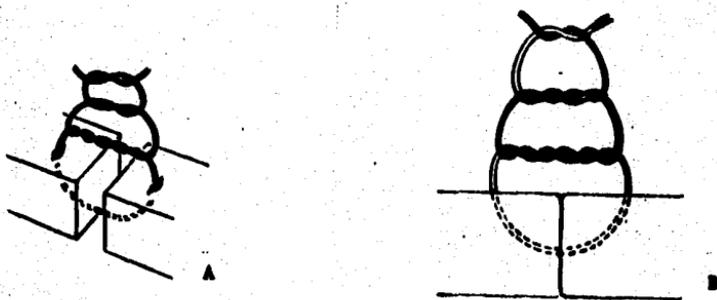


Figura 44. Componentes de nudos de seguridad. A. Con secuencia de tres-uno-uno. B. Con secuencia de tres-dos-uno.

sin haber liberado la lazada. Al jalar ambos extremos, se arma un nudo que se puede apretar o aflojar siguiendo esta secuencia: el nudo aprisiona el tejido jalando el cabo largo y lo afloja al tirar del extremo más corto ( figura 45 ) .

Otro nudo teóricamente corredizo, es el que se forma al no escuadrar un nudo simple, pero no es muy popular.

#### FORMACION DE LOS NUDOS.

La formación de nudos quirúrgicos útiles a la oftalmología, pueden realizarse usando una pinza y los dedos; una pinza y un portaagujas o un par de pinzas tirahilos.

Al contrario de lo que ilustra el Atlas de cirugía de King, en el sentido de anudar usando un portaagujas y los dedos de la otra mano,<sup>(34)</sup> en el hospital rutinariamente lo hacemos con un portaagujas y una pinza. El calibre de tales instrumentos estará en relación con el grosor de las agujas e hilos que estemos manejando. Para cirugía de catarata o córnea, empleamos la pinza con dientes de ratón del 0.12 al 0.20 y el portaagujas de mandíbulas finas. Cuando las suturas necesarias son más gruesas, utilizamos el portaagujas grande (tipo Kalt ) y pinzas con dientes mayores, por ejemplo del 0.50.

Los textos de técnicas quirúrgicas, condenan el uso tanto del portaagujas fino, como de las pinzas con dientes, para manejar los hilos de sutura, pues afirman que la presión del portaagujas o los dientes de las pinzas dañan la superficie del hilo. Ellos recomiendan manipularlos con un par de pinzas especiales tirahilos, las cuales poseen una plataforma pulida que facilita sujetarlos de manera traumática. Una de ellas es recta y la otra posee una curvatura similar a la de un portaagujas fino.

Las maniobras para armar un nudo cuadrado, uno de cirujano o uno de seguridad, son las mismas, solo difieren en el número de vueltas que se den sobre la pinza libre. Para ejemplificar la formación de un nudo, vamos a considerar un punto en limbo.

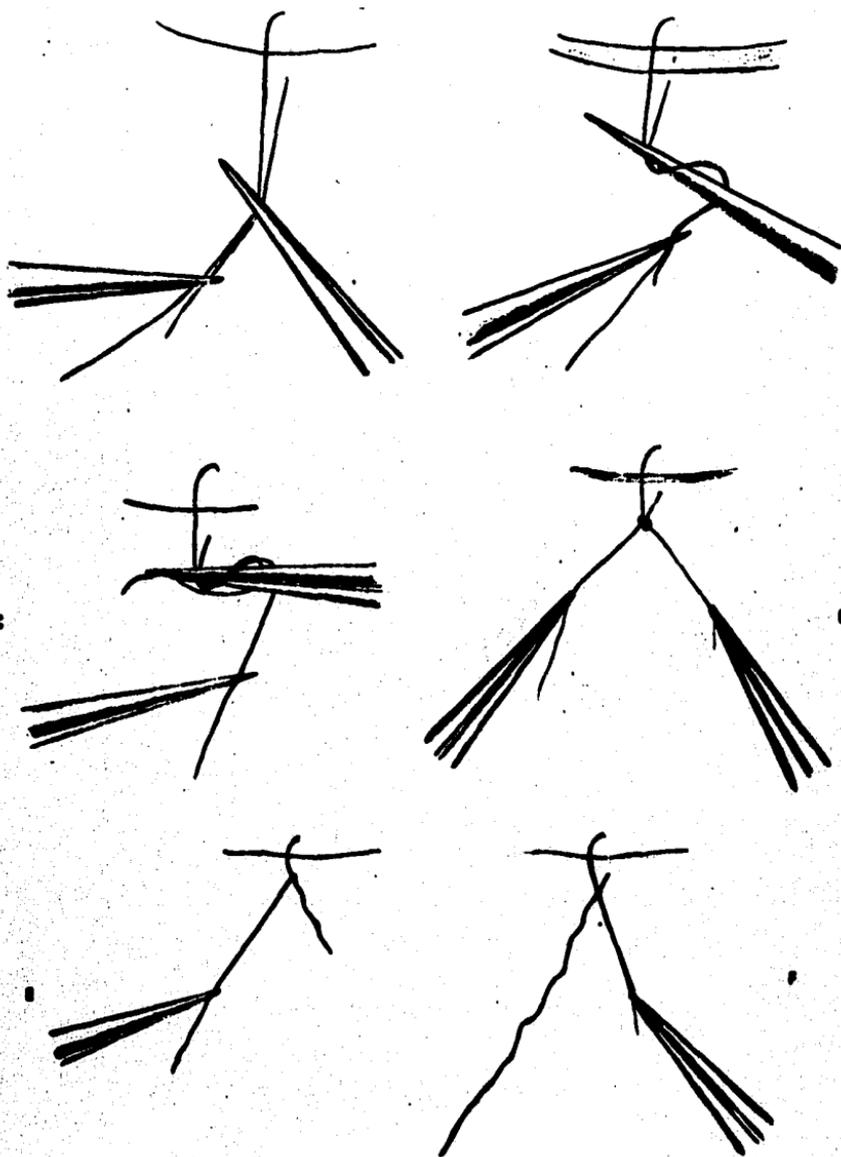


Figura 45. Secuencia para la construcción de nudos corredizos.

Teniendo un extremo corto del lado corneal y otro largo del lado escleral, se toma el cabo largo con la pinza recta sostenida en la mano no dominante; la punta de la otra pinza tirahilos curva es rodeada con tres vueltas, llevadas de abajo- arriba y de atrás hacia adelante. Luego se toma el extremo corto y una vez deslizado el hilo, se jala hacia el lado escleral y el hilo largo hacia el lado corneal, tirando de ellos hasta obtener una correcta aposición de los bordes de la herida ( figura 46 ).

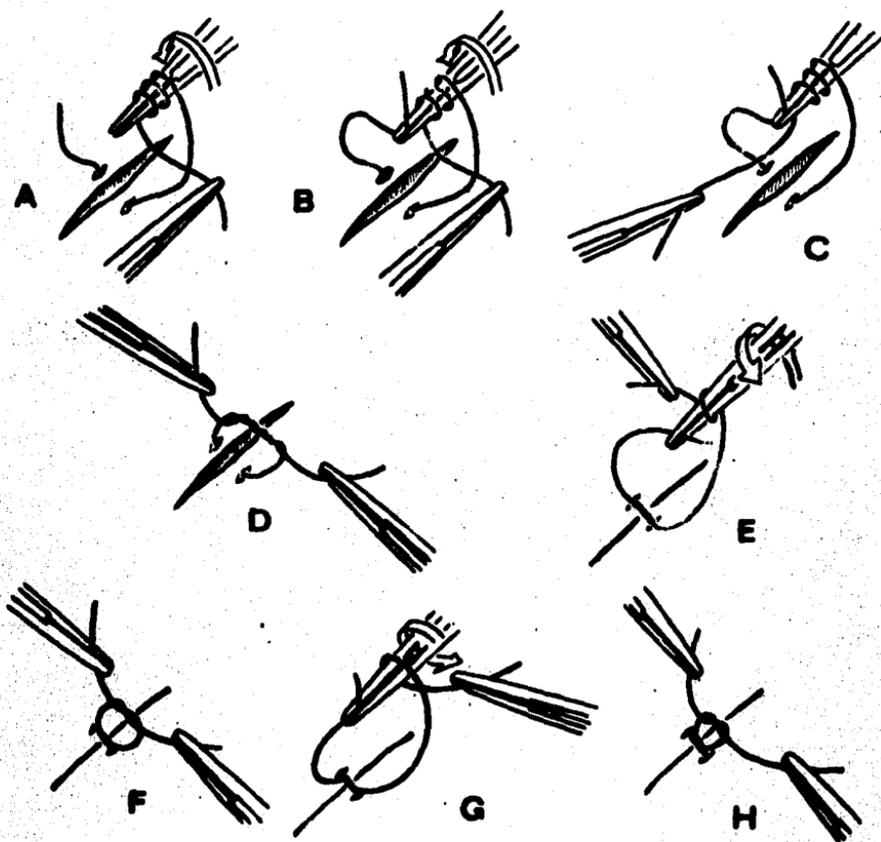


Figura 46. Maniobras para la formación de nudos de seguridad que usamos en cirugía ocular.

Para hacer la primera lazada de seguridad, se invierte la maniobra, o sea, el hilo largo que ahora está del lado corneal, se lleva de abajo-arriba hacia el operador dando una o dos vueltas. Para apretar, el extremo corneal es jalado hacia el lado escleral y viceversa.<sup>(35)</sup>

Las dificultades encontradas más frecuentemente durante la formación de nudos, difieren de material de sutura a otro. Con Dexon o Vicryl, a menudo se aprietan prematuramente, en cuyo caso hay que rehacerlos. Con el monofilamento de Nylon un problema común es que al apretar alguna lazadas de seguridad, el nudo resbala dando mayor compresión de la buscada produciendo en consecuencia, distorsión óptica. En tal caso hay que retirar y rehacer ese punto.

Otros aspectos a considerar cuando estamos trabajando con monofilamento son : exceso de líquido sobre el área de trabajo; extremo libre demasiado largo y su dirección después de cada maniobra.

Cuando existe mucho líquido sobre los tejidos, es difícil tomar el hilo. En este caso se recomienda secar el área y limpiar el hilo con una esponja.\* El tamaño del extremo libre tiene repercusiones tanto desde el punto de vista económico, como práctico. Cuando el hilo es demasiado largo, además de que se desperdicia innecesariamente, puede penetrar doblado al nudo y dar dificultades para liberarlo con el consecuente aumento de la fatiga muscular y visual, así como el desperdicio de tiempo. No es posible preestablecer el tamaño ideal del cabo libre, ya que esto va en relación al número de vueltas que se den al hilo sobre la pinza y a la distancia que hay entre sus mandíbulas, la cual varía de 5 a 10 o más milímetros según el modelo.

Cuando se libera la fuerza de compresión, las asas formadas sobre el extremo la pinza aumenta de tamaño y pueden sacar al hilo de su conducto.

Un detalle que da comodidad y agiliza el anudado, es la dirección en que se deja el extremo libre. Se aconseja que esa parte no debe estar sobre conjuntiva o superficies irregulares, más bien se prefiere que tome la posición vertical o cuando sea oblicua, que quede "apuntando" hacia el lado de la mano dominante del cirujano. Ello facilita mucho la manibra, a veces complicada, de tomar el hilo.

\* Cuando el área de trabajo está demasiado seca, el hilo se adhiere a los tejidos y suele dificultar tomarlo; en tal caso, al mojar el área flota y permite tomarlo con facilidad.

### CORTE CORRECTO DE LOS EXTREMOS DEL HILO.

Las dos formas comunes de cortar los hilos, son con tijeras y bisturí. Para cortar hilos 8 ceros o menos, nunca debe usarse tijeras delicadas como las de sección corneal ó de Vannas. En general todos ellos son susceptibles de corte con tijeras de anillos y en todo caso con las tijeras de muelle usadas en tenotomía.

El monofilamento bien anudado debe cortarse casi al ras del nudo para poder enterrarlo con facilidad. Algunos utilizan las tijeras de Vannas y otros el filo del bisturí. En nuestro hospital es casi una norma usar el bisturí mediante la siguiente maniobra:

A) Tomar ambos hilos con una pinza dando tensión vertical.

B) Acercar el filo del bisturí a la altura deseada, mover el hilo con suavidad sobre el bisturí, el cual debe permanecer sin movimiento. (figura 47). Primero se corta el cabo corto y después el largo.

### DESLIZAMIENTO DEL NUDO.

Los cabos largos de los nudos de Nylon, son una causa frecuente de molestias postoperatorias. Cuando se sutura córnea para fijación de un recubrimiento conjuntival, los extremos de la sutura pueden ser largos para que se doblen, no causen molestias y después retirarlos fácilmente, o bien, ser muy cortos para sepultarlos dentro del conducto de sutura. En heridas de limbo o de córnea, siempre se dejan casi al ras del nudo con la misma finalidad.

Al igual que para atar los nudos, los instrumentos ideales son las pinzas tirahilos; tanto en el Laboratorio de Cirugía Experimental, como en quirófano, las hemos substituido por pinzas de relojero, que tienen puntas romas sin dientes, y aunque carecen de plataforma que facilita asir el hilo, son menos cortantes que las de dientes de ratón. La técnica correcta está esquematizada en la figura 48.

La maniobra de sepultar el nudo, se dificulta cuando el conducto formado por la aguja, es de menor calibre que el nudo en cuestión. En tal caso

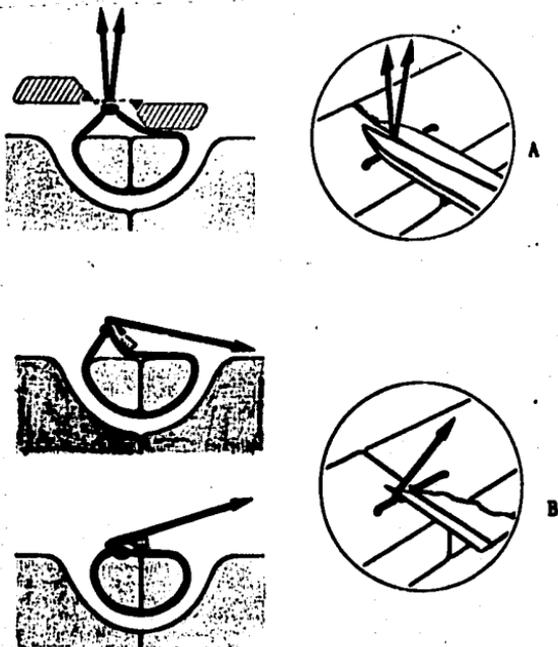
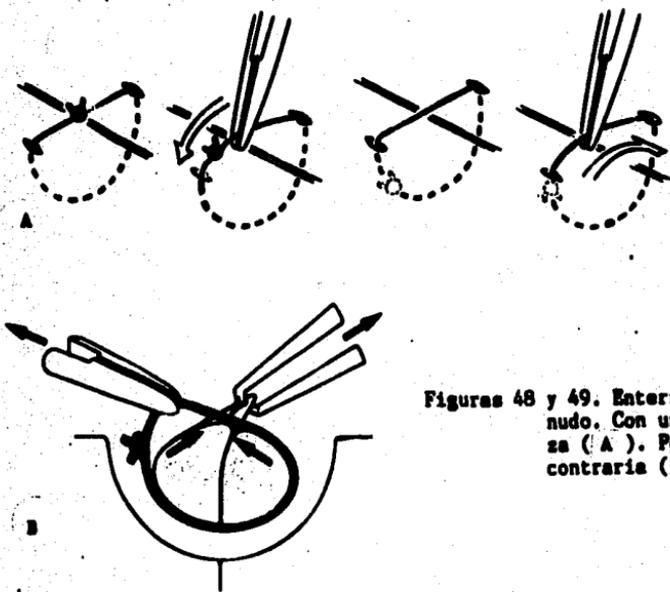


Figura 47. Manera correcta de cortar el hilo. A. Con tijeras. B. Con bisturí.



Figuras 48 y 49. Enterramiento del nudo. Con una sola pinza (A). Por tracción contraria (B).

conviene ampliar el conducto haciendo maniobras de avance-retroceso con la agujas, antes de pasar el hilo. También puede ser útil agrandar el conducto previamente con un aguja de mayor calibre o realizar la maniobra de "tracción contraria" del borde de la herida ( figura 49 ).

#### MANEJO DE LOS HILOS EN EL CAMPO OPERATORIO.

Para tomar con facilidad las microagujas, las dos técnicas más generalizadas son la colocación de la misma sobre el dorso de la mano o directamente sobre el campo operatorio, en cuyo caso, el hilo es sostenido con una pinza cerca de la aguja y expuesta para su prensión correcta ( figura 50 ).

Una disciplina útil, que facilita la localización del material de sutura, consiste en dejar siempre la aguja dentro del campo quirúrgico y cuando por cualquier motivo quede fuera de éste, debemos habituarnos a buscar la aguja, más que tratar de visualizar el hilo.

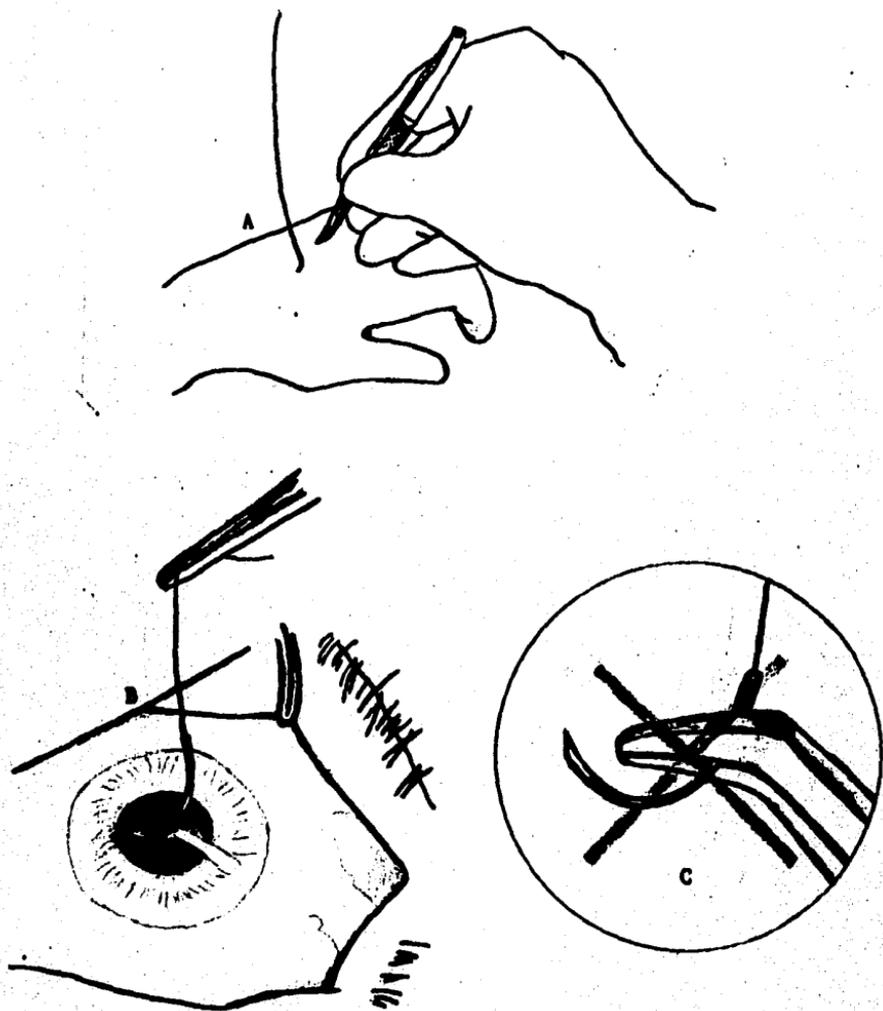
#### PATRONES DE SUTURA.

##### 1. Puntos separados.

Son fáciles de hacer y aplicables a muy variadas situaciones. Entre más grande es el asa, mayor es el espacio de compresión lateral, ello permite aumentar la separación entre cada punto, pero ofrecen menor seguridad.

Cuando se colocan puntos discontinuos en piel, el afrontamiento de los bordes debe ser muy cuidadoso, para evitar la inversión o eversión de los mismos que interfieren para una cicatrización correcta ( figura 51-A y 51-B ).

Los puntos simples para la cirugía del globo ocular solo requieren de tener en mente las necesidades de profundidad, según quedó ya explicado en párrafos previos. En cirugía orbitaria, los puntos separados con frecuencia deben ser compuestos, bien sea puntos en 8 o puntos de colchonero, que refuerzan el afrontamiento interno en heridas profundas, evitando así la formación de espacios muertos ( figura 51-C y 51- D ). Ciertamente estas dos modalidades de suturas no las usamos en microcirugía, pero sí en cirugía plástica o reconstructiva de los anexos.



**Figura 30.** Se puede tomar la aguja fuera del campo operatorio (A). Ayudados con amplificación (B), pero nunca dirigiendo la curvatura del portaagujas hacia el cirujano (C).

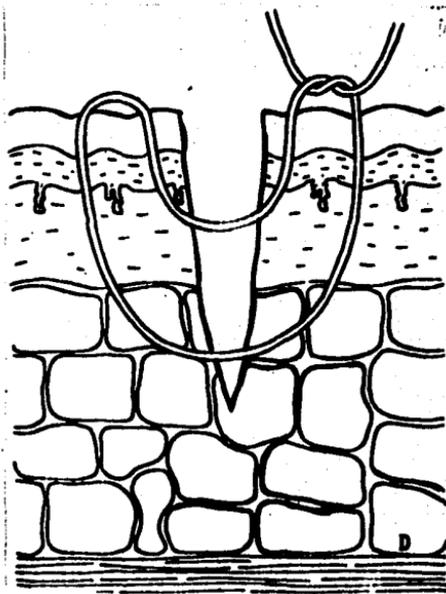
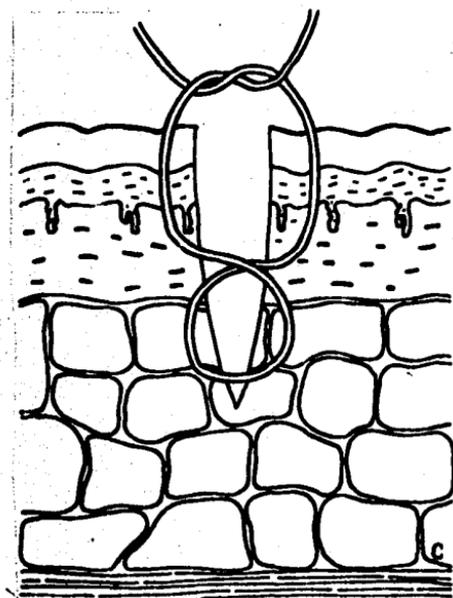
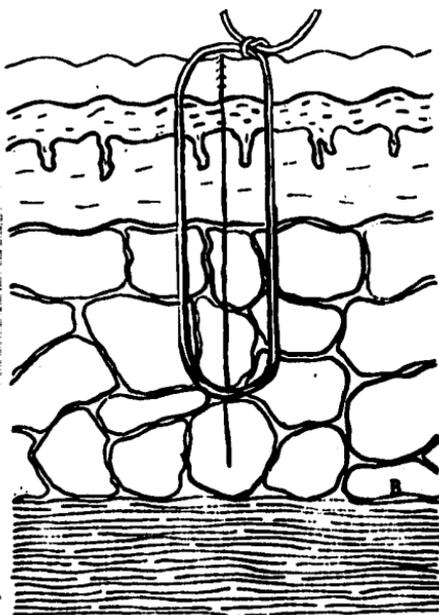
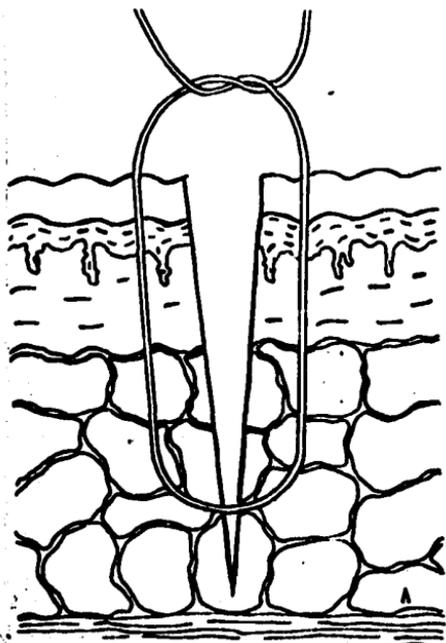


Figura 51. Puntos separados. A y B. Punto simple. C. En ocho. D. De colchonero.

## 2. Sutura continua simple.

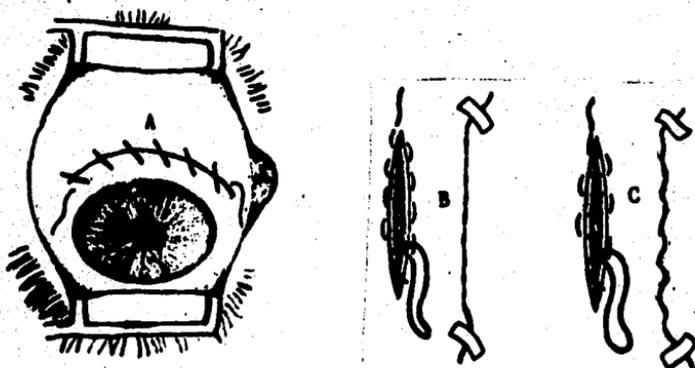
Muy usada para cierre conjuntival. Puede anudarse en ambos extremos o dejarse libre para retirarla con facilidad. Si la sutura no comienza en tejido sano, los extremos de la herida no serán cerrados, de ahí la importancia de colocar el nudo o punto inicial un poco afuera de su ángulo ( figura 52-A ).

En cirugía del párpado se utiliza la sutura subcutánea continua, dado que es frecuentemente con fines estéticos, debemos ser cuidadosos en ella. Para obtener una cicatriz recta, es necesario dirigir la aguja ligeramente hacia atrás en cada punto <sup>(37)</sup> (figura 52-B).

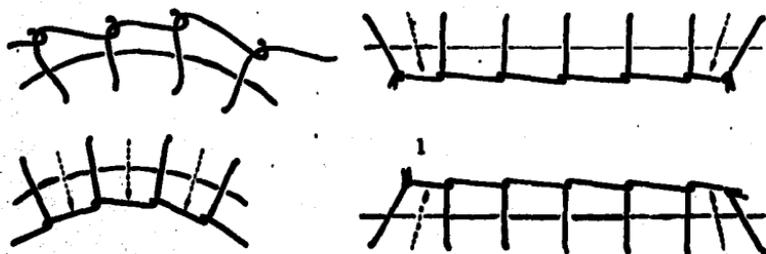
La sutura continua en cadena, se forma pasando el hilo a través de las asas formadas previamente, antes de volver a insertar la aguja. Es poco usada en cirugía ocular ( figura 52-C ).

## 3. Puntos en U.

Muy populares para el cierre de orificios esclerales usados en distintos procedimientos quirúrgicos, dan una correcta aposición de los tejidos ( figura 52-D ).



Figuras 52 A y B. Sutura continua. A. Conjuntival. B. Subcutánea correcta.  
C. Subcutánea incorrecta.



Figuras 52 C y D. Sutura continua encadenada (1). Puntos en "U" de piel (2) y de esclerótica (3).

#### 4. Puntos en cruz simples y continuos.

Existen dos modalidades, los esclerales para fijar bandas o exoplantes (figura 53-A) y los de cierre de cirugía de catarata.

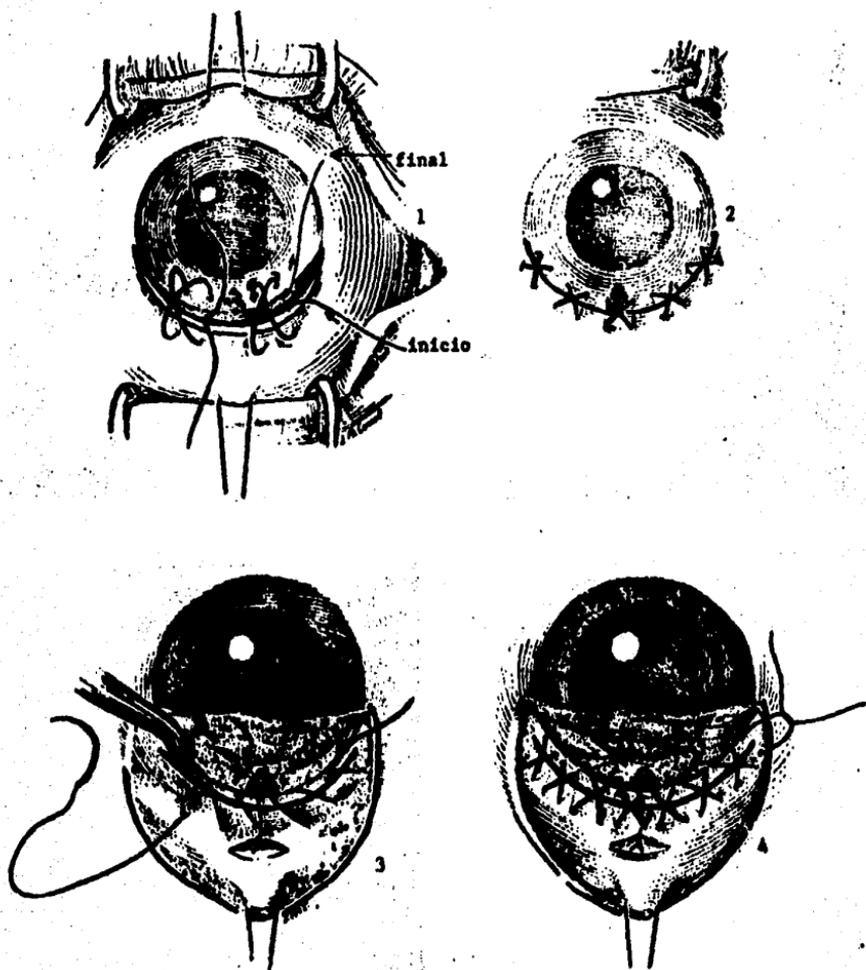
Los puntos en cruz para cierre de limbo, son muy populares y es necesario su pleno dominio. Se forman tomando primero el borde escleral pasando la aguja de adentro hacia afuera, en dirección del operador; después se dirige lateralmente para perforar ambos labios de la herida en maniobra semejante a la de un punto simple; finalmente se toma el borde corneal en dirección al sitio de entrada inicial, para salir en el punto donde se encuentra al cabo libre del hilo, de tal modo que al apretar, el nudo queda oculto automáticamente dentro de la herida<sup>(38)</sup> (figura 53-B).

Estos puntos llevan nudos de cirujano reforzados, en cualquiera de sus variedades. Una vez hecha la primera lazada, se aprieta mediante dos movimientos que consisten en jalar primero suavemente hacia arriba ambos cabos y luego lateralmente llenando hacia la horizontalización. Repitase hasta lograr la tensión deseada.

Una modalidad de puntos en cruz continuos, es la llamada sutura de zapatero, la cual se construye haciendo un surgete continuo de lado a lado de la zona que se pretende cerrar, regresándose después dando puntos de tal forma que se formen puntos en cruz encadenados (figura 54). Existen otras técnicas de suturas continuas, diseñadas para cirugía de catarata, pero al igual que la de zapatero tienen poca aceptación.



Figura 53-A. Formación de puntos cruzados para fijar exoplantes en esclerótica.<sup>(39)</sup>



Figuras 53-B y 54. Secuencia para la formación de puntos cruzados simples (1). Simetría ideal de los puntos en cruz (o en equis) (2). Para formar puntos en equis continuos, primero se tira una sutura continua simple (3), luego se lleva en sentido opuesto hasta el lugar del inicio (4).

## Capítulo siete: OJOS Y ANIMALES DE EXPERIMENTACION

El trabajo de microcirugía oftalmológica experimental, se debería realizar idealmente en ojos humanos enucleados. A falta de éstos, se substituyen satisfactoriamente por ojos de diferentes especies de animales como el perro, el cerdo o el conejo.

Los ojos enucleados de uso frecuente en este Laboratorio son los de perro y de cerdo, cuando dichos animales son sacrificados bien sea con fines experimentales, en el caso de los perros, o para el consumo humano como sucede con los cerdos. En animales vivos, contamos de manera continua con un bioterio de conejos. Los perros o gatos los empleamos solo esporádicamente en algún curso especial, y no están incluidos dentro del programa de técnicas básicas impartidas por el Laboratorio.

### PRESERVACION DE LOS OJOS ENUCLEADOS.

Idealmente se recomienda realizar las prácticas dentro de las primeras 24 horas de enucleado un ojo y como tiempo máximo de 72 horas, ya que aun estando almacenados a bajas temperaturas ( 4°C), su deterioro es progresivo y rápido. Por supuesto que sería prudente guardarlos en frascos individuales, sumergidos en un medio nutritivo como se hace en bancos de ojos para humanos, pero el costo elevado de estos procedimientos, no se justifica en el las prácticas de microcirugía.

En 1962, se llevó a cabo en nuestro Laboratorio, un estudio de los cambios degenerativos del ojo enucleado, también se desarrolló un método sencillo y práctico para preservar los ojos en condiciones adecuadas por un período de dos semanas.<sup>(40)</sup>

Los principales cambios reportados en dicho estudio, son la opacificación corneal progresiva que avanza hasta impedir la visualización de las estructuras de la cámara anterior. El humor acuoso se vuelve turbio y se mezcla con el pigmento liberado del tracto uveal. El vítreo disminuye de volúmen y se licúa, lo cual se traduce en un ojo hipotónico a medida que pasa el tiempo. Los tejidos extraoculares, inicialmente suaves y tersos, se hacen pegajosos, dificultando el manejo de materiales de sutura delgados.

El método de preservación propuesto, consisten en extraer el humor acuoso mediante una paracentesis de la cámara anterior y reformarla con aire. Al vítreo se le inyecta gelatina simple con una aguja del número 20 a nivel del ecuador dirigiéndola hacia el centro.

El estudio fue realizado en ojos de perros, los cuales fueron envueltos en sus dos tercios posteriores y colocados en recipientes individuales, dejando la córnea expuesta. Ligeramente humidificados, se colocan en refrigeración a 4° C (no en congelación). De esta forma se logra preservar córneas transparentes y ojos de consistencia adecuada por un tiempo aproximado de 15 días.

#### DIFERENCIAS ANATOMICAS DE INTERES QUIRURGICO ENTRE LOS OJOS EMPLEADOS PARA CIRUGIA EXPERIMENTAL.

La mayoría de los estudios de anatomía comparada entre ojos humanos y ojos de animales, han dado un enfoque funcionalista, centrandó su análisis en las diferencias anatomofuncionales de la retina y nervio óptico, haciendo alusión muy superficial a los aspectos de importancia para las prácticas de microcirugía experimental como son : diámetros, espesores, distancias, resistencia de tejidos, profundidad de espacios, etc. En vista de ello y basados en datos obtenidos tanto de libros de anatomía oftalmológica humana y animal<sup>(41, 42, 43, 44, 45, 46, 47)</sup> como de la información recabada en investigación conjunta entre este laboratorio

y el Departamento de Anatomía Patológica de nuestro hospital,<sup>(48)</sup> presentamos algunos datos de anatomía quirúrgica comparada, que nos serán útiles al planear las prácticas a desarrollar.

### 1. El ojo del perro.

Es considerado como el modelo más adecuado para las prácticas de microcirugía, por ser bastante parecido al ojo humano. Su eje anteroposterior y transversal es de 22 mm. La conjuntiva se presta adecuadamente para ejercicios de suturas, colgajos, e injertos.

La estructura corneal es muy semejante. El diámetro horizontal, aunque con sus lógicas variaciones de una raza a otra es similar. El espesor es mayor, lo que permite trabajar sobre ella con comodidad (cuadro 1).

La textura y espesor de la esclerótica en la mitad anterior del globo, son adecuados para la práctica de colgajos e incisiones esclerales de uso frecuente en la cirugía filtrante. Hablando comparativamente, es mucho mejor practicar trabeculectomías en ojo de perro que en el de cerdo, ya que la esclerótica de este último es dura y difícil de manejar.

El cristalino es mayor que el de humanos, y en vivo, es difícil practicarle extracciones de catarata, por la gran propensión que hay al sangrado, ya que el círculo arterial mayor del iris, se localiza precisamente dentro de su estroma, y no tan periférico como en el humano.

El iris permite todos los tipos comunes de cirugía de éste en humanos, como iridectomías, iridencleisis, etc. La cirugía en perros vivos no forma parte de las prácticas cotidianas del Laboratorio, pero cuando se requiere hacerlo, es importante tener presente, además de los problemas de sangrado iridiano, que la ca

Cuadro 1  
ANATOMIA QUIRURGICA COMPARADA\*\*

		Humano	Perro	Cerdo	Conejo
Globo	Eje AP	24	22	22	18
	Eje Transversal	24	22	24	19
Conjuntiva	Adherencias a limbo	fuerte		mayores	
	Adherencias a Tenon	variable		mayor	
	Espesor	variable		mayor	
Córnea	Estructura	laminar	semejante		
	Diam.horizonta	11.7	11.9	11.4	11.0
	Diam.vertica	10.6	13.6	14.5	14.0
	Espesor central	0.52	1.21	1.41	0.56
Limbo	Amplitud horizontal	1.5			
	Amplitud vertical	2.0			
	Promedio	1.75			
Profundidad C.A Central		3.0			
Iris	Espesor	0.6		Mayor	
	Flexibilidad	Alta		baja	
	Consistencia	fragil		duro	
Cristalino	Eje AP	3.5,-4	8.7	11.4	7.0
	Diametro ecuatorial	9.0	11.05	14.5	9-11
	Curvatura anterior	10.0			5.0
	Curvatura posterior	6.0			5.3
	Cápsula anterior	14-21*			10-25*
	Cápsula posterior	4-23*			4-6*
	Cápsula ecuatorial	17*			8-10*
Distancia de limbo a ora serrata	Fars plicata	2.5			
	Fars plana	4.5			
	Total	7.0	8.38	2.8	2.3
Grosor escleral	Limbo	0.8	1.15	1.25	0.52
	Equador	0.4-0.6	0.42	0.65	0.23
	Nervio óptico	1.00	0.59	1.19	0.29
Adherencias del vítreo	Cristalino	variable			
	Basa de vítreo	+++			
	Otras	si			

\*\* Los números sin asteriscos son cifras en milímetros.

\* Micras.

tarata en el perro se asocia frecuentemente a uveítis postoperatorias rebeldes al tratamiento, lo cual es factor determinante para no implantarle lentes intraoculares.

La técnica de elección es la EECC, pero la EICC también es factible cuando se cuenta con alfaquimiotripsina. La facoemulsificación se rige por los criterios de dureza que la pueden contraindicar en el humano.

## 2. El ojo enucleado de cerdo.

Es posible conseguirlo en cantidades casi ilimitadas. El eje enteroposterior es parecido al ojo humano, pero la córnea es mucho más gruesa, por lo cual es útil para las prácticas iniciales sobre manejo de agujas, trepanos y toda clase de instrumentos cortantes, sin el riesgo de perforación indeseada de la misma. La conjuntiva está muy adherida a planos profundos y es difícil disecarla correctamente en el limbo.

La esclerótica es dura y mucho más gruesa que la del humano y la del perro, lo que la hace inadecuada para prácticas tanto de cirugía filtrantes, como de heridas esclerales. Las incisiones en limbo también se dificultan. El iris es grueso y acartonado, difícil de seccionar por tanto no útil para iridectomías. El cristalino es bastante voluminoso, pero puede servir para ejercitar algunos pasos de la cirugía extracapsular de catarata.

## 3.- El ojo de conejo.

Ha sido el animal de experimentación vivo más usado por nosotros debido a que son fáciles de conseguir, manejar y mantener en un bioterio. Para que se llegue a practicar en un conejo vivo, es indispensable manejar con habilidad las técnicas fundamentales de la microcirugía, después de haber practicado suficientemente en ojos enucleados.

En términos generales, el tamaño promedio del ojo de conejo, es menor que el de humanos. Tanto músculos extraoculares como conjuntiva, permiten practicar correctamente procedimientos quirúrgicos de dichas áreas. La córnea de conejo tiene un espesor casi idéntico a la de humanos, pero es menos resistente a la manipulación y se desgarrar con facilidad, esto propicia el desarrollo de habilidad para manejar tejidos delicados; es por ello que las prácticas de injertos e cirugías corneales de todo tipo, deben realizarse rutinariamente en conejo, antes de pasar a su ejecución en el hombre.

El grosor de la esclerótica del conejo, es menor que la de los otros animales que estamos analizando, por esta razón no recomendamos practicar col

gajos o incisiones esclerales en el conejo. El ángulo de la cámara anterior es estrecho por lo que recomendamos especialmente en cirugía de catarata entrar por vía corneal. El humor acuoso se aglutina rápidamente al abrir la cámara anterior, lo cual se previene aplicando una o dos gotas de heparina a través de la herida cada 15-20 minutos.

El diámetro ecuatorial del cristalino es igual al del hombre, pero su eje AP es casi del doble, lo que le da una forma esférica imperfecta. El cristalino del conejo es blando, su consistencia asemeja a la de una catarata congénita de humano; debido a esto, no siempre es posible llevar el núcleo a la cámara anterior. La textura de su cristalino hace del conejo un sujeto adecuado para practicar la facoemulsificación y la EECC. Técnicamente es más difícil efectuarlas en ojos de conejo que en el humano, pero una vez que el procedimiento se ha dominado en animales, es más fácil iniciarlo en el hombre. El reflejo de la cámara anterior del conejo en ocasiones impide la correcta observación de las estructuras, su núcleo es más blando que el humano y la cápsula posterior se visualiza con dificultad por la translucencia.

El iris del conejo anestesiado es muy sensible: cualquier maniobra de tracción o incluso, simple contacto, puede desencadenar movimientos bruscos del animal, es por ello que en lo posible, no se debe manejar cirugía del iris en el conejo vivo o en su defecto, antes de manipularlo pasarle otra pequeña dosis de anestésico.

#### FIJACION DE OJOS ENUCLEADOS.

La secuencia lógica para la enseñanza de la microcirugía oftalmológica, consiste en iniciarla en ojos enucleados de animales, después avanzar a las prácticas en ojos de animales vivos y finalmente la cirugía de humanos.

Los ojos enucleados tienen las siguientes ventajas: son más baratos, fáciles de manejar, almacenar y conservar. No requieren distraer la atención para vigilar la anestesia del animal, no sangran. Sus principales desventajas son: con frecuencia no se logra una fijación satisfactoria, opacidad de estructuras, movilidad reducida para maniobras quirúrgicas que precisan rotación o cambios de posición como la cirugía de retina y estrabismo. Los músculos extraoculares seccionados, impiden practicar cirugía en ellos.

Para la fijación de ojos enucleados se ha descrito diferentes técnicas, tanto a base de maniqués costosos, como diversos artefactos complicados. En el Laboratorio, desde 1982 se fijan los ojos mediante un sistema simple, efectivo

(49)  
 y económico desarrollado dentro del Hospital que a continuación describiremos. En este método, que puede ser adaptado para fijar ojos de diferentes animales, utilizamos la mitad de una pelota de tenis, invirtiendo la cara externa hacia adentro, con un orificio central de diferente diámetro, según el tamaño de ojo que se vaya a utilizar; una base de unicel (media esfera), teniendo una pequeña depresión central superior, para que sirva de lecho al ojo de prácticas; un anillo de alambre con diámetro de 5.7 centímetros con cuatro patas o ganchos y una tabla de corcho de 30 cm de diámetro (figura 55).

Primero se coloca el ojo sobre la base de unicel, después se cubre con la mitad de la pelota de manera que sobresalga por el orificio central y se fija al corcho con el anillo de alambre, insertando sus ganchos a la profundidad deseada.

La presión intraocular puede ser modificada de acuerdo a la profundidad con que se claven los ganchos de las patas. Además de poder modificar la PIO, este sistema permite trabajar en ojos abiertos, sin cristalino o incluso con pérdida de vítreo, sin sufrir alteraciones importantes en su forma, ya que actúa como un anillo de soporte escleral.

#### ANESTESIA Y MANEJO DEL CONEJO.

Para movilizar un conejo del bioterio al Laboratorio, se debe sostener con una mano de la piel de la espalda, atrás de la base de las orejas y la otra bajo el cuerpo para sostener el peso.<sup>(50)</sup>

Para anestesiarlo es conveniente colocarlos dentro de la caja de conejo. Se aplica xilol en la cara posterior de la oreja, para producir vasodilatación y se canaliza la vena marginal con una aguja de mariposa conectada a un frasco de solución Glucosada al 5%, o a la jeringa con el anestésico diluido (Figura-56).

El medicamento de uso cotidiano es el Pentobarbital sódico (Anestesal<sup>®</sup>), a dosis de 30 mg/kg, por vía intravenosa.<sup>(51)</sup>

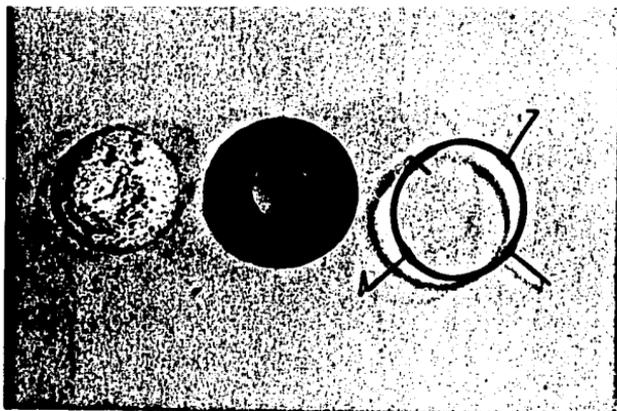


Figura 55. Elementos para fijar los enucleados a la mesa de prácticas de microcirugía.



**Figura 56-A. Manipulación del conejo para colocarlo dentro de la caja de inmovilización.**



Figura 56-B. Canalización de la vena marginal de la oreja, para inyectar el agente anestésico.

En la práctica diluimos 1 ml de anestésico en 9 de solución fisiológica; esto coincide con la dosis recomendada por el fabricante que es de 1 ml por cada dos y medio kilogramos de peso.

El Pentobarbital es un barbitútico cuyo efecto anestésico varía entre 30 minutos a dos horas. La recuperación completa puede requerir de 6-8 horas. En animales sanos, se puede administrar la mitad de la dosis calculada en forma rápida, para evitar la aparición de excitación durante la inducción, luego se completa la inducción con lentitud durante un período de 5 minutos, a dosis respuesta<sup>(52)</sup>.

La vigilancia de sobredosis anestésica, se basa tanto en las alteraciones del ritmo respiratorio como cardíaco. El parámetro más confiable para identificar la bradicardia que se induce de inmediato al pasar dosis excesivas del medicamento es la palpación precordial. La depresión neurológica también se manifiesta por bradipnea e incluso apnea. En tal caso se iniciará la ventilación artificial, soplando en el interior de las narinas con un resucitador. En la mayoría de los casos el problema se resuelve suspendiendo la inyección de anestésico y dando ventilación asistida por un corto lapso.

Una vez anestesiado, se coloca en la mesa operatoria en decúbito lateral, derecho o izquierdo y dentro de una bolsa de plástico, para evitar la diseminación de orina o excremento que pudiera liberarse por la falta de control de esfínteres. La jeringa con anestésico se deja conectada y lista para aplicar dosis extra en caso necesario. Antes de iniciar las maniobras quirúrgicas, es conveniente instilar una o dos gotas de Tetracaina y antibiótico de amplio espectro. La abertura palpebral se logra colocando un par de blefaróstatos jalados por una liga que se fija al corcho con una tachuela (figura 57).

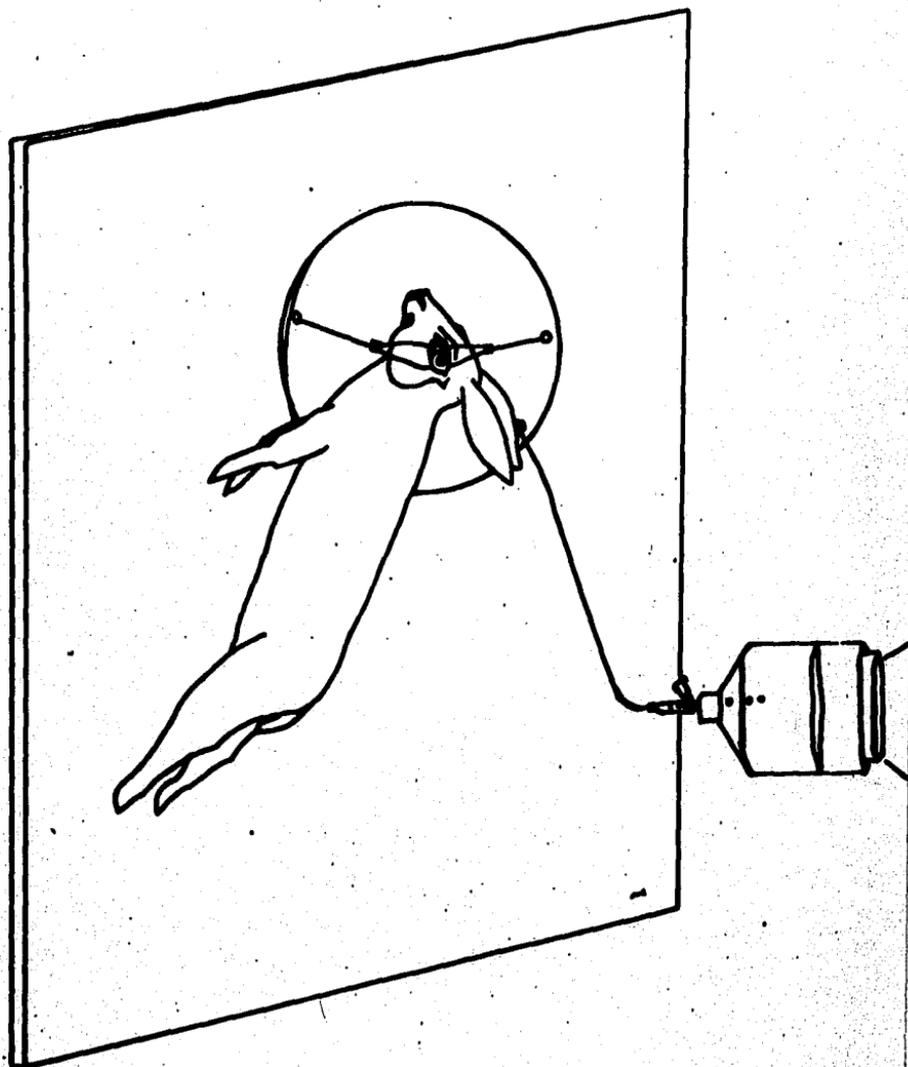


Figura 57. Colocación del conejo en la mesa quirúrgica.

SEGUNDA PARTE

LAS PRACTICAS

## INTRODUCCION

Para iniciar las prácticas es indispensable haber leído previamente los fundamentos teóricos comprendidos en la primera parte y a lo largo de cada ejercicio, remitiremos al lector a la página donde puede consultar las dudas que surjan. Las prácticas siguen un orden progresivo más o menos lógico, que busca separar cada detalle importante para que se comprenda y domine de manera individual, ya que al intentar aprender simultáneamente todas las maniobras, algunos puntos trascendentes podrían escapar a su atención.

Algunas prácticas incluyen, además del trabajo laboratorial, ejercicios caseros que no requieren instrumental sofisticado, pero que al realizarse con insistencia, pueden ser de gran ayuda en el avance del adiestramiento quirúrgico. Para el trabajo en casa, cada alumno debe comprar un equipo sencillo y económico constituido por un ovillo de hilo negro sintético, dos pinzas de joyero, un "exacto" de mango redondo ( bisturí para cortar papel de diseñadores y arquitectos), un mango de bisturí del número 3 y un par de tijeras, preferentemente curvas (figura 5B). Con este equipo es posible realizar no solo ejercicios que indicamos en las prácticas, sino otros que el propio alumno improvise.

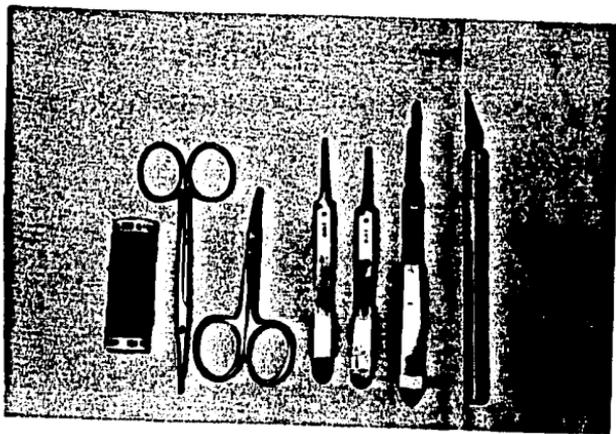


Figura 58. Equipo para realizar ejercicios caseros.

Una vez que el alumno domina la construcción de nudos y la formación de conductos de sutura, el siguiente paso sería usar material quirúrgico, pero sin anudarlo, por ejemplo: hacer sutura continua en conjuntiva o en córnea, sacarla y volverla a colocar hasta que tal maniobra sea correcta. De ésta forma, con un solo fragmento de sutura, puede adquirir suficiente habilidad en este campo.

Ciertamente el costo de las practicas puede ser muy elevado, si se pretende utilizar equipo y materiales de cirugía para humanos, sin embargo, a continuación presentamos una serie de consideraciones que de llevarse a efecto, reducirán al máximo el costo del entrenamiento prequirúrgico.

1. Material de sutura, Para el entrenamiento en la formación de nudos quirúrgicos inicialmente no debe usarse Dexón, Vicryl o seda con agujas atraumáticas, esto es, empacados para cirugía ya que son substituidos perfectamente por hilo sintético cuyo costo por cada 200 metros es de 350 pesos en promedio. Su flexibilidad y resistencia son correctos para hacer nudos tanto bajo el microscopio, como sin amplificación.

2. Aguja. La formación del conducto de suturas, esto es, el manejo de agujas, puede practicarse con las desechadas de quirófano, tanga o no un pequeño remanente de hilo, pues antes de estar en condiciones de andar un punto, es necesario dominar tanto el sostén con el portaagujas, como la dirección y profundidad de éstas, en su paso por los tejidos.

3. El instrumental. Las pinzas quirúrgicas, son substituidas perfectamente por un par de pinzas de relojero, cuyo costo es 90% menor que las primeras, y podrán utilizarse en la práctica diaria. El mango de bisturí no es muy costoso y también es necesario poseer uno de ellos. Las tijeras quirúrgicas son substituidas perfectamente por tijeras simples de las que hay gran variedad. El "exacto", es muy útil no solo para ejercitar el corte, sino principalmente, para hacer ejercicios de giro interdigital del instrumento, tan importante en microcirugía oftalmológica, su costo actual es de dos mil quinientos pesos aproximadamente. Físicamente el mango asemeja a los bisturíes de diamante.

4. Ojos y animales. Un ojo al que se le hizo una sutura en conjuntiva o esclerótica, si fue enucleado recientemente no debe tirarse cuando la córnea, iris, etc., están en condiciones de practicar en ellos. La estrategia para el máximo aprovechamiento de un ojo de conejo, está expuesta en la práctica correspondiente a éstos.

#### Evaluación de las prácticas.

Al término de cada práctica habrá una evaluación constituida por cuatro puntos, dos obligatorios y dos opcionales.

a) Examen oral de los conceptos teóricos relativos a la práctica, incluidos en el manual.

b) Examen demostrativo de habilidades marcadas en los objetivos de la práctica.

c) Comentarios sobre las dificultades encontradas en la práctica y las deficiencias que ésta presente.

d) Nuevas propuestas, tanto de ejercicios complementarios, a las prácticas expuestas, como otras que cubran las áreas omitidas. Todas las ideas complementarias deberán entregarse por escrito, para valorar la posibilidad de integrarlas al programa de enseñanza quirúrgica.

## Práctica uno: CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MICROSCOPIO QUIRURGICO.

### OBJETIVOS:

1. Que el alumno conozca las partes básicas de un microscopio, sus accesorios, las diferencias entre los microscopios más usuales y en base a ello pueda en su momento seleccionar el más adecuado a sus necesidades, a sus posibilidades económicas y en todo caso se capaz de obtener el máximo provecho del o los microscopios que encuentre en su medio futuro de trabajo.

2. Que el alumno domine la manipulación de los aspectos mecánicos, eléctricos y ópticos de un microscopio.

El tiempo requerido es de una hora para disertación teórica con material audiovisual y dos horas de prácticas; la primera en el Laboratorio de Cirugía Experimental y la segunda en el quirófano para identificar las diferencias y funcionamiento de los microscopios de las salas de operaciones.

Durante estas dos horas deberán cubrirse los siguientes incisos:

- A. Identificación de cada parte de un microscopio quirúrgico.
- B. Cuidados de conexión y apagado.
- C. Movilización y fijación.
- D. Manejo de la iluminación del campo operatorio.
- E. Exploración de la capacidad de aumento y enfoque del microscopio.

#### A. Partes del microscopio.

Para la identificación de las partes del microscopio debe leerse previamente el capítulo uno\*, y en la práctica el instructor las mostrará a los alumnos.

\* También deben leer el capítulo cinco, antes de iniciar los ejercicios.

## B. Conexión y encendido.

En este apartado deberá hacer énfasis en la importancia de los reguladores de voltaje, frecuencia de interruptores, tanto para encender como apagar el sistema eléctrico del microscopio.

## C. Movilización y fijación.

Para movilizar el microscopio de una sala a otra existen sistemas rodantes, unos motorizados y otros manuales. Antes de ser desplazados, todos los brazos del microscopio deben acercarse hacia la columna y apretar las perillas. Ya estando en su lugar deberá aplicarse el mecanismo de frenado, para evitar desplazamientos durante la cirugía.

El primer paso para ubicar el microscopio en el campo operatorio, es aflojar todos los tornillos de los brazos de sosten, una vez determinada la altura definitivamente, se van apretando uno a uno hasta lograr la perfecta fijación.

Nunca debe tratar de moverse el microscopio sin aflojar las perillas, pues en caso contrario el desgaste mecánico de los tornillos de presión, harán que en lo futuro la fijación sea incompleta o se desplace el microscopio con gran facilidad.

Un microscopio tratado adecuadamente puede llegar a durar toda una vida. En cambio si se forza el movimiento estando apretado, en cuestión de meses o años, perderá estabilidad y se convertirá en un factor de error en contra del cirujano.

## D. La iluminación.

Existen evidencias de que la iluminación intensa por largo tiempo puede producir daño a la retina del paciente<sup>(53)</sup> de ahí la importancia que el alumno conozca adecuadamente los requerimientos de luz y tenga presente en todo momento el no abusar de ella, bien sea con intensidades altas innecesarias o manteniéndola por tiempo prolongado sobre el ojo.

Las actividades sugeridas en este apartado son:

1. Comparación de la intensidad, diámetros, reflejos y variaciones de la sensación de profundidad de campo entre las luces coaxial y lateral de un microscopio.

2. Que cada alumno tome la posición de paciente en la mesa operatoria, para que sienta la diferencia entre una luz coaxial y otra lateral; para que experimente lo agresivo que es una luz coaxial a su máxima intensidad e identifique los filamentos u otros puntos de fijación, que en ocasiones son necesarios manejar durante una cirugía.

## E. Enfoque y exploración de la capacidad de aumento.

Es recomendable antes de iniciar las maniobras de enfoque ajustar los oculares. Para emétopes, ya se dijo, deben estar en cero; los amétropes que tienen defecto esférico pueden operar sin sus lentes, si ajustan cada ocular a las dioptrías de su defecto visual; pero, si el problema es de astigmatismo, los oculares no lo corrigen y deben operar usando sus lentes.

Se requiere además, estar seguro de que las lentes de los oculares estén limpias y bien acopladas.

Otro ajuste que se debe hacer al microscopio antes de iniciar la rutina quirúrgica, es fijar la distancia interpupilar; pues de no ser así, se presentará visión doble por falta de sobreposición de las imágenes que llegan por cada ocular.

Una vez ajustados los oculares y la distancia interpupilar, el siguiente paso es el enfoque del microscopio, para lo cual Troutman<sup>(54)</sup> recomienda el siguiente procedimiento:

Al sistema de aumentos, del cuerpo del microscopio se le da la menor amplificación; mientras se observa a través de los oculares, damos la altura necesaria ( enfoque grueso ) para que la imagen esté centrada y clara. Luego se da el máximo aumento y de nuevo se regula primero el enfoque grueso y después el fino.

Otra alternativa, la que más usamos en el hospital de la APEC, consiste en dar desde el principio el máximo aumento, centrar el ojo y después fijar el microscopio, luego damos enfoques grueso y fino sucesivamente.

Cuando se logra enfocar bien con máxima amplificación, hay que verificar que al disminuir el grado de amplificación, la imagen permanezca bien enfocada.

## Ejercicios recomendados:

1. Manipular varias veces el enfoque grueso del microscopio.

2. Centrar la córnea.
3. Dar enfoque fino.
4. Comprobar que la imagen siga enfocada cuando modificamos la amplificación.

Existe la tendencia en el principiante, a tratar de ejercitarse siempre con la mayor amplificación que da un microscopio, razonando que entre más grande es la imagen, más fácil y mejor será el resultado de su intervención, sin embargo, no es así. Esta variabilidad de aumentos es útil en cirugía, pues mientras algunas maniobras requieren un campo quirúrgico amplio, otras precisan de gran aumento por un tiempo corto. En términos generales es más cómodo trabajar con poco aumento por los siguientes motivos:

1. Al aumentar la amplificación, se reduce el tamaño del campo operatorio y por tanto los instrumentos, suturas, etcétera, salen del campo visual. (figura 59).

2. A mayor amplificación menor profundidad de campo, esto es, el espacio en sentido vertical en que los objetos están enfocados disminuye drásticamente y las maniobras como tomar una sutura o aguja se dificultan mucho.

3. A mayor amplificación, se requiere mayor iluminación y por consiguiente nuestros ojos se fatigan rápidamente, no solo por el mayor reflejo sino, también por la tendencia a tratar infructuosamente de enfocar los objetos circundantes.

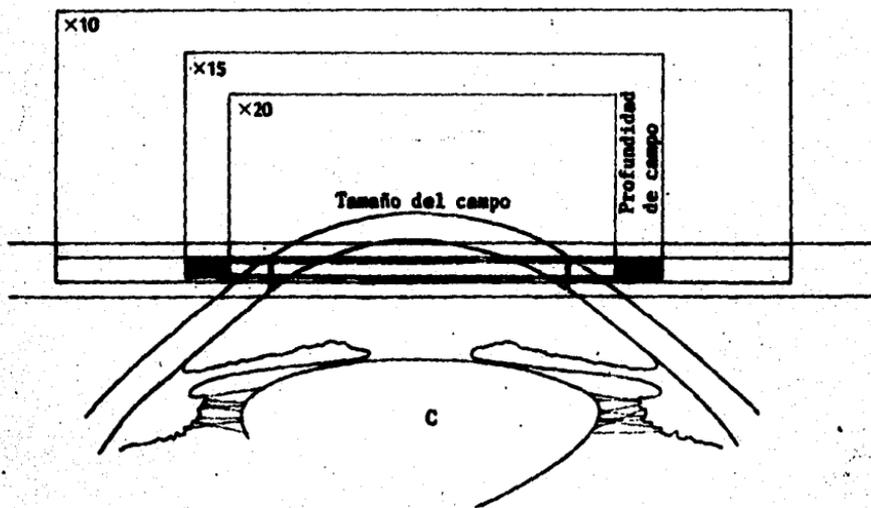
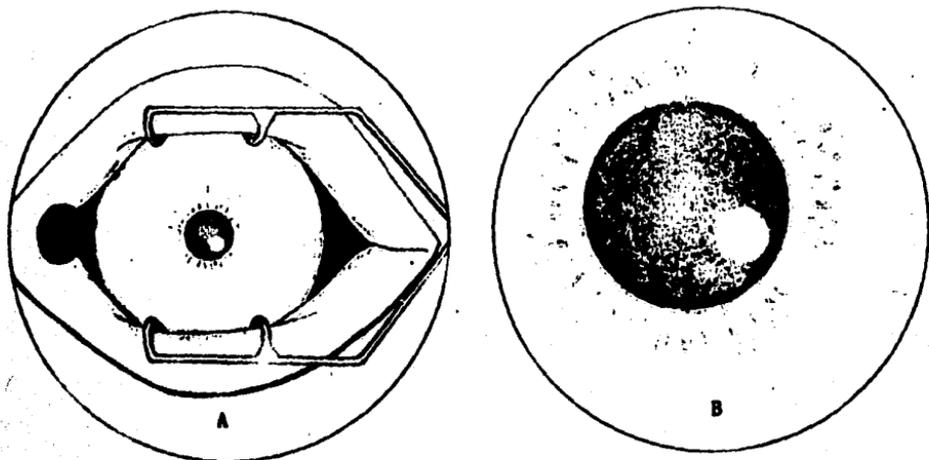


Figura 59. Con poca amplificación el campo visual es amplio (A). Al aumentarla, el área de observación se reduce (B). Con aumento de 20X, se reducen el tamaño y la profundidad del campo (C).

## Práctica dos: DOMINIO DEL INSTRUMENTAL QUIRURGICO.

### OBJETIVOS GENERALES:

1. Que el alumno conozca las características constructivas y funcionales, de pinzas, bisturíes, tijeras y portagujas de uso común en la cirugía oftalmológica.
2. Que aprenda cuales son las formas más prácticas de asir y guiar esos instrumentos.
3. Que desarrolle la habilidad necesaria para manejarlos con seguridad y precisión durante la cirugía.

El tiempo para esta práctica es de una hora para disertación teórica, con material audiovisual y dos o más sesiones prácticas para ejercicios, tanto en el laboratorio como en el Laboratorio. Los fundamentos teóricos de esta práctica están en los capítulos dos y cuatro por lo que es imprescindible consultarlos con anterioridad.

### A. MANEJO DE LAS PINZAS.

#### Objetivos particulares:

1. Reconocer la estabilidad que se logra con las diferentes formas de asir las pinzas.
2. Sistematizar el intercambio de instrumentos entre las dos manos.
3. Encontrar la precisión o falta de ella al tomar un hilo.

### Ejercicios:

1. Empuñamientos con ambas manos de todos los tipos de pinzas existentes.
2. Intercambio de pinzas y otros instrumentos entre las dos manos .

Para intercambiar instrumentos de una mano, recomendamos la siguiente rutina. Cuando se trabaja con una pinza y un bisturí, la pinza es llevada a lo que llamaremos "posición de intercambio", que consiste en tomar la pinza entre los dedos índice y medio (figura 60). Después el bisturí se cambia de mano y finalmente se hace lo propio con la pinza.



Figura 60. Para intercambiar instrumentos a partir de la posición quirúrgica habitual (A). La pinza se lleva a la posición de intercambio (B), luego pasa el bisturí a la otra mano (C) y finalmente se toma la pinza (D). Ver la página siguiente.

NOTA: EL PROYECTO COMPLETO DE ESTA PROPUESTA INCLUYE LA FILMACION DE UN "SISTEMA COMPLETO DE VIDEOENSEÑANZA", EN EL CUAL SE MOSTRAN EN DETALLE, TODOS LOS EJERCICIOS Y MANIOBRAS QUE EN FOTOS FIJAS ES DIFÍCIL ILUSTRAR. ESTE MANUAL PRETENDE SER EL LIBRO DE CONSULTA Y GUÍA PARA LA FILMACION DE TALES VIDEOS.



Para el intercambio entre una tijera de anillos, la que debe colocar en posición de intercambio es la tijera y no la pinza (figura 61). En términos generales podemos decir que el instrumento menos voluminoso o menos cortante es el que debe tomar la "posición de intercambio".

3. Recorrer un hilo de un lado a otro, tomando una pinza recta y otra curva.

Este ejercicio puede tener dos modalidades: en la primera, la pinza izquierda nunca rebasa a la derecha; en la segunda la pinza derecha siempre rebasa a la izquierda. Este ejercicio lo llamaremos el "pasa hilo".

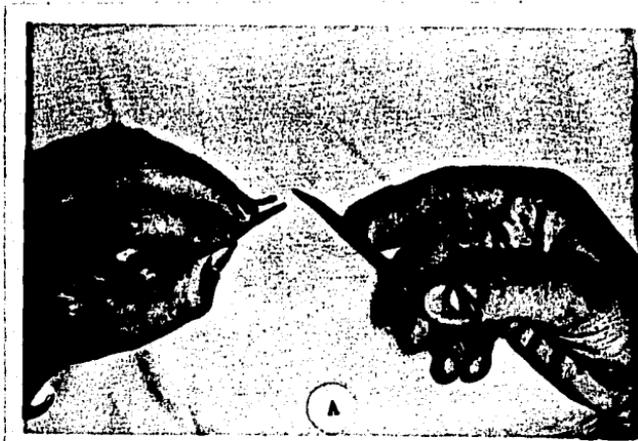
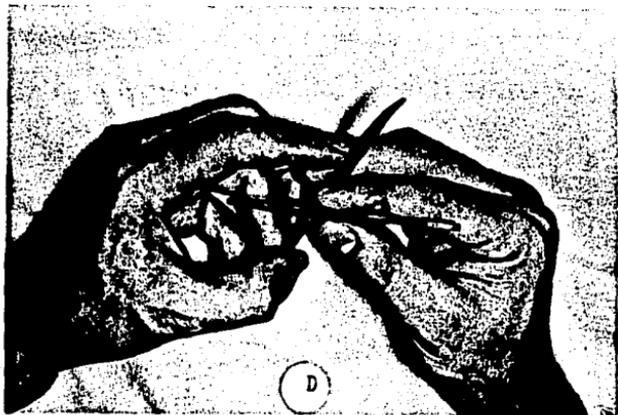
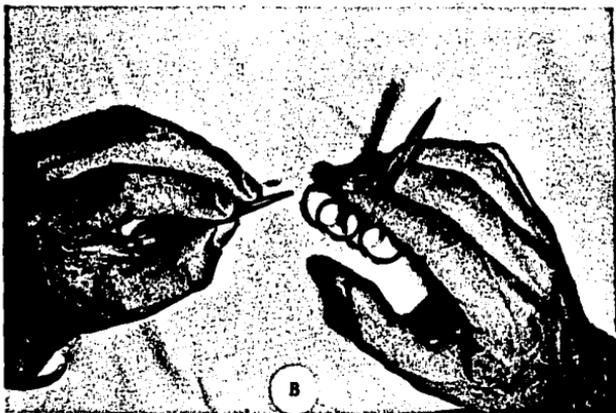


Figura 61. Cuando se tiene una tijera de anillos y no un bisturí (A), la posición de intercambio será tomada por la tijera (B) llevando luego la pinza a esa misma mano (C) para tomar con la otra la tijera (D). Otras figuras en la página siguiente.



## ERRORES FRECUENTES EN EL USO DE LAS PINZAS.

1. **Horizontalización.** Se debe a la tendencia de las manos a tomar la posición de reposo (figura 62). Esta es la principal causa de dificultades para manipular el material de sutura al anudar.

2. **Toma proximal de hilo.** La manera correcta de tomarlo es con la parte distal de la pinza; de no ser así la punta libre de ésta, se convierte en un gran enemigo de la precisión. Cuando esto sucede debe practicarse más el " tira hilo".

## B. MANEJO DEL BISTURI.

### Objetivos particulares.

1. Ejercitar los cortes con bisturí en todas direcciones.
2. Reconocer las dificultades para realizar incisiones curvas y centrífugas.



Figura 62. La pinza de la derecha tiene una dirección oblicua que facilita tomar el hilo, la izquierda tiene posición horizontal, que dificultará sujetarlo.

## Ejercicios.

### Ejercicio 1.

Consiste en tomar una fruta ovoide en la mano no dominante y con la otra trazar varias líneas curvas de 180 grados, primero con una pluma y después con un marcador de libros. Esto con el objeto de que conozca que la flexión extrema de la muñeca, disminuye el control sobre el instrumento.

2. El segundo ejercicio, es realizar varios cortes con una hoja de bisturí usada en la fruta en cuestión. Es recomendable que todo alumno tenga un mango de bisturí del No. 3, para efectuar estos ejercicios en su casa.

3. Cortes curvos y rectos en ojos enucleados de animales. Cada aspirante a cirujano debe analizar las maniobras que más se le dificultan e insistir en su práctica, hasta que sea capaz de combinar las fuerzas de penetración y avance, con el impulso giratorio del instrumento.

### ERRORES EN EL USO DEL BISTURI.

Para realizar cortes con bisturí, es recomendable tener una amplificación media del campo operatorio; cuando no fue posible terminarlo de un solo trazo, o cuando se requiera profundizarlo más, es preciso TENER MAYOR AUMENTO, la falta de amplificación suficiente para reparar una herida, es un error común en la práctica, que da como resultado cortes escalonados o múltiples.

La otra situación incorrecta, es la falta de rotación interdigital del bisturí lo cual se traduce en heridas mal terminadas, esto es, la mitad inicial suele tener una curvatura adecuada, pero la mitad siguiente es casi recta.

### C. MANEJO DE LAS TIJERAS.

#### Objetivos particulares.

1. Identificar los puntos de apoyo correctos e incorrectos al activar una tijera.

2. Ejercitar el corte con tijeras, principalmente con la mano no dominante.

Para adquirir habilidad en el manejo de las tijeras proponemos las siguientes actividades:

1. Manipulación espacial simultánea con ambas manos, simulando cortes sobre el limbo, tanto en el lado nasal, como en el temporal.

2. Disección de toda la conjuntiva de un ojo enucleado, teniendo en mente la idea de conocer cuales son las áreas que se le facilitan a cada mano y que zonas de la topografía ocular son más difíciles.

3. Diseccionar y cortar bandas conjuntivales de 5 mm de ancho en anillos de 360 grados.

Estos tres ejercicios son comunes para ambos tipos de tijeras. La disección conjuntival en ocasiones es imposible hacerla con tijeras de muelle porque la resistencia tisular es mayor que su fuerza descompresiva. Los detalles de la sección corneal con tijeras, serán expuestos al analizar los ejercicios de cirugía de la córnea.

#### FALLAS EN EL CORTE CON TIJERAS.

La mayoría de los cirujanos maneja con facilidad las tijeras con su mano dominante, pero se les dificulta hacerlo con la opuesta.

Los defectos principales de la mano dominante al asir las tijeras consisten:

- 1 ) El apoyo no es con los pulpejos.
- 2 ) No hay flexión de la articulación interfalángica distal.
- 3 ) Combinación de ambas.

Una manera de conocer cual es la falla, consiste en tomar tijeras curvas con cada mano y sobre un ojo simular cortes en una y otra direcciones, primero con la dominante, después tratar de hacer una maniobra idéntica con la no dominante. Al momento en que un movimiento determinado se dificulte, analizar la diferencia entre el sostén de las tijeras.

#### D. MANEJO CORRECTO DE AGUJAS Y PORTAAGUJAS.

Objetivos particulares.

1. Identificar la relación que existe en el diseño estructural del portaagujas tipo Kalt y los problemas para controlarlo en las diferentes posiciones de la muñeca.

2. Adquirir habilidad para quitar y poner el seguro en este mismo instrumento.

3. Identificar la mejor manera de asir y guiar un portaagujas fino.
4. Adquirir habilidad para sujetar con agilidad y precisión todo tipo de agujas, así como guiarlas correctamente en los tejidos oculares.

Los ejercicios que pueden ser útiles para aprender a trabajar con el portaagujas tipo Kalt consisten en quitar y poner el seguro en varias sesiones de algunos minutos con las dos manos, primero sin flexión de la muñeca y después con ella flexionada o de manera alterna. También ayuda, el suturar sobre tela blanca de superficie cuadriculada, utilizando seda negra para un cómodo contraste visual. Al final sobre esclerótica y conjuntiva en el laboratorio.

Para el dominio del portaagujas fino pensamos que es útil primero ejercitar la rotación interdigital (figura 63-A). Tomarlo alternando una y otra manos haciéndolo girar entre los dedos, vigilando si el movimiento es únicamente circular sobre su eje o en su defecto, también sufre desplazamientos horizontales.

El segundo ejercicio consiste en tomar una aguja en diferentes posiciones mediante cualquiera de las maniobras propuestas en la figura 50 (página 89), y practicar el paso de ésta en córnea y limbo en todas las direcciones de un círculo marcado con un trepano sobre la córnea (figura 63-B), o con bisturí sobre limbo.

#### ERRORES EN EL USO DE AGUJAS Y PORTAAGUJAS.

Un error frecuente observado al inicio con el portaagujas tipo Kalt, es la tendencia a quitar el seguro empujando hacia adelante, cuando la mejor manera de hacerlo, es colocando el dedo pulgar **SOBRE EL SEGURO Y PRESIONAR HACIA ABAJO**. Cuando el mencionado dedo reposa sobre la platina estriada, sin tocar el seguro, al tratar de alcanzarlo habrá pérdida de la estabilidad manual.

En el portaagujas fino, se presentan comúnmente dos fallas, una de sostén y la otra de movimiento. La primera consiste en apoyar con la parte media o proximal del pulpejo del pulgar, cuando es deseable hacerlo con el

tercio distal, ya que el movimiento giratorio es guiado en gran medida por tal dedo. Cuando existan dificultades de manejo, hay que considerar como primera causa de ello, la posición viciosa del pulgar.

La segunda consiste en la tendencia a guiar las agujas girando toda la mano y no únicamente los dedos, que es lo correcto. El manejo inadecuado de las agujas ya fue analizado en la página 64.

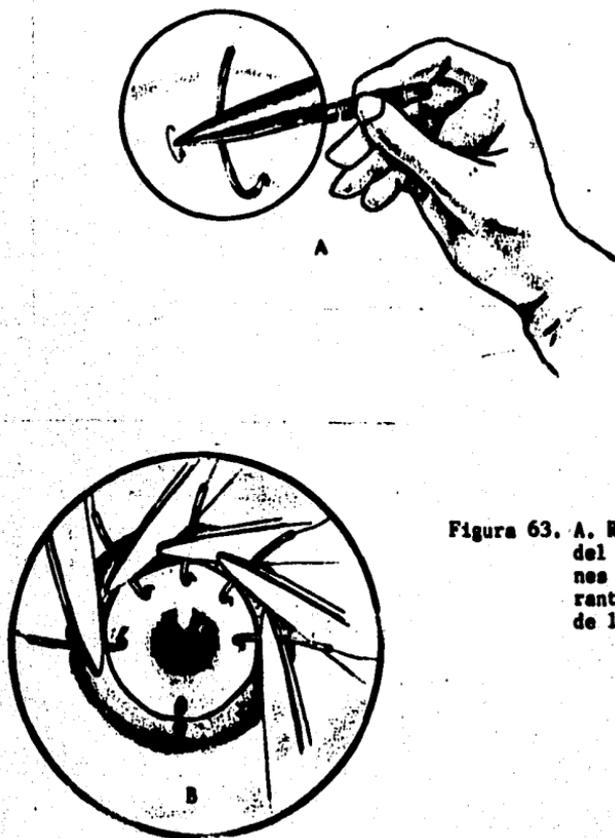


Figura 63. A. Rotación interdigital del portaagujas. B. Posición que debe adoptar durante la sutura circular de la córnea.

### Práctica tres: CONSTRUCCION DE NUDOS QUIRURGICOS.

#### OBJETIVOS GENERALES:

1. Que el alumno identifique los tipos de lazadas que constituyen un nudo quirúrgico.
2. Que adquiera disciplina en la secuencia de los movimientos manuales para formar un nudo.
3. Que ejercite la formación de nudos cuadrados, de cirujano, reforzados (en todas sus modalidades) y corredizos.
4. Que practique la formación de nudos usando diferentes instrumentos, para que se de cuenta de las ventajas y desventajas de unos y otros.
5. Que construya nudos con hilos de superficie rugosa como la seda y con hilos lisos como el Nylon, para conocer las diferencias de estabilidad ante la fricción, de unos y otros.

El tiempo sugerido para esta práctica es de 10 minutos para demostración de los ejercicios, 40 para realizarlos en el laboratorio, y varias horas de ejercicios en casa. Sus bases teóricas, están en la sección "Aspectos generales sobre nudos quirúrgicos", página 77 del capítulo seis.

Esta fase comprende únicamente la construcción de nudos y no el corte de suturas ni ocultamiento del nudo, pues éstos forman parte del cierre de heridas de limbo y córnea. La propuesta aquí es construir cadenas de nudos de 10 a 15 mm de largo, antes de cortar el hilo.

### Ejercicios:

1. Construir nudos cuadrados con seda 4-0 sobre el anillo de una tijera ( figura 64 ), usando portaagujas de mandíbulas estriadas grandes, para identificar con facilidad las partes de éste y la formación correcta e incorrecta de un nudo cuadrado.
2. Construir nudos cuadrados, de cirujano y reforzados en todas sus modalidades usando seda 8-0 y Nylon 9 y 10-0 secuencialmente, también sobre el anillo de una tijera, pero con pinzas y portaagujas de menor calibre.
3. Construir nudos corredizos con material de sutura liso.
4. Construir nudos usando diferentes instrumentos, por ejemplo: una pinza recta y otra curva; dos pinzas rectas; una pinza y los dedos de la otra mano.
5. Una vez adquirida cierta destreza pasar a la práctica de nudos, fijando la sutura a una herida corneal curva paralela y cercana al limbo.
6. Ejercicios caseros similares, usando pinzas de relojero e hilo negro sintético no quirúrgico.

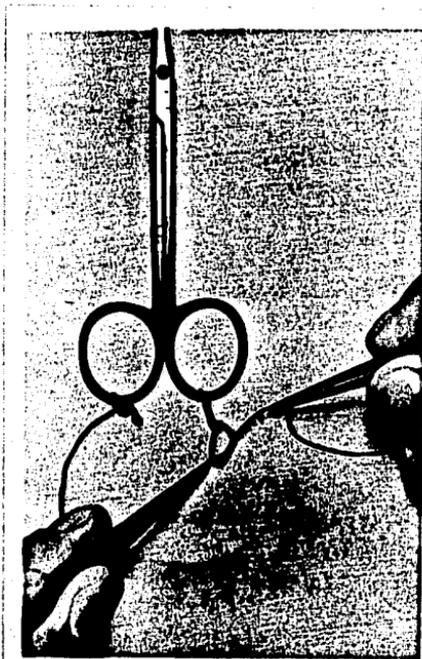


Figura 64. Construcción de nudos.

## Práctica cuatro: CIRUGIA DE CONJUNTIVA Y ESCLEROTICA.

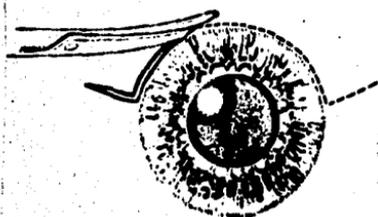
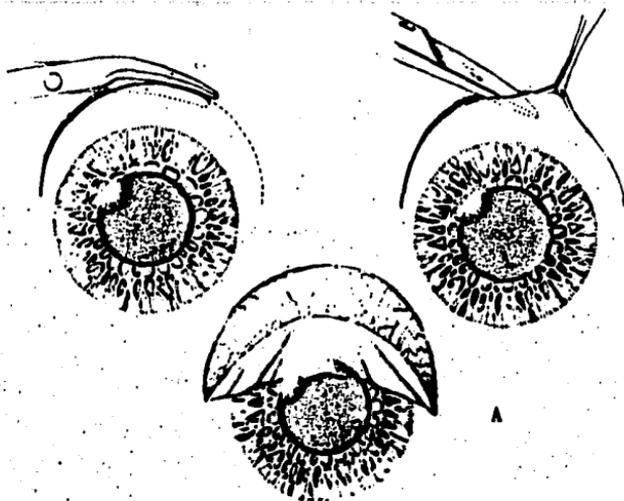
### OBJETIVOS GENERALES

1. Que el alumno aprenda las técnicas más frecuentes de cirugía conjuntival.
2. Que observe las diferencias para anclar una sutura a esclerótica, con una aguja espatulada y otra ahusada.
3. Que identifique las diferencias tidulares entre conjuntiva y capsula te Tenon.
4. Que sea capaz de efectuar correctamente incisiones, colgajos y suturas esclerales.

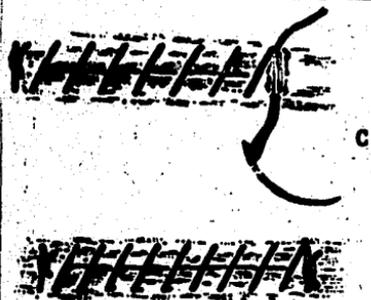
Los ejercicios programados, tanto para esta práctica como para las siguientes, no comprenden análisis funcional o de aplicación clínica; en su mayoría estarán ilustrados según las técnicas de uso común y solo en casos especiales abundaremos en explicaciones complementarias.

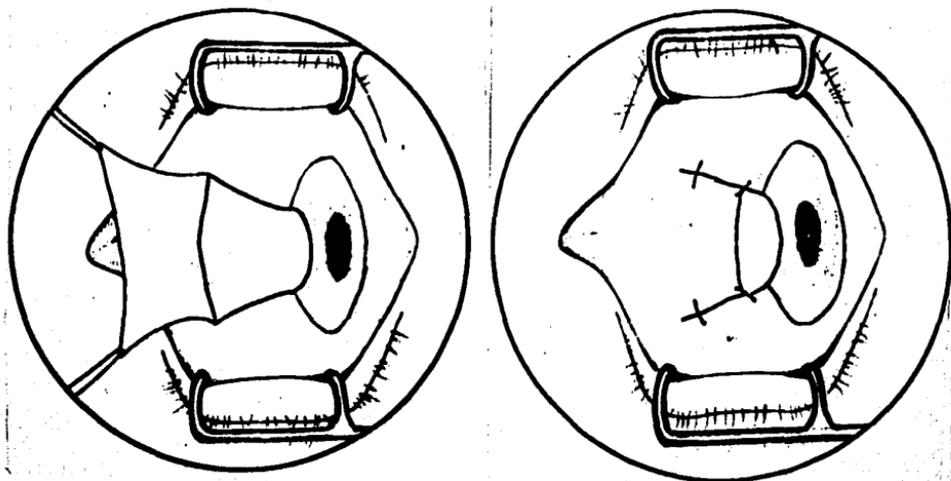
#### A. Ejercicios en conjuntiva:

1. Colgajo conjuntival base limbo, escarificación con la hoja de bisturí y cierre conjuntival con sutura continua simple sin anudar, retirarla y rehacerla ahora anudando en los extremos ( figura 65 ).
2. Colgajo conjuntival base fornix, suturando con puntos simples en los vértices de separación conjuntival ( figura 66 ).



Figuras 65 y 66. A. Pasos para la formación de un colgajo conjuntival base limbo. B. Base fornix. C. Técnica para anudar una sutura continua.





**Figura 67.** Colgajo conjuntival triangular suturado con puntos simples fijados en esclerótica.

3. Colgajo conjuntival base fornix, de forma triangular en la topografía que corresponde a los músculos rectos interno, externo y superior, suturando con puntos separados anclados a esclerótica. De ser posible usar aguja espatulada para un borde y aguja ahusada para el otro ( figura 67 ).

4. Peritomía limbica en 360 grados. Hacer incisiones relajantes a las 7 y las 2, diseccionando en bloque Tenon y conjuntiva hasta desnudar esclerótica completamente. Después afrontar los bordes conjuntivales de las incisiones relajantes y aplicar un punto de fijación escleroconjuntival a las 11 y 5 ( figura 68 ).

5. Reseque conjuntiva como en cirugía de Pterigión y deslizar colgajos superior e inferior secuencialmente, tanto dejando 3 mm de esclerótica desnuda, como sin hacerlo ( figura 69 ).

Reseque con trepano un injerto conjuntival del lado temporal y suturarlo con puntos separados del lado opuesto. En estos casos los puntos siempre van del injerto hacia el receptor.

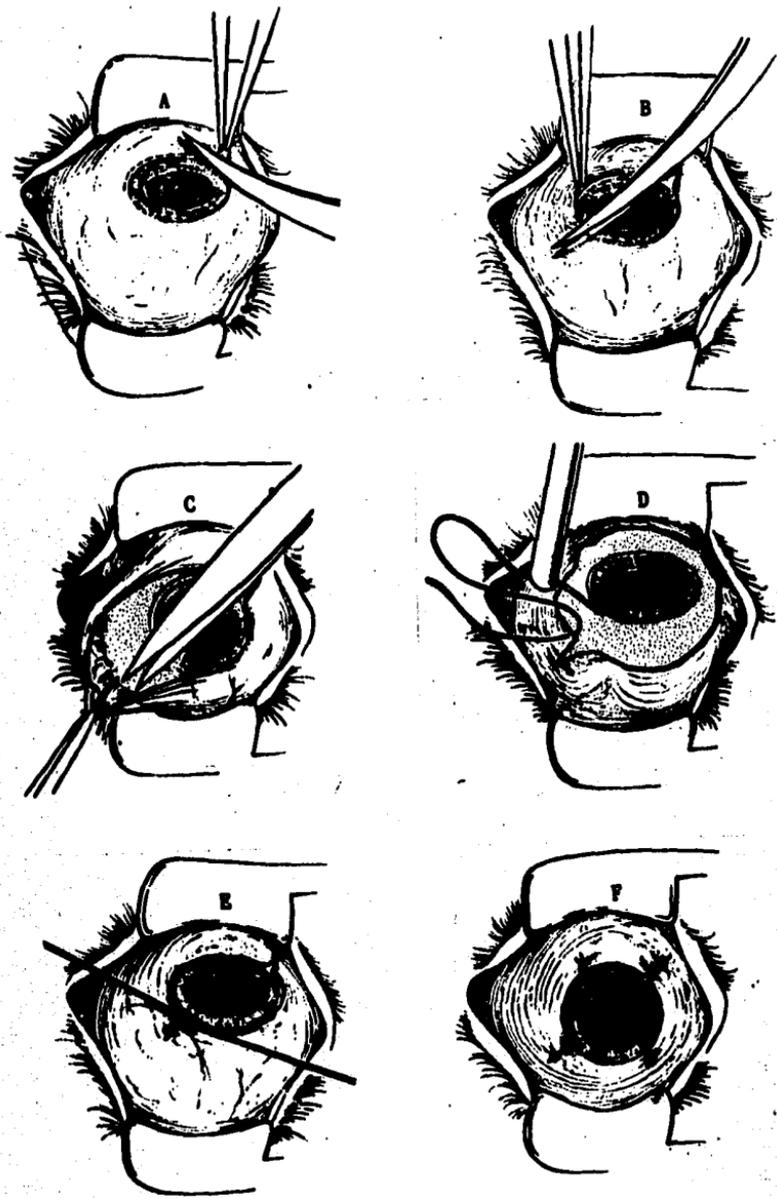
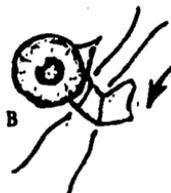


Figura 68. Técnica de una peritomía límbica en 360°.



**Figura 69. Diversas técnicas de desplazamiento conjuntival. A. Superior. B. Inferior. C. Inferior dejando esclerótica desnuda. D. Otra técnica para el desplazamiento inferior.**

6. Recubrimiento corneal periférico ( figura 70 ) y recubrimiento de toda la córnea, fijando la conjuntiva con surjete continuo o puntos separados anclados a episclera ( figura 71 ).



Figura 70. Recubrimiento conjuntival periférico.

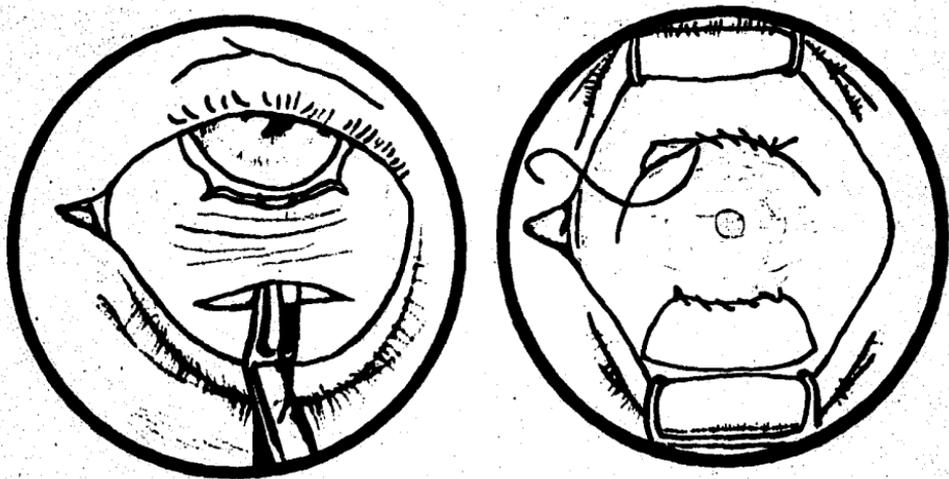
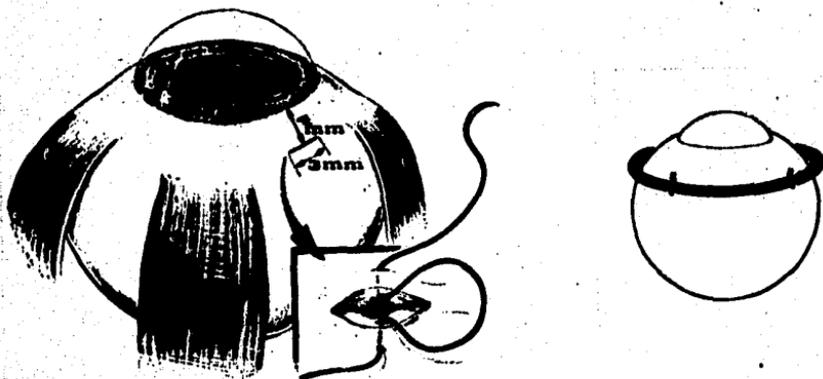


Figura 71. Recubrimiento conjuntival completo.

## B. Ejercicios para esclerótica.

1. Incisiones esclerales de 3mm de longitud a una distancia de 4 mm del limbo, realizando dos modalidades: una colocando material de sutura para cerrar con un punto simple ( figura 72 ), otra con puntos en U ( ver la figura 52 ). Estas incisiones deben ir en parejas diametralmente puestas, o sea, a las 3 y las 9. Anudar la sutura y hacer otras a las 10 y 2, así como a las 8 y 4, etc. No es requisito que sean perforantes, pero sí que involucren más del 50% del espesor. Otro ejercicio es suturar heridas esclerales perforantes con puntos separados, en los 12 meridianos del ojo.

2. Fijación de anillos de soporte escleral en diferentes modalidades: con puntos separados; con sutura continua; sobre conjuntiva; sobre esclerótica, previa peritomía límbica conjuntival ( figura 73 ).



Figuras 72 y 73. Técnica de incisiones esclerales a nivel de para plana y fijación de un anillo de soporte escleral.

3. Colgajos esclerolimbico. Después de hacer un colgajo conjuntival base limbo, se corta un cuadrado de 4 , 3 ó 2 mm por lado y con una profundidad del 50 % aproximadamente. Después de asegurarse que los vértices tienen la misma profundidad que el resto del corte, se disecciona con bisturí hasta el limbo. Finalmente se repone y sutura con Nylon 10-0 empezando por los vértices ( figura 74). El colgajo conjuntival se talla a 7 mm del limbo con un arco de 10 a 2.

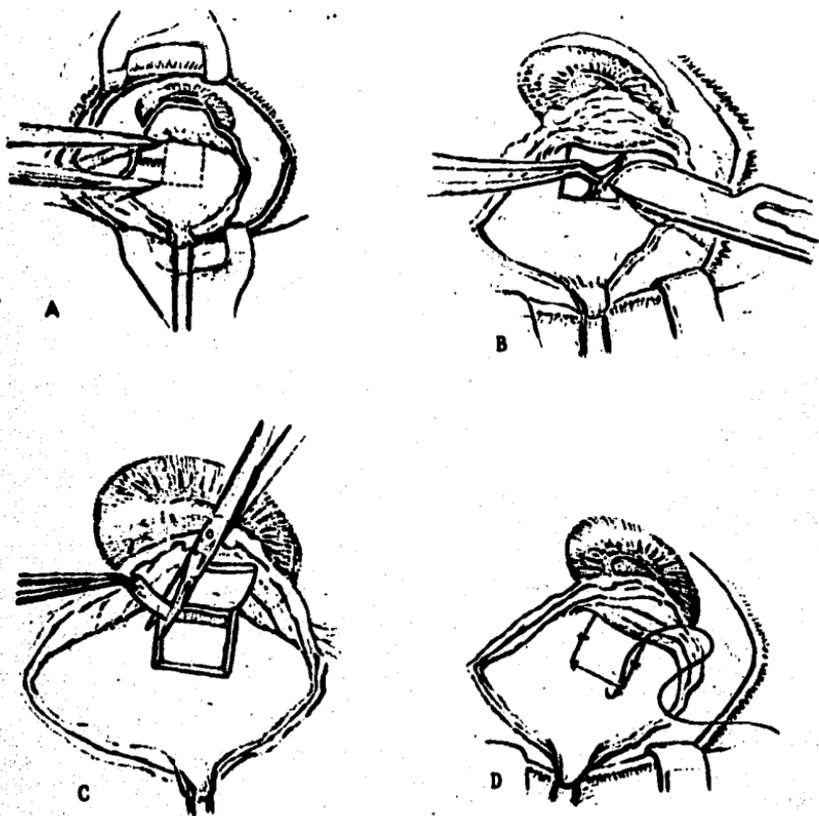


Figura 74. Secuencia para la formación de un colgajo escleral superficial y profundo.

4. Injerto escleral. Levantar un colgajo escleral y resuturarlo simplemente sobrepuesto en otra área de la esclerótica usando puntos separados. Fijación de una porción de banda (plástico de un equipo de venoclisis) con puntos en equis ( figura 75 ).

5. Previa peritomía límbica, fijar una banda ( liga ancha) a nivel del ecuador con uno o dos puntos en equis para cada cuadrante.

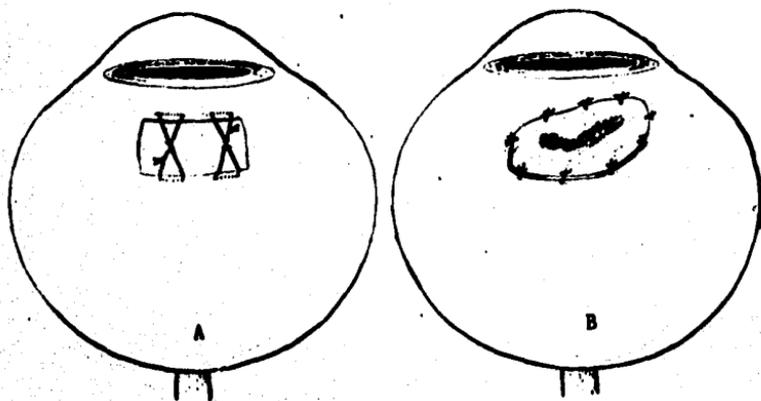


Figura 75. Fijación de exoplante (A) e injerto escleral (B).

## Práctica cinco: CIRUGIA DE LIMBO E IRIS

### OBJETIVOS GENERALES:

1. Que el alumno identifique los planos útiles para incisiones de limbo.
2. Que aprenda a fijar correctamente el globo ocular durante estos procedimientos.
3. Que adquiera habilidad para manejar los instrumentos cortantes de uso común en la cirugía del limbo.
4. Que practique hasta su dominio correcto, todas las modalidades de sutura en una herida corneoescleral.
5. Que realice con destreza iridectomías de uso frecuente en la clínica.

El tiempo requerido para esta práctica es de treinta minutos para hablar de anatomía quirúrgica, tipos de incisiones, técnicas de corte y suturas del limbo, así como de la manera correcta de hacer iridectomías. Las sesiones de ejercicios no tienen límite de tiempo.

#### A. Tipos de incisiones del limbo.

El limbo es una zona de transición entre la córnea y la esclerótica. Al dejarlo al descubierto, haciendo un colgajo conjuntival base limbo, se observa en el humano una zona gris de aproximadamente 1 mm de ancho. Esta es la mitad anterior del limbo. La posterior es blanca, mide un milímetro y esta fusionada indistinguiblemente con la esclerótica dando un total de 2 milímetros de ancho <sup>(35)</sup> a nivel del meridiano de las doce ( figura 76 ).

Cuando requerimos de una vía de acceso a la cámara anterior, el uso común es hacerlo a través del limbo, y es importante llevar un esquema mental de las características que requerimos de esa herida. Los aspectos principales a considerar son tres: a) longitud de la herida: b) localización y c) perfil del corte .

La longitud depende del tipo de procedimiento a realizar, lo mas común es cortar de diez a dos ó de nueve a tres. Incisiones largas se prefieren en EICC y las cortas para EECC. Al decidir la localización debemos considerar tres posibilidades:

1. Incisiones anteriores. Es cuando cortamos sobre la zona gris del limbo. Cicatrizan tardíamente, son menos propensas al sangrado, pero pueden dejar mas astigmatismo. Las hernias del iris transoperatorios son poco frecuentes.

2. Incisiones posteriores o esclerales. Cicatrizan mas rápido, pueden dejar menos astigmatismo, sangran más, el iris interfiere mucho con las maniobras quirúrgicas.

3. Incisiones medias. Combinan unas y otras cualidades y defectos. En términos generales podría decirse que las esclerales son más usadas en EICC ya que el borde alto del limbo, podría dificultar la extracción del cristalino. Las incisiones anteriores son más recomendadas para EECC, ya que en este caso, la catarata se saca fragmentada.

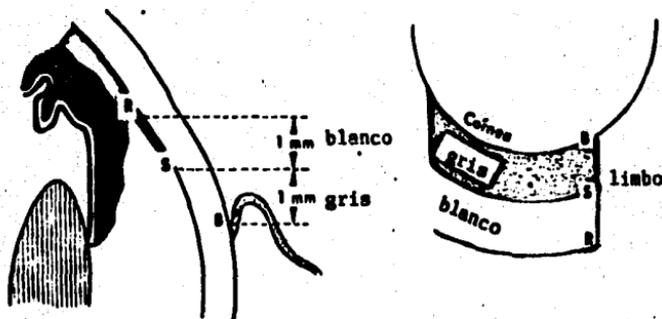


Figura 76. Esquema de las dos zonas del limbo clínicamente visibles y su relación la cámara anterior.

## B. Técnica de incisiones límbicas.

El perfil del borde seccionado puede ser en un solo plano o estar en dos o tres escalonados. El que mas empleamos en el hospital es el de dos planos y se realiza en dos tiempos: primero un corte con bisturí perpendicular al globo ocular, con una profundidad del 50% o mayor y despues otro con tijeras para terminar el corte formando un bisel ( figura 77 ).

Para cortar con bisturí los dos puntos clave son la fijación correcta del ojo y el giro del bisturí. Los tres sitios de anclaje para hipomovlizar el ojo son: a) cerca del punto de inicio del corte con bisturí; b) en limbo sobre el meridiano de las seis; c) un punto intermedio entre los dos. Cada cirujano encuentra mas cómodo uno u otro y debe ensayar las tres posibilidades de fijación. Los errores frecuentes en el manejo del bisturí ya fueron explicados en la página 122 de la práctica dos.

El corte profundo idealmente debe hacerse con tijeras corneales derecha e izquierda, sin embargo a falta de ellas, debemos conocer el instrumental disponible para sacarle el mejor provecho. Las tijeras corneales, generalmente tienen una hoja roma y en ocasiones más larga que la otra. Esta punta roma SIEMPRE debe ir por el lado interno para evitar traumatismo indeseado. La hoja interna va pegada a la córnea para evitar la inclusión del iris en la zona de corte.<sup>(56)</sup>

Es aconsejable que el cierre de la tijera no sea completo entre cada corte, así automáticamente queda colocada en el surco anterior y no produce escalones,

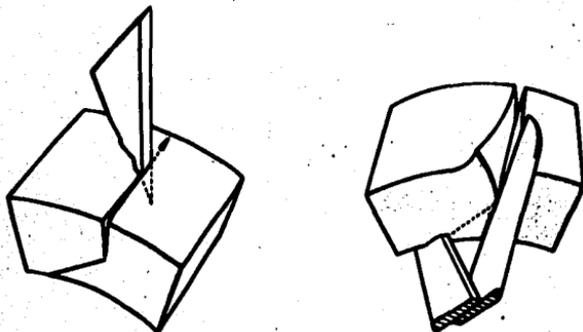


Figura 77. Para formar bordes de la herida en bisel o de doble escalón, primero se hace una incisión con bisturí y se completa con tijeras.

a la vez que reducimos la posibilidad de incarceration de tejidos adyacentes al reinsertar la tijera. El indicador clínico más confiable para saber si hemos tomado el iris, es observar la pupila: cuando se mete entre las hojas de corte hay tracción pupilar hacia la periferia.

Cuando se trabaja con una sola tijera, como es lo más frecuente, los bordes del bisel son diferentes al cortar hacia la derecha y hacia la izquierda. Por esta razón, la penetración a cámara anterior no debe ser en el centro de la herida, sino en la unión del tercio medio con el externo, bien sea a la derecha o a la izquierda del cirujano según su preferencia.

#### C. Suturas en limbo.

El cierre de las heridas quirúrgicas en limbo puede ser con puntos separados, puntos en equis, sutura continua simple o en cadena sutura de zapatero, etc.

Los puntos separados son más entretenidos, relativamente fáciles, más tendencia al astigmatismo, no siempre es posible enterrarlos. Los más usados por el principiante, los puntos en equis, son prácticos, relativamente rápidos de hacer; sus nudos quedan enterrados automáticamente, son muy populares.

Cuando se hacen puntos en equis continuos; también llamados sutura de zapatero, se obtiene un cierre hermético, útil en procedimientos combinados de cirugía de catarata y vítreo-retiniana que requiere altas tensiones intraoculares transitorias; en tal caso se utilizan suturas sintéticas absorbibles de calibre ocho ceros.

Otras técnicas para cerrar las incisiones en limbo como son la de Troutman, o la de Willard, las incluimos para que se tenga conocimiento de ellas, pero son poco usadas.

#### D. Iridectomías.

La iridectomía, ya sea basal o en sector, es un procedimiento frecuente en cirugía del segmento anterior. Es deseable que no sea muy grande, preferentemente en el meridiano de las doce y verificando siempre su permeabilidad. Muchas veces se dificulta la toma correcta del iris en ese punto, porque exige flexión extrema de la muñeca; para evitar esta posición incomoda, encontramos que es útil

tomar la pinza de iridectomía con apoyo sobre la cara lateral de los dedos índice y medio (ver figura 27 en la página 55). Esta manera de asir la pinza da suficiente estabilidad, y es útil en toda maniobra que no requiera la rotación de instrumentos.

#### EJERCICIOS.

1. Incisiones con bisturí en limbo de  $2/3$  del espesor ( no entrar a cámara anterior) serrando con puntos separados; una con colgajo conjuntival basiformix y otra con base limbo. Repítase haciendo el corte a nivel del limbo medio y limbo posterior. Para facilitar la colocación radiada, puede marcarse previamente los sitios de sutura ( figura 78 ).

2. Igualmente puntos en equis separados y luego continuos en heridas de limbo no perforantes.

3. Prácticas opcionales son: el cierre con las técnicas de Willard y Troutman ( figura 79 ).

Recomendamos que al inicio de las prácticas de cirugía de limbo, no se penetre a cámara anterior, para facilitar las maniobras de sutura al tener un ojo con presión normal. En general el limbo de ojos enucleados de animales, es más duro que el de humanos, por ello recomendamos profundizar el corte con bisturí al 75 u 80%, para dañar menos el filo de las tijeras de práctica.

Una vez que se adquirió suficiente habilidad, debe hacerse heridas perforantes y practicar simultáneamente iridectomías periféricas a las 11, 12 y 1. Después iridectomías en sector y esfinterotomías (figura 80).

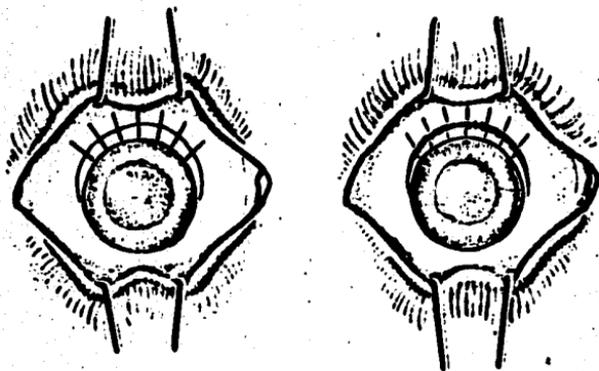
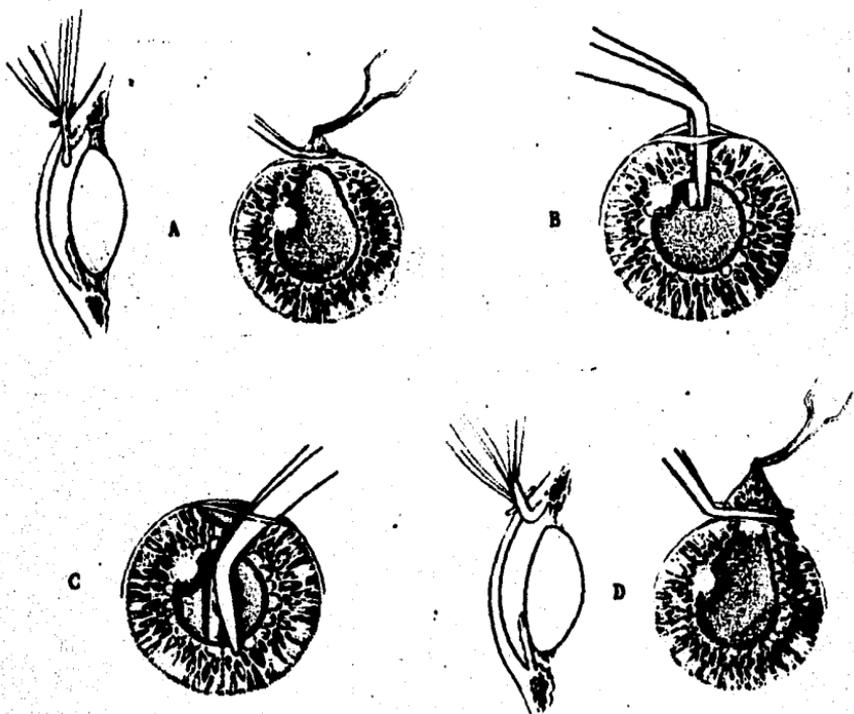
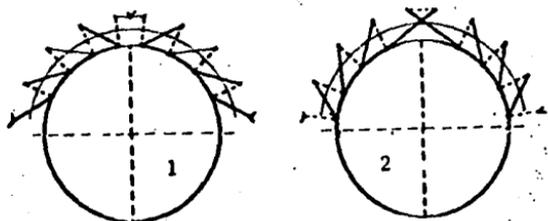


Figura 78.



Figuras 79 y 80. Sutura de limbo tipo Troutman (1) y Willard (2).  
 A. Iridectomía basal. B y C. Iridotomía. D. Iridectomía en sector.

## Práctica seis: CIRUGIA DE LA CORNEA.

### OBJETIVOS GENERALES:

1. Que el alumno aprenda a realizar con destreza queratectomías superficiales, con ambas manos.
2. Que maneje con habilidad cualquier tipo de instrumento cortante, para hacer incisiones rectas, curvas y circulares en la córnea.
3. Que domine las técnicas usuales para suturar heridas en la córnea de todo tipo.

Recomendamos iniciar todos los ejercicios de esta práctica en ojo de cerdo, ya que al tener éste una córnea muy gruesa, existe poco riesgo de perforación. El número de sesiones necesarios para dominar esta área quirúrgica, es muy variable de un cirujano a otro. Solo se deberá por satisfecho, cuando logre realizar correctamente los ejercicios que a continuación enumeramos:

#### 1. Queratectomía superficial en dos modalidades.

a) Marcar con bisturí dos triángulos de base limbo y vértice central, uno del lado derecho y otro del izquierdo. Los cortes deben ser de un tercio del espesor corneal y researlos procurando hacerlo en un solo plano. El ejercicio puede repetirse girando el ojo una vez terminada cada sección. Insistir hasta que la mano no dominante adquiera suficiente destreza.

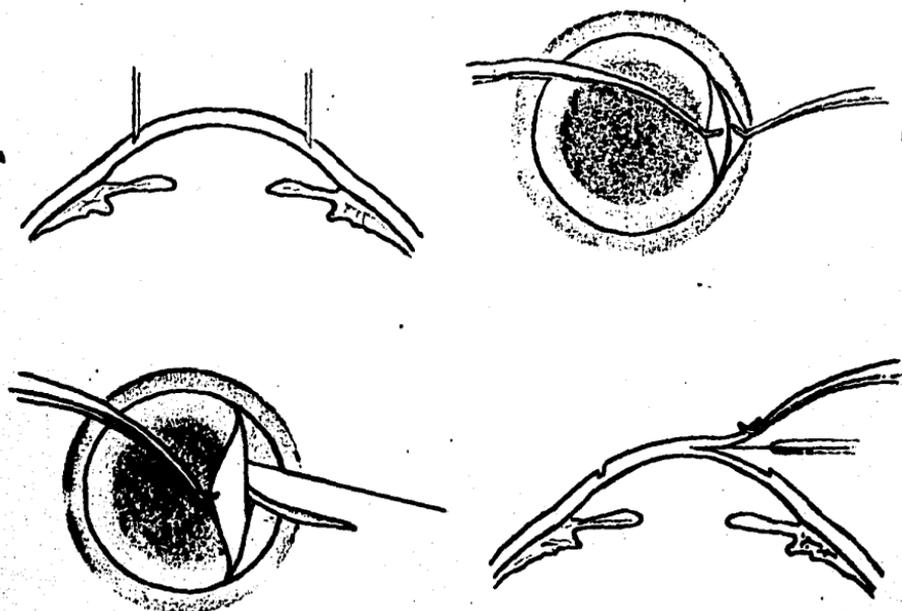


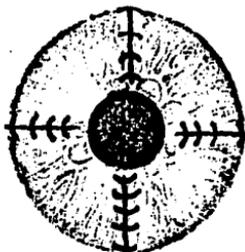
Figura 81. Técnica de la queratectomía superficial.

b) Marcar un círculo central con el trépano y resecarlo con bisturí (figura 81).

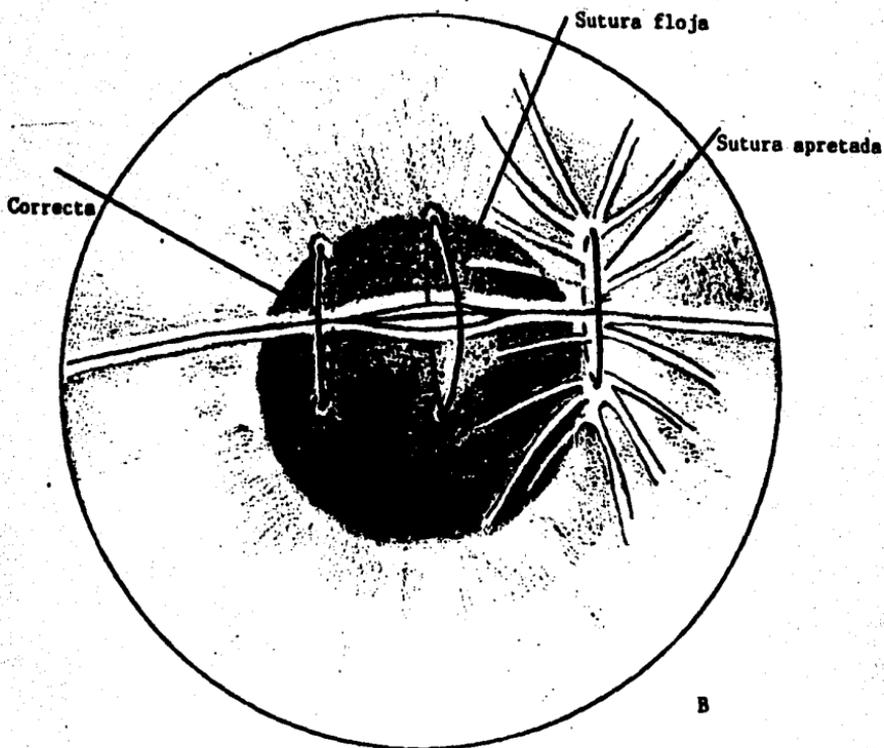
## 2. Sutura de heridas lineales.

a) Hacer cortes no perforantes del centro a la periferia en los meridianos de las 3, 6, 9 y 12, suturándolos con puntos separados de seda ocho ceros. Repetirlo suturando ahora con Nylon 9 ó 10 ceros (figura 82). La tensión correcta de los puntos separados debe buscarse siempre. La imagen típica de un punto apretado en córnea, es la formación de pliegues radiados hacia la sutura; la de uno flojo, obviamente es la separación de los bordes de la herida (figura 83).

b) Sutura continua con seda y Nylon de heridas perforantes en los mismos cuatro meridianos.



A



Figuras 82 y 83. Suturas de herida lineal (A). Imagen clínica de suturas correctas, flojas y apretadas (B).

### 3. Heridas curvas no perforantes.

a) Realizar un corte curvo no perforante con bisturí cerca del limbo y en sector superior. Hacerle sutura continua retirándola antes de anudar, luego cerrarla con puntos separados ( figura 84 ).

### 4. Cierre de heridas irregulares.

a) Cuando las heridas tienen forma estrellada, es decir, separaciones triangulares cuyos vértices se juntan, algunos opinan que la sutura debe iniciar en periferia cerrando al final los vértices ( figura 85 ). Otros piensan que por el contrario, el punto de los vertices es primero. Sugerimos prácticar ambas opciones, usando puntos separados, pues son los que usamos rutinariamente en el Hospital.

b) Otra situación frecuente son las heridas irregulares pero en un solo trazo. Aquí lo prudente es alinear primero las irregularidades con puntos separados y después cerrar el resto como cualquier herida lineal ( figura 86 ).



Figuras 84 y 85. Heridas curva y estrellada de la córnea.



Figura 86. Para suturar una herida irregular (A), primero se afrontan los sitios anfractuosos (B) y se colocan los puntos faltantes (C).

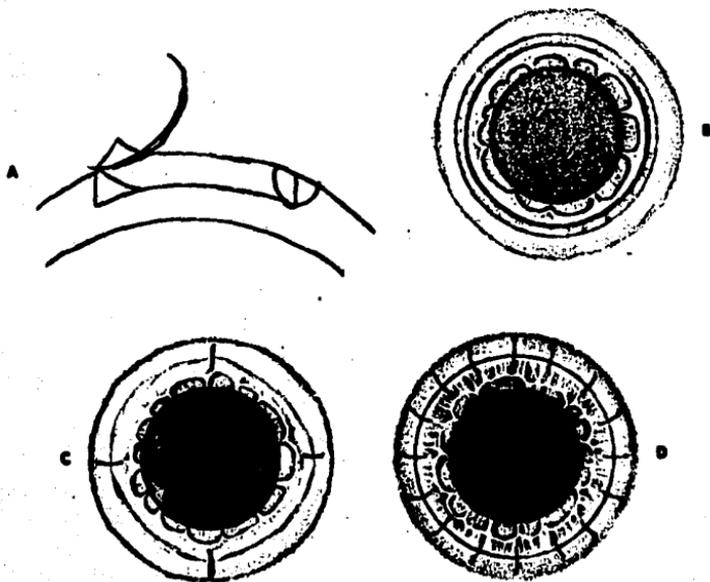


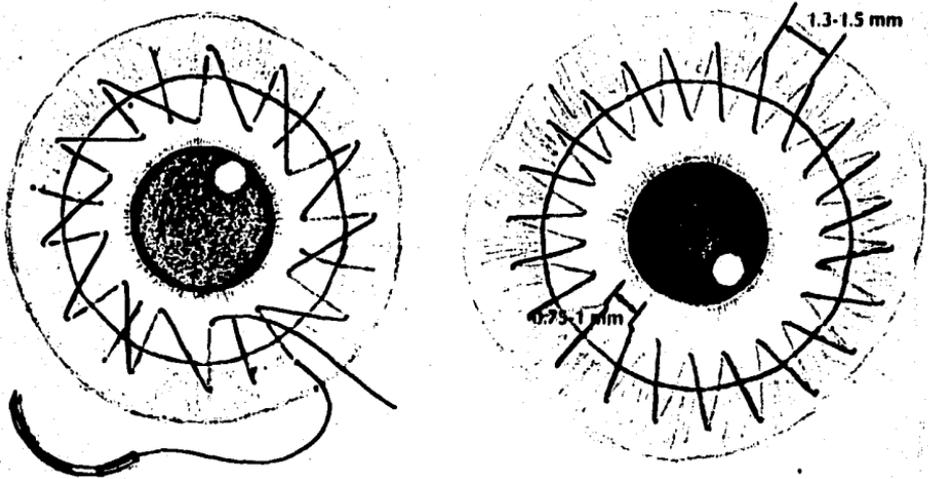
Figura 87. Sutura de un injerto laminar con puntos separados.

5. Injerto laminar. Tallar un injerto de 8 mm de diametro y 50-60% del espesor corneal. Colocar en su mismo lecho suturando con puntos separados en el siguiente orden: primero puntos de fijación verticales a las 12 y 6, después horizontales a las 3 y 6, finalmente puntos en meridianos opuestos hasta completar cuatro por cuadrante ( figura 87 ). Otro ejercicio consiste en fijar el injerto aplicando primero los cuatro puntos separados iniciales y luego sutura continua.

El inicio de la sutura continua para un injerto corneal es en el labio escleral de manera semejante a los puntos en equis. Luego se continúa de tal forma que la parte profunda sea la que tenga dirección radiada ( figura 88 ).

6. Injerto penetrante. Tiene mayor grado de dificultad que el laminar porque al quitar el boton, baja la tensión del globo ocular, los primeros pasos de la sutura son complicados. El tamaño del injerto donador debe ser mayor que el diametro del sitio receptor, y los bordes de sección entre ellos no siempre coinciden.

Es recomendable colocar un anillo de soporte escleral, antes de cortar con el trépano, no perforar con este la córnea sino marcar y completar el corte con tijeras. Los pasos del cierre son iguales al injerto laminar. La separación aconsejable de los puntos de sutura es de 0.75 a 1 mm del lado central y de 1.3 a 1.5 mm en la periferia (figura 89). Una vez colocada la sutura, se recorre con pinzas de relojero hasta darle la tensión adecuada antes de anudarla.



Figuras 88 y 89. La parte profunda de una sutura continua en la córnea debe ser radiada (izquierda) y la distancia entre cada punto está indicada en la figura derecha.

## Práctica siete: CIRUGIA DEL CRISTALINO

### OBJETIVOS GENERALES.

1. Que el alumno identifique las relaciones anatómicas del cristalino en la cámara posterior y su efecto en las maniobras para la extracción intra capsular del mismo.

2. Que identifique el sitio ideal para fijar el crioe extractor y aprenda las maniobras clásicas de luxación quirúrgica del cristalino.

3. Que domine la técnica para hacer un quistitomo desechable y las rutinas usuales del movimiento manual para hacer una capsulotomía anterior, en la extracción extracapsular del cristalino.

4. Que sistematice las maniobras de extracción del núcleo y aspiración de restos corticales, para el procedimiento anterior.

Al llegar a este punto de las prácticas, damos por hecho que las anteriores se dominan satisfactoriamente, por tal motivo no detallaremos los pasos previos a una extracción de cristalino y centramos la atención en lo relativo a la cirugía de éste. Por supuesto no hay limitación en cuanto al número de veces que debe repetirse cada ejercicio, ni tampoco entraremos en polémica de las múltiples facetas que envuelven a la cirugía del cristalino. Aquí solo buscamos obtener dominio y sistematización de maniobras mecánicas fundamentales.

Tanto para la EICC como para la EÉCC, exponemos una técnica base, pero recomendamos leer los textos de cirugía ocular y practicar también otras modalidades. Los diseños de estas prácticas fueron hechos a partir de su ejecución en ojos de perros.

#### A. Pasos para la extracción intracapsular de cristalino.

1. Incisión en limbo de  $170^{\circ}$ , de preferencia a nivel escleral ya que un borde alto podría, en un momento dado, ser un obstáculo en el trayecto de salida del cristalino y propiciar una ruptura capsular.

2. Colocar un punto de tracción al labio corneal con cualquier material de sutura o levantarlo con pinza de dientes, para eliminar el humor acuoso remanente en la cámara anterior. Observar entonces la posición del iris sobre el cristalino, la flexibilidad de éste, el ángulo de la cámara anterior. Retraer el iris o evertirlo para observar su epitelio pigmentado, los procesos ciliares y las inserciones zonulares que van de éstos al ecuador del cristalino.

3. Hacer una iridectomía en sector y extraer de nuevo todo el líquido de la cámara anterior con un algodón o esponja; dejar que esté seca la superficie anterior de la cápsula del cristalino y entonces aplicar una capa delgada de Cianoacrilato ( Kola Loka\*) y esperar un poco. Luego colocando otro poco de pegamento en la punta del mango de un bisturí desechable o cualquier objeto de plástico con punta roma no muy gruesa, aplicarlo en la unión del tercio medio con el periférico ( figura 90 ). Esperar algunos segundos hasta que seque el pegamento.

La idea de hacer iridectomía en sector es para observar más cómodamente la zonula y los efectos de la tracción sobre ella. Otra alternativa es usar un retractor de iris, pero en tal caso sería necesario tener un ayudante que eleve la córnea mientras el cirujano hace la retracción iridiana.

4. El siguiente paso es la ruptura mecánica de la zónula. Ya teniendo fijación correcta al cristalino, se eleva para producir tracción y ruptura zonular en el meridiano de las 12, después hacer movimientos laterales

\* Nombre comercial.

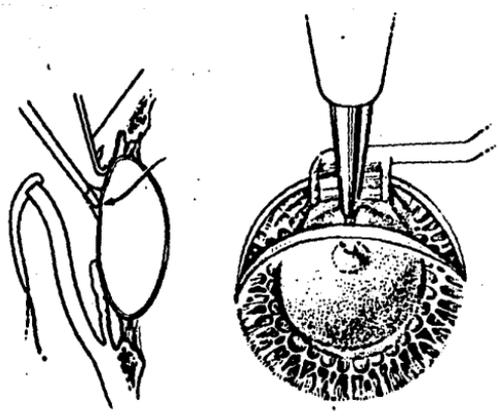


Figura 90. Sitio correcto para colocar el facoextractor.

hasta producir luxación anterior del cristalino ( figura 91 ). En esta fase, la tracción sobre la zónula se observa claramente a través de la iridectomía. Dado que generalmente operamos en ojos de perros relativamente juvenes, la zónula opone mucha resistencia, lo cual podría ser comparativo a intentar una EICC en un niño. Estas maniobras deben ser suaves para ejercitar los movimientos, pues la extracción completa del cristalino casi nunca se logra, además no es la meta que se persigue.

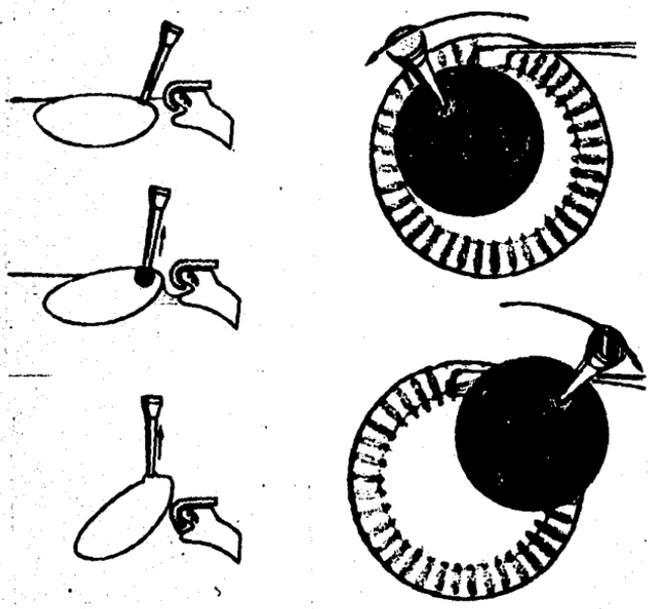


Figura 91. Maniobras de luxación quirúrgica del cristalino.

5. Hacer tantas iridectomías basales como sea posible y cerrar la cámara anterior con la técnica deseada por el cirujano.

Otras alternativas esta práctica consisten en realizar la ruptura zónular con tijeras o con el instrumento usado como ratoractor de iris cuando éste sea el caso. También puede intentarse la extracción usando pinzas capsulares, de preferencia cuando ya la zónula haya sido previamente debilitada.

Las adherencias del cristalino a la hialoides anterior, es factible observarlas quitando el casquete corneoescleral en bloque y separando el iris bien sea por resección total o seccionarlo cuatro partes mediante esfinterotomías, finalmente romper la zónula y hacer tracción del cristalino hacia arriba. La mejor manera de quitar el casquete corneoescleral es formando un surco en limbo de 2/3 del espesor en 360° y luego terminarlo con tijeras. Puede ser benéfico colocar previamente un anillo de soporte escleral.

#### B. Pasos para la extracción extracapsular del cristalino.

1. Preparación. Antes de iniciar una cirugía de extracción extracapsular, es indispensable preparar algunos implementos básicos: el quistitomo, el equipo de irrigación aspiración y el ojo a intervenir quirúrgicamente.

Para formar un quistitomo desechable utilizamos una aguja del No. 25 a la cual se le dobla la punta en dirección opuesta al bisel, bien sea al presionar contra una superficie lisa como la de una pinza o portaagujas grande, o tomándola con la base de las mandíbulas de un portaagujas. El ángulo de flexión de la punta debe ser a 45 grados aproximadamente ( figura 92). luego se dobla la diáfisis de la aguja a la mitad, o en la unión del tercio medio con el posterior, dando una angulación variable entre 110 a 150 grados. A la parte distal de la diáfisis, se le puede dar un poco de curvatura para adaptarla así a la anterior del cristalino y facilite las maniobras de corte.

El equipo de irrigación aspiración está constituido por un frasco de solución fisiológica, una jeringa y una cánula de irrigación aspiración desechable ( figura 93 ). La cánula tiene dos vías de conexión, una para el equipo de venoclisis y otra para una jeringa de 10 cm a través de la cual se efectúa la aspiración. El frasco de solución se coloca en un tripié y se verifica el estado de la sonda, tanto del mecanismo de irrigación como el de aspiración, evitando burbujas de aire en el circuito.

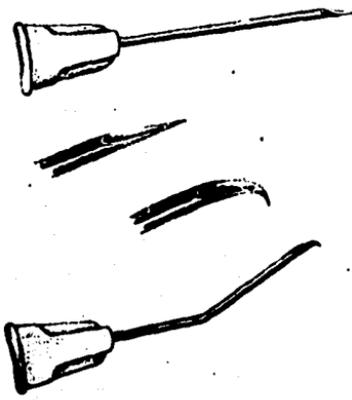


Figura 92. Quistitomo desechable.

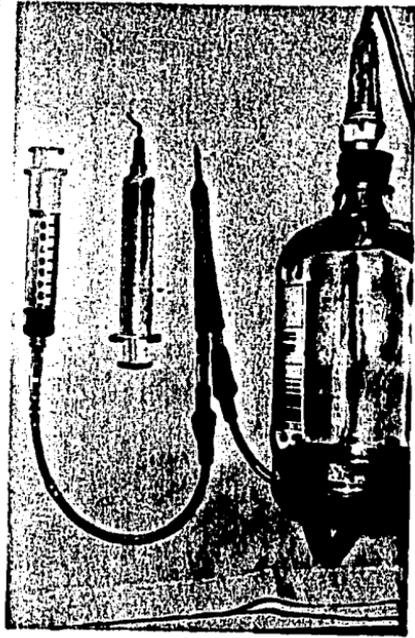


Figura 93. Equipo manual de facotransiluminación.

Los ojos enucleados están usualmente en midriasis media, no muy conveniente para la EECC. Un ojo que será empleado en esta cirugía, idealmente se debería dilatar antes de sacrificar al animal, o en todo caso, aplicarle midriáticos y ciclopléjicos en cuanto sea posible para obtener una mejor dilatación.

2. Colgajo conjuntival base fornix y surco limbal en cualquiera de sus modalidades. El surco para la EECC en humanos se hace cortando en dirección paralela al iris, más corneal que escleral, lo que permite reformar más fácilmente la cámara anterior y tener menos problemas con la interferencia del iris.

Se incide únicamente 2/3 del espesor. La penetración a cámara anterior se hace bien sea con la punta de una aguja del 20 o con la del bisturí, de preferencia con aguja para evitar aplanamiento de la cámara anterior por pérdida de humor acuoso. El sitio usual es a las 11 cuando el cirujano es derecho. Si la cámara anterior se aplan a consecuencia de un corte muy amplio, debemos suturear, reformar la cámara anterior y seleccionar nuevo sitio de entrada.

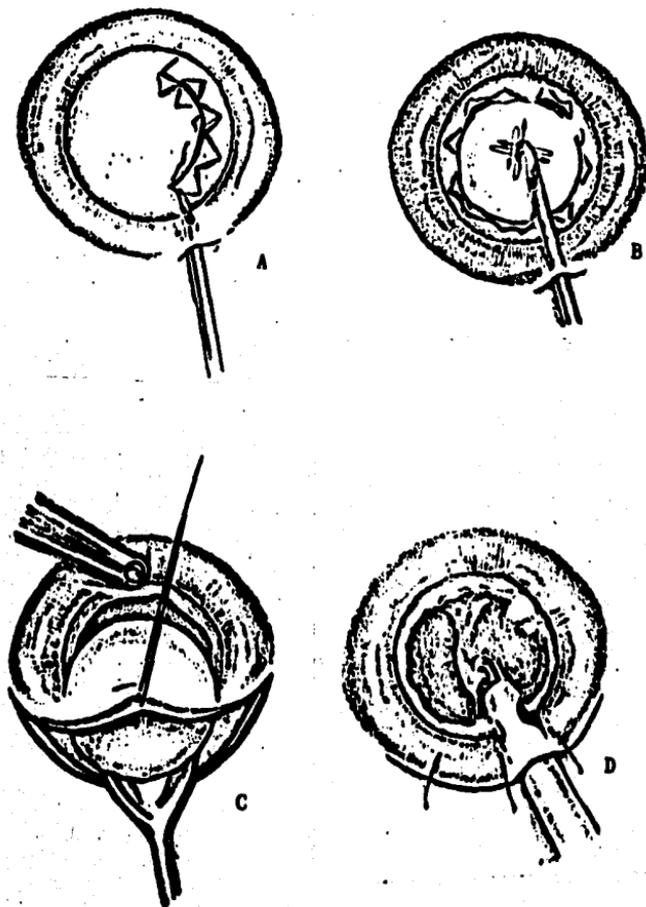
3. Colocación y manejo del quistitomo, Para introducir el quistitomo se monta en una jeringa de 5 ó 10 ml con solución. El sitio de entrada se fija con pinzas de dientes penetrando con el quistitomo primeramente en forma horizontal, siempre irrigando para desplazar el iris. Habiendo rebasado el borde pupilar rotamos la punta hacia abajo y hacemos cortes a las 12 que se prolonguen hasta las diez y media y la una y media, luego a las 6 con extensiones laterales igual que a las 12. La capsulotomía termina haciendo los cortes faltantes en ambos lados.

Los cortes deben ser pequeños y continuos llevando, en lo posible dirección de la periferia al centro, para que el punto de tracción sobre la zónula sea el menor posible. Otra secuencia también muy usada es iniciando a las 6 y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj hasta las 12 ( figura 94 ). El hecho de dejar para el final la zona de las 12 tiene la ventaja que al haber problemas de remanentes capsulares, cuando éstos son a las 12 pueden retirarse con facilidad usando pinzas y tijeras. En cambio si están a las 6 es más difícil hacerlo.

La cápsula anterior del ojo de perro es más gruesa que la del humano y también más resistente. Las maniobras inicialmente deben ser bimanuales, pero después pueden realizarse con una sola mano. No es necesario contar con muchos ojos para practicar la capsulotomía: una vez realizadas las maniobras, pueden repetirse varias veces buscando dominar los movimientos, siguiendo la secuencia de la misma forma que si estuviera la cápsula íntegra.

4. Luxación y extracción del núcleo. Al terminar la capsulectomía, se hacen movimientos de rotación encajando el núcleo, llevándolo primero hacia arriba, luego hacia abajo y se repiten estos movimientos en todos los sectores hasta que el núcleo gire en su lecho, con libertad ( figura 94 B ). En el perro, el núcleo de un ojo sin catarata no es fácil desplazarlo ya que se desgarran con facilidad, pero al igual que en los pasos anteriores de la cirugía, el fin es adquirir agilidad y método para realizarlos y no buenos resultados quirúrgicos.

Después hay que retirar el quistitomo irrigando para evitar el contacto con el iris y terminar la incisión hasta dejarla de 10 mm aproximadamente. Entonces es conveniente tratar de llevar el núcleo a la cámara anterior irrigando con una cánula primero a las 12 y haciendo presión sobre



**Figura 94. Pasos fundamentales de la Extracción Extracapsular de Cristalino. A. Capsulectomía. B. Luxación del núcleo. C. Extracción del núcleo. D. Aspiración de restos.(57)**

el iris, en ese momento se dirige la cánula hacia atrás irrigando, desplazándola después hacia las 3 y las 9, quedando de esta forma el núcleo en la cámara anterior. Otra forma de extraer el núcleo, es con el asa, pasandola por debajo del mismo ( figura 94 C ). En el humano esta maniobra es de alto riesgo para romper la cápsula posterior, pero en el perro es muy resistente y la tolera muy bien.

5. Aspiración de restos. Colocar un punto a las 12, uno 3 mm a la derecha de éste y otro 4 mm a su izquierda, así al retirar posteriormente el de las 12, queda un espacio entre los últimos de 7 mm para colocar un LIO. ( figura 94 D ). Por el espacio de 3 mm se introduce la cánula de irrigación-aspiración con el orificio aspirante hacia arriba o lateral para evitar tracción y ruptura de la capsula posterior. Primero se aspiran los restos que se encuentran a las 12, luego a las 6, de aquí el material es llevado hacia el centro pupilar y se continúa aspirando siguiendo la dirección de las manecillas del reloj. El procedimiento termina con el cierre del limbo.

Recientemente ha surgido la técnica "ENDOCAPSULAR" en la cual para hacer la capsulotomía se entra a cámara anterior por el lado temporal (considerando un ojo derecho) y se hace una capsulotomía lineal en el tercio superior del cristalino. Una vez ampliado el surco, se practica hidrodisección de la cápsula luxación y extracción del cristalino. La aspiración de restos se hace dentro de la bolsa. Al final, ya sea que se coloque o no LIO, los restos capsulares son cortados parcialmente con tijeras de Vannas y extraídos con pinzas de Mc Pherson, dejando libre la zona óptica. Esta técnica, cuya principal virtud es la protección del endotelio, también debe practicarse en el laboratorio.

## Práctica ocho: CIRUGIA INTEGRAL

### OBJETIVOS GENERALES

1. Aplicación simultánea de los principios que rigen la cirugía propia de cada estructura que conforma el globo ocular.
2. Sistematización de la secuencia de los tiempos quirúrgicos, de la cirugía ocular de uso común.
3. Que el alumno identifique las dificultades encontradas comunmente en estos procedimientos y pregunte o investigue como se resuelven.

Con esta práctica damos por concluido el ciclo de ejercicios diseñados para sus ejecución en ojos enucleados de animales. Consideramos que a este nivel, el alumno está perfectamente capacitado para realizar cualquier procedimiento quirúrgico integral, sin importar que sea necesario manejar simultáneamente conjuntiva, esclerótica, iris, cristalino, etc.

La separación arbitraria que hicimos al individualizar la cirugía de cada capa o estructura ocular, ha tenido como fin el no distraer su atención con el manejo simultáneo de tejidos, cuya consistencia, elasticidad y fijación son diferentes.

## Ejercicios.

### 1. Cirugía del Pterigión.

a) Inyección subconjuntival de 0.5 cm de solución con una jeringa de 5 ó 10 ml en el lado seleccionado para la cirugía. No cargar la jeringa con más de 1 ml de solución, porque cuando el émbolo está muy salido, se pierde estabilidad al inyectar.

b) Queratectomía superficial triangular con vértice en el centro pupilar y base en limbo.

c) Disección conjuntivo-tenoniana y corte con tijera de anillos.

d) Surco corneoescleral superficial en la zona denudada.

e) Sutura de conjuntiva con puntos separados anclados esclerótica.

Repetir el procedimiento en el lado opuesto para ejercitar ambas manos.

### 2. Iridectomías periféricas.

a) Colgajo conjuntival pequeño base limbo.

b) Penetración a cámara anterior mediante incisión en limbo posterior con bisturí.

c) Iridectomía periférica, comprobando su permeabilidad.

d) Sutura de limbo con un punto en equis o dos separados.

e) Cierre de conjuntiva con sutura continua.

Girar el ojo y hacer una iridectomía en cada cuadrante.

### 3. Trabeculectomías.

a) Colgajo conjuntival base limbo, incidiendo a 7 mm de este y diseccionando profundamente para incluir a la capsula de Tenon.

b) Colgajo escleral en cualquiera de las modalidades ya conocidas. (Ver figura 74 en la página 135).

c) Resección de esclerótica profunda para entrar a cámara anterior, dejando un escalón posterior del 50% de la superficie descubierta.

d) Iridectomía periférica.

e) Cierre del colgajo escleral con puntos separados y de la conjuntiva con sutura continua simple.

f) Formación de la vesícula subconjuntival con líquido.

g) En caso necesario reformar la cámara anterior con líquido mediante una paracentesis en la periferia corneal con aguja No. 25.

Repetir el procedimiento en el lado opuesto.

#### 4. Queratotomía radiada y sutura corneal.

a) Marcar el eje óptico con la punta de una aguja, dejando una huella en el epitelio corneal.

b) Marcar el diámetro deseado del centro óptico y las líneas de guía sobre el epitelio.

c) Hacer los cortes en 75% del espesor corneal con el portacuchillas, o a falta de éste con cualquier bisturí, siguiendo esta secuencia de meridianos considerando una cirugía del ojo derecho: 12, 6, 3, 9, y luego nasal inferior, temporal superior, nasal superior y finalmente temporal inferior. La cirugía de 16 incisiones está prácticamente en desuso, sin embargo, recomendamos practicar siempre 16 incisiones; para adquirir habilidad, tanto para el intercambio de instrumentos, como de la fijación del ojo y guía de los cortes.

La secuencia de los 8 cortes restantes, debe respetar el principio de dejar SIEMPRE para el final el corte temporal inferior, ya que en el humano por ser esta área corneal más delgada, tiene alto riesgo de perforación.

d) Una vez terminados los cortes primarios, hacer repaso de periferia profundizando de la mitad del corte hacia el limbo.

e) Ya terminada la queratotomía radiada, perforar una incisión horizontal y suturarla con puntos separados. Hacer lo propio con otra vertical.

#### 5. Cirugía de catarata.

La extracción intra y extracapsular de catarata ya fue descrita paso a paso en prácticas previas por lo que omitimos la enumeración de sus pasos, pero sugerimos repetir esos ejercicios.

## Práctica nueve: CIRUGIA EN CONEJOS VIVOS

### OBJETIVOS GENERALES.

- 1. Que el alumno se familiarice con la manipulación correcta y anestesia segura del conejo.
- 2. Que ponga en práctica las técnicas comunes de cirugía ocular, previamente a su realización en el humano.

Antes de iniciar las prácticas quirúrgicas en conejos vivos, es indispensable dominar los fundamentos de la microcirugía oftalmológica, que hemos desglosado en capítulos anteriores, tanto para obtener mayor provecho, como para no lastimar excesivamente a los animales. Operar en conejos vivos implica una responsabilidad de curaciones y vigilancia posteriores, o en todo caso, sacrificarlos antes que se recuperen del estado anestésico.

Cuando un conejo será sacrificado, debe intervenir un equipo de cuatro cirujanos, dos para que aprovechen al máximo un ojo y otros dos que entrarán después a operar el segundo haciendo cirugía de cristalino, iris, córnea conjuntiva y músculos extraoculares en la misma sesión. Recomendamos releer los aspectos anatómicos y fisiológicos de interés quirúrgico que aparecen en la página 99 del capítulo siete.

Tanto los detalles de la técnica de implantación de lentes intraoculares, como de la cirugía de estrabismo, deben consultarse en los libros de texto y solo detallaremos la técnica practicada con mucho éxito, para la extracción de cataratas blandas, que desarrolló el Dr. René O'Kelard, porque todavía no ha llegado a su impresión en los libros.

### Ejercicios

1. Recubrimiento conjuntival triangular en la mitad nasal de la córnea, previa desepitelización. Esperar algunas semanas que cicatrice y retirarlo con cualquier técnica de excisión de pterigión\*.
2. Iridectomía periféricas.
3. Extracción extracapsular de catarata e implante repetitivo de un lente intraocular.
4. Queratotomía radiada y sutura de heridas corneales.
5. Injerto corneal.
6. Peritomía y localización de músculos extraoculares, para realizar miotomía del recto interno, retroinserción del recto externo y resección pequeña de los rectos verticales.

### Extracción de cataratas blandas.

La cirugía de cataratas congénitas o traumáticas en personas menores de 20 años, se realiza con relativa facilidad usando ocutomo, un aparato costoso. Pensando en que muy pocos oftalmólogos pueden disponer tan sofisticado equipo, el Dr. René O'Kelard González, ideó la técnica de las dos agujas que a continuación describimos en forma sintética.<sup>(58)</sup>

El equipo necesario es una aguja del número 25 y otra del 20, una jeringa de 20 ml, un frasco de solución y dos equipos para venoclisis. Uno de los equipos se corta a 20 ó 25 centímetros de la aguja; se dilata el extremo cortado con pinzas de mosquito y se inserta aquí la jeringa.\*\* La solución col-

\* Práctica diseñada por el Dr. Mateo de Regil Romero.

\*\* La jeringa debe quedar muy bien montada, ya que si durante la cirugía se safa, es muy difícil recolocarla.

gada de un tripié, se le pone 20 cc de aire dentro del frasco para tener presión positiva. Se conecta al otro equipo de venoclisis y se purga. Es necesario contar con una ayudante, cuya función es la de aspirar con la jeringa según indicaciones del cirujano. El ojo a operar debe estar en midriasis máxima aplicando atropina al 1%, fenilefrina al 5% y tropicamida al 1%. El proceso quirúrgico consta de los siguientes pasos:

1. Fijación del músculo recto superior con seda 4-0
2. Incisiones conjuntivales a 3 mm del limbo en los meridianos de las 3 y las 9 ó de las 10 y las 2, disecando el área hasta dejar esclerótica desnuda.
3. Cauterización cuidadosa, pero ténue del área, especialmente en los sitios seleccionados para la perforación.
4. Perforar esclerótica a 2.5 mm del limbo con la aguja de aspiración (calibre 20), sin adelgazamiento escleral previo. La aguja se introduce en dirección ligeramente oblicua durante el trayecto escleral, pero una vez dentro del ojo, se dirige hacia el centro del cristalino.
5. Introducción en el meridiano opuesto de la aguja de irrigación (la de menor calibre), con la misma técnica.
6. Fragmentación del cristalino usando los biseles de las agujas, teniendo especial cuidado de no perderlas de vista, para evitar lesionar el cuerpo ciliar y estructuras vecinas.
7. Iniciar la aspiración suave, evitando en lo posible el colapso del globo ocular. La maniobra es más fácil cuando los fragmentos son diminutos.
8. Los remanentes de ambas cápsulas deben extraerse en su totalidad. Se cortan con los filos del bisel o con las puntas de las agujas.
9. Una vez terminada la aspiración, se saca la aguja de irrigación dejando una tensión ocular normal o discretamente baja. Durante la extracción de la aguja de aspiración, es prudente inyectar un poco de líquido, para evitar el prolapso del vítreo a través de la herida.
10. Suturar esclerótica y conjuntiva.

El uso de dos agujas de diferente calibre, es con el fin de poder introducir una dentro de la otra, lo cual es útil como maniobra de corte para fragmentar las masas cristalinas y las cápsulas.

Este sistema de extracción de cataratas es muy útil, simple y económico, por lo que es conveniente practicarlo cuantas veces sea necesario, hasta su dominio completo.

## UN SISTEMA DE VIDEOENSEÑANZA (propuesta)

Hemos concluido la exposición, tanto de la teoría como del orden y contenido que proponemos para las prácticas de microcirugía. Presentamos ahora dos puntos que tienen gran importancia para reforzar el programa de enseñanza, ellos son: establecer la enseñanza TUTORIAL DIRECTA y crear una SISTEMA COMPLETO DE VIDEOENSEÑANZA para la microcirugía oftalmológica a nivel básico.

### A. LA ENSEÑANZA TUTORIAL.

La formación de cirujanos en nuestro hospital se plantea tomando como base un curso teórico oficial, al que se le permita el uso de los horarios matutinos como a cualquiera otro de los cursos. Ello propiciaría mayor atención y asistencia de los alumnos y también mayor disponibilidad de maestros, ya que por la tarde es difícil que los cirujanos capacitados del hospital, sacrifiquen su tiempo.

El curso teórico comprenderá clases en las cuales se exponga teoría en una parte del tiempo y video para demostración activa en el resto. A cada clase le corresponderá una práctica la cual será SIEMPRE DIRIGIDA, esto es, habrá un instructor personal para cada alumno (que en todo caso puede ser para dos o máximo para tres alumnos), quien lo guiará durante todo el curso básico.

El curso teórico deberá ser simultáneo con el práctico, no superpuesto a otro y su duración no rebasará las seis semanas obligatorias, que puede incluir sábados, para extender las prácticas cuando sea necesario.

Al término de cada práctica, se proyectará de nuevo el video para puntualizar las dificultades que hayan encontrado los alumnos y comentar las diferentes opciones de solución que existen para cada caso particular.

Para complementar la formación del cirujano, habrá un programa de prácticas a largo plazo, que el residente podrá cumplir en los horarios que sus actividades hospitalarias le permitan y una mesa redonda mensual, para comentar las dificultades encontradas y plantear soluciones. Al finalizar las clases habrá un examen para valorar la eficacia del sistema de enseñanza y superarlo de manera continua.

## B. EL SISTEMA DE VIDEOENSEÑANZA.

El presente manual ya fue utilizado por los residentes de primer año (generación 87-90) con fines de prueba. Al final hicimos una encuesta para conocer el sentir de los alumnos respecto a la información recibida por medio de éste. El consenso general fue de opiniones positivas, pero la principal sugerencia fue enriquecerlo con más ilustraciones y explicaciones detalladas de las técnicas.

Después de reanalizar el contenido y plantearnos cuantos detalles minuciosos de la cirugía son importantes, llegamos a la conclusión de que las fotografías fijas (o esquemas), son insuficientes para enseñar ALGO TAN DINAMICO como es la cirugía. El número de fotos necesarias para explicar todos los fundamentos mecánicos que entran en juego al hacer una simple punto en limbo, alcanza cifras que salen de las posibilidades de una publicación impresa. Llegamos así a la conclusión que para poder explicar con detalle todos los puntos importantes de una cirugía (toma de instrumentos y agujas, fijación de tejidos, posición del operador, fuerzas aplicadas, dirección de los movimientos, etc.), es indispensable contar con una serie de videos muy detallados para cada tema que se pretenda enseñar.

Estos videos deben tener como característica especial DOBLE IMAGEN EN PANTALLA, esto es, en una mitad aparece una maniobra quirúrgica ejecutada correctamente y en la otra el mismo paso ejecutado defectuosamente, para poder enfatizar los errores que debe evitar el alumno en casos similares. Otro ejemplo sería, que en la mitad izquierda aparezca un acercamiento del campo quirúrgico y en la otra una toma de la posición de las manos del operador, esto en el caso de maniobras difíciles, en las cuales la posición manual es de trascendencia.

Los temas que proponemos realizar en video son los siguientes:

1. El microscopio quirúrgico: partes, funcionamiento, cuidados, manejo y selección.

2. Descripción y manejo del instrumental básico de microcirugía oftalmológica.

3. Rutinas de un Laboratorio de Cirugía Experimental: obtención, conservación y fijación de ojos enucleados; manejo de animales y técnicas de anestesia para prácticas en animales vivos.

4. Funcionamiento del armamentarium quirúrgico: quistitomos, facoaspiradores, ocutomos, cauterios, etc.

5. Estrategias mecánicas y ejercicios para adquirir habilidad quirúrgica. (proyecto de investigación en proceso).

6. Indicaciones y contraindicaciones de los diferentes materiales de sutura y generalidades sobre nudos quirúrgicos.

7. Cierre correcto de las heridas.

8. Prácticas de cirugía en conjuntiva y esclerótica.

9. Prácticas de cirugía corneal.

10. Cirugía de limbo e iris.

11. Cirugía del cristalino.

12. Cirugías del glaucoma.

La creación de un sistema de videoenseñanza tendría los siguientes beneficios:

1. Facilitar el trabajo docente al maestro, ya que así el material didáctico estará siempre completo, ordenado y disponible.

2. Reunir y ordenar los criterios y consejos de todos los cirujanos experimentados del hospital.

3. La posibilidad de que el alumno pueda reproducirlos en su propia casa.

4. Conservar documentos fílmicos de la evolución de la microcirugía oftalmológica.

De realizar tanto la impresión formal del manual, como la filmación de los videos, estaremos creando un valioso sistema para la enseñanza de las bases de la microcirugía, mismo que podría ser útil a otros países del mundo, si es traducido a otros idiomas.

La creación de este sistema de VIDEOENSEÑANZA sería una aportación importante de México al mundo oftalmológico, ya que recientemente la Academia Americana de Oftalmología, está promoviendo la enseñanza médica y quirúrgica mediante el video, pero en su lista de títulos no incluye temas básicos como los que nosotros estamos desarrollando (ver anexo 1). De esta forma la Asociación Para Evitar la Ceguera en México, se convertiría en pionero mundial en la creación de videos de este género.

Lista de videos educativos que distribuye la Academia Americana de Oftalmologia, actualizada en noviembre de 1987.

## CONTINUING OPHTHALMIC VIDEO EDUCATION TAPES

Please check (✓) the videotapes you wish to purchase on the list below. Each tape costs \$50 for Academy members and \$65 for nonmembers, except the specially priced **The AAO Code of Ethics and You** (\$35), and **Highlights of the Academy, Vol. 1** (\$35 to members and nonmembers until January 1, 1988; \$50/\$65 thereafter).

## COVE Special Topic Series

- 5000 NEW The AAO Code of Ethics and You

## COVE Highlights of the Academy Series

- 5070 NEW Highlights of the Academy, Vol. 1

## COVE Clinical Skills Series

- 5007 NEW Phacoemulsification: A Basic Technique  
 5008 Technique and Complications of Penetrating Keratoplasty  
 5005 NEW Subjective Refraction: Cross-Cylinder Technique  
 5004 Retinoscopy: Minus Cylinder Technique  
 5003 Retinoscopy: Plus Cylinder Technique  
 5002 NEW Photocoagulation for Diabetic Macular Edema  
 5000 Cataract Update: Techniques and Complications

## COVE Classic Series

*Fundamentals and Principles of Ophthalmology*

- 5023 Embryology of the Eye

*Optics, Refraction, and Contact Lenses*

- 5030 Aphakic Spectacles in Perspective  
 5003 Low Vision Patients

*Intraocular Inflammation, Uveitis, and Ocular Tumors*

- 5050 Posterior Uveitis and Retinitis  
 5006 Malignant Melanoma of the Choroid

*Retina and Vitreous*

- 5005 Principles of Vitrectomy  
 5046 Diabetic Retinopathy  
 5000 Peripheral Retinal Degeneration  
 5034 Indirect Ophthalmoscopy of Peripheral Retina/Contusions of the Retina  
 5032 Diagnosis and Diagnoses of Subretinal Neovascularization  
 5017 Retinal Diseases in Children  
 5007 Management of Retinal Breaks without Detachment  
 5004 Fluorescein Angiography

*Neuro-Ophthalmology*

- 5000 Neuro-Ophthalmic Examination and Ocular Motility Disorders  
 5000 Intra- and Parasellar Mass Lesions  
 5005 Neuro-Ophthalmic Motility Disorders

*Pediatric Ophthalmology and Strabismus*

- 5057 Strabismus Surgery  
 5001 Classification and Diagnosis of Vertical Strabismus

*External Disease and Cornea*

- 5022 Cryosurgery of External Ocular Diseases  
 5010 Epithelial and Pigmented Tumors of the Conjunctiva

*Glaucoma, Lens, and Anterior Segment Trauma*

- 5001 Neodymium:YAG Laser Therapy  
 5004 Comparative Techniques of Extracapsular Cataract Extraction with Posterior Chamber Lens Implantation  
 5003 Laser Therapy in Glaucoma: Techniques of Laser Trabeculoplasty and Laser Iridectomy  
 5002 Posterior Chamber Intraocular Lens Implantation  
 5002 Introduction to Perimetry  
 5016 Gonioscopy  
 5000 Examination and Interpretation of the Optic Disc

*Orbit, Eyelids, and Lacrimal System*

- 5000 Cosmetic Blepharoplasty  
 5001 Trauma to the Orbit, Eyelids, and Lacrimal System  
 5046 Outpatient Oculoplastic Surgery  
 5010 Ptosis: Classification and Treatment  
 5000 Small Tumors of the Lid

American Academy  
of Ophthalmology

P.O. Box 7424

San Francisco, CA 94120-7424

(415) 561-8500

COLOFON:  
COMO APRENDER DE LOS DEMAS.

**Regla uno:** Pregunte al que más sabe.

**Regla dos:** La observación: Cuando estamos como ayudantes o invitados en un quirófano, no debemos simplemente "ver operar", hay que observar los detalles finos. Por ejemplo, cuando se prolapsa el iris, no interesa ver que el cirujano lo reponga, sino observar específicamente si lo hace con irrigación, con simple presión mecánica, etc.

**Regla tres:** Sobre el aprendizaje de las maniobras. Para el principiante en general, lo más importante no es observar la superficie del globo ocular, ni la herida quirúrgica, sino las posición de la muñeca, la manera de asir y manipular los instrumentos.

**Regla cuatro:** Sobre las maniobras difíciles. Cuando una maniobra quirúrgica se nos dificulta, hay que analizar cual es la causa de ello: posición corporal o manual incorrecta, selección o manejo impropio del instrumental, falta de práctica.

**Regla cinco:** Sobre las complicaciones en manos de otros. Cuando algo se le dificulta o complica a otro cirujano, es bueno dilucidar cual o cuales de los siguientes factores son los causantes: a) Posición manual o corporal incorrecta; b) Selección inadecuada o mal estado instrumental; c) Pérdida de la serenidad ante las complicaciones; d) Está operando de prisa; e) Está distraído; f) No tiene disciplina en la secuencia de los tiempos quirúrgicos; g) Es un caso difícil; h) Otros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Eisner G. CIRUGIA DEL OJO: INTRODUCCION A LA TECNICA OPERATORIA. Buenos Aires. Panamericana: 1984.
2. Troutman RC. MICROSURGERY OF THE ANTERIOR SEGMENT OF THE EYE: INTRODUCTION AND BASIC TECHNIQUES. Vol. I. Saint Louis. Mosby. 1974.
3. O'Brien BM. CIRUGIA RECONSTRUCTIVA MICROVASCULAR. México. El manual moderno. 1980. p. 1.
4. Barraquer JI, Barraquer J, Littmann H. A NEW OPERATING MICROSCOPE FOR OCULAR SURGERY. Am J Ophthalmol 63:90-97, 1967.
5. Anónimo. NEW OPERATING MICROSCOPE FOR OCULAR SURGERY. Proc. World Cornea. Washington. Butterworth. 1965. (Citado por Barraquer).
6. Zeiss C. INSTRUMENTOS MEDICOS: CATALOGO DE INSTRUMENTOS OPTALMOLOGICOS Y MICROSCOPIOS OPERATORIOS. Alemania Occidental. Sin fecha.
7. Topcon. OPERATING MICROSCOPE OMS-300. Catálogo del sistema OMS-300 de microscopios operatorios. Impreso en Japón. Sin fecha.
8. Topcon. MICROSCOPIOS DE OPERACION TOPCON. Folletos informativos de los microscopios: OMS-50, OMS-70 y OMS-80. Impresos en Japón. Sin fecha.
9. Lang WH, Muehel FL. ZEISS MICROSCOPES FOR MICROSURGERY. Springer-Verlag. Berlín. 1981. pp. 20-25.
10. Troutman RC. OBRA CITADA. Vol. 1. p. 20.
11. Troutman RC. MICROSURGERY OF THE ANTERIOR SEGMENT OF THE EYE. Vol. II. Saint Louis. Mosby. 1977. pp. 26-32.
12. Lang WH. HANDBOOK OF THE ZEISS MICROSCOPES FOR MICROSURGERY. West Germany. Sin fecha. p. 68.
13. Eisner G. OBRA CITADA. Vol. I. p. 68.
14. Troutman RC. OBRA CITADA. Vol. I. pp. 142-147.
15. Arruga H. CIRUGIA OCULAR. Barcelona. Salvat. 1946. p. 19.
16. King JH, Wadsworth JA. AN ATLAS OF OPHTHALMIC SURGERY. Third edition. Philadelphia. Lippincott. 1981.
17. Troutman RC. OBRA CITADA. Vol. I. pp. 105-124.
18. Davis + Geck. DERMALON: SUTURA DE MONOFILAMENTO DE NYLON. Catálogo de suturas Davis+Geck. Sin fecha. Sin paginación.
19. Schepens CL. RETINAL DETACHMENT AND ALLIEN DISEASES. Vol. I. Philadelphia. Saunders. 1983. pp. 408-409.
20. Ethicon. CATALOGO DE SUTURAS Y ENGRAPADORAS QUIRURGICAS. Sin fecha. p. 27.

21. Jaffe NS. CATARACT SURGERY AND ITS COMPLICATIONS. Third edition. Saint Louis. Mosby. 1981. pp. 28-30.
22. Helveston EM. ATLAS OF STRABISMUS SURGERY. Second edition. Saint Louis. Mosby. 1977. p. 36.
23. Helveston EM. OBRA CITADA. p. 25.
24. Troutman RC, Clahane AC, Mackensen G. ADVANCES IN OPHTHALMOLOGY. Vol. 27. "Microsurgery of ocular injuries". Basel, Switzerland. S. Karger. 1972. pp. 49-75.
25. Arruga H. OBRA CITADA. p. 3.
26. Cortés-González R. MANUAL DE MICROCIROGIA. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. México. 1981. pp. 8-9.
27. Anónimo. ERGONOMIA E INSTRUMENTOS EN MICROCIROGIA. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. Unidad de transplantes. Mimeografiado. Sin paginación. Sin fecha.
28. Jaffe NS. OBRA CITADA. p. 60.
29. Peyman GA, Sanders DR, Golberg MF. PRINCIPLES AND PRACTICE OF OPHTHALMOLOGY. Philadelphia. W.B. Saunders. Vol. I. p. 541.
30. Mackensen G. PRINCIPLES AND BASIC TECHNIQUES OF OCULAR MICROSURGERY. En Duane TD. (Editor). Clinical Ophthalmology. Vol. 5. Chap. 4. p. 17.
31. Eisner G. OBRA CITADA. p. 63.
32. De Boer J, Archibald J, Downie HG. MANUAL DE CIRUGIA EXPERIMENTAL. México. El Manual Moderno. 1979. p. 138.
33. Girard LJ. ADVANCED TECHNIQUES IN OPHTHALMIC MICROSURGERY. Vol. 2. "Corneal Surgery". Saint Louis. Mosby. 1981. pp. 184-185.
34. King JH, Wadsworth JA. OBRA CITADA. p. 9.
35. Mackensen G. OBRA CITADA. p. 18.
36. Reeh MJ, Beyer CK, Shannon GM. CIRUGIA OCULAR REPARADORA Y PLASTICA. Barcelona. Espasa. 1979. pp. 35-49.
37. Hill GJ. CIRUGIA MEMOR. México. Interamericanas. 1978. p. 177.
38. Peyman GA. Sanders DR, Golberg MF. OBRA CITADA. pp. 558, 559 y 575.
39. Schepens CL. OBRA CITADA. Vol. I. p. 430.
40. Cárdenas-Velázquez F, Quiroz-Mercado H, Arellanes-García L, Aguirre-De Luna R. NUEVO METODO PARA LA PRESERVACION DE LOS OJOS ENUCLEADOS EN EL LABORATORIO DE CIRUGIA EXPERIMENTAL. Archivos de la Asociación Para la Evitar la Ceguera en México. Tomo I. No. 4, enero-marzo de 1982. pp. 109 y 110.

41. Wolff E. ANATOMY OF THE EYE AND THE ORBIT. Seventh edition. Philadelphia. W.B. Saunders. 1976. pp. 481-490.
42. Hogan MJ, Alvarado JA. Weddell. HISTOLOGY OF THE HUMAN EYE. Philadelphia. W.B. Saunders. 1981.
43. Duke-Elder S. THE EYE IN EVOLUTION. En Duke-Elder S.(Editor). System of ophthalmology. Vol. I. London. Henry Kimpton. 1958. pp. 453-491.
44. Thomas CC. THE RABBIT EYE IN RESEARCH. Springfield, Ill. Thomas Books. 1964. pp. 1-619.
45. Startup FG. DISEASES OF THE CANINE EYE. London. Bailliere Tindall And Cassell. 1969. pp. 4-325.
46. Gelatt KN. (Editor). TEXTBOOK OF VETERINARY OPHTHALMOLOGY. Philadelphia. Lea f Febiger. 1981.
47. Prince JH. Diesem CD, Eglits I, Ruskell GL. ANATOMY AND HISTOLOGY OF THE EYE AND ORBIT IN DOMESTIC ANIMALS. Springfield, Ill. Charles C. Thomas Publisher. 1960.
48. Arellanes-García L, Quiroz-Mercado H, Cárdenas-Velázquez F, Aguirre-De Luna R, Gómez-Leal A. ANATOMIA QUIRURGICA COMPARADA. Trabajo presentado en el XV Congreso Mexicano de Oftalmología. Mayo de 1982. Querétaro, Qro. México.
49. Cárdenas-Velázquez F, Quiroz-Mercado H, Arellanes-García L, Aguirre-De Luna R. FIJACION DE OJOS ENUCLEADOS A LA MESA QUIRURGICA EN EL LABORATORIO DE CIRUGIA EXPERIMENTAL. Archivos de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México. Tomo I. No. 4, enero-marzo de 1982. 110-112.
50. Scott WM. EL CUIDADO Y MANEJO DE LOS ANIMALES. México. Interamericana. 1983. p. 156.
51. Hall LW. ANESTESIA Y ANALGESIA VETERINARIA. Segunda edición española. Zaragoza, España. Acribia. 1970. p. 230.
52. Sámano-López H, Ocampo-Camberos L. ANESTESIA VETERINARIA EN PEQUEÑAS ESPECIES. México. McGRAW-HILL. 1985. p. 193.
53. Engelstein JM. CIRUGIA DE LAS CATARATAS: OPCIONES Y PROBLEMAS FRECUENTES. Buenos Aires. Panamericana. 1984. pp. 366-372.
54. Troutman RC. OBRA CITADA. Vol. I. p. 170.
55. Jaffe NS. OBRA CITADA. pp. 46-58.
56. Eisner G. OBRA CITADA. pp. 147-152.
57. Clayman HM, Jaffe NS. FACOEMULSIFICACION DE KELMAN Y EXTRACCION DE CATARATA EXTRACAPSULAR PLANEADA. Folleto publicado por la Miami Eye Foundation. 1979. pp. 1-23.
58. O'Kelard R, Paciuc M, Garibay B, Naranjo R. ANTERIOR SEGMENT SURGERY: A SIMPLIFIED TECHNIQUE. Cataract, octubre de 1985. pp. 33-34.