

NUEVO MICROSCOPIO PARA CIRUGIA OCULAR

POR

JOSE I. BARRAQUER, M. D.

Bogotá — Colombia

JOAQUIN BARRAQUER, M. D.

Barcelona — España

HANS LITTMANN, Ph. D.

Heidenheim — Alemania

El globo ocular con sus delicadas estructuras, muchas de ellas transparentes, y que requieren cuidadosas y precisas maniobras quirúrgicas, es una de las partes del organismo que más puede beneficiarse de la microcirugía.

Los progresos de la técnica e instrumental quirúrgicos permiten llevar a buen término maniobras, cada día más delicadas, pero que precisan un perfecto control visual. Este último sólo puede conseguirse mediante el uso del aumento e iluminación adecuados, condiciones que facilitan el trabajo y disminuyen el riesgo y traumatismo quirúrgicos.

La oftalmología, que ha sido la primera especialidad en introducir en la práctica de la exploración clínica de rutina el uso del estereomicroscopio y lámpara de hendidura, no cuenta todavía con un instrumento especialmente diseñado para microcirugía ocular. Los modelos actualmente en uso han sido tomados de otras especialidades o contruidos con partes de otros instrumentos. Por tanto, estos aparatos no están adaptados en grado óptimo a las exigencias de la microcirugía ocular y por otra parte van provistos de dispositivos que no se precisan en dicha cirugía. Es lógico que los primeros modelos hayan sido así, pues su multiplicidad de uso (otología, oftalmología, cirugía vascular, etc.) favoreció su introducción en los quirófanos de muchos servicios hospitalarios.

Al no estar el microscopio concebido especialmente para la microcirugía ocular, se dificultan algunas maniobras y muchas de las cualidades y ventajas de que

disponen los aparatos de exploración, no pueden aprovecharse durante el acto quirúrgico.

La cirugía ocular, por tratarse ya en sí de microcirugía, requiere condiciones especiales por parte del operador, condiciones que se acentúan cuando se trata de intervenir sobre estructuras o detalles de las mismas que no pueden ser apre-

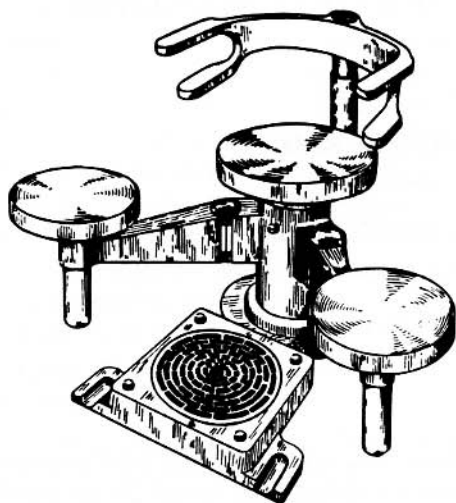


Fig. 1 Sillón con apoyabrazos para cirujano y ayudantes.

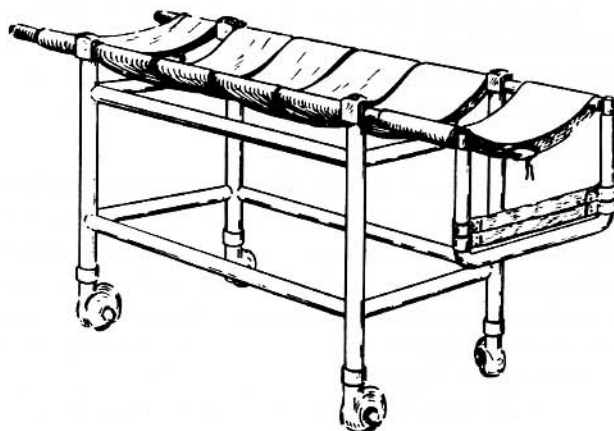


Fig. 2 Camilla-mesa de operaciones.

ciados con los medios de aumento habitualmente empleados (gafas, lupas, etc.). Para ello, el cirujano requiere un perfecto equilibrio neurovegetativo y psicomotor, el cual sólo puede conseguirse con una posición que fisiológicamente, y por sí misma, determine una cierta preponderancia vagal. La posición horizontal sería

la más adecuada, si bien no es aplicable por razones obvias. La posición sentada, con los antebrazos apoyados y un cierto grado de inclinación del cuerpo hacia adelante, es la más fisiológica y tradicional para realizar cualquier maniobra delicada. Difícil es imaginar un relojero, con su monóculo, realizando una delicada reparación, de pie y sin apoyar los brazos o bordes cubitales de sus manos; con mayor razón, y por tratarse de delicadas piezas, para muchas de las cuales no hay re-

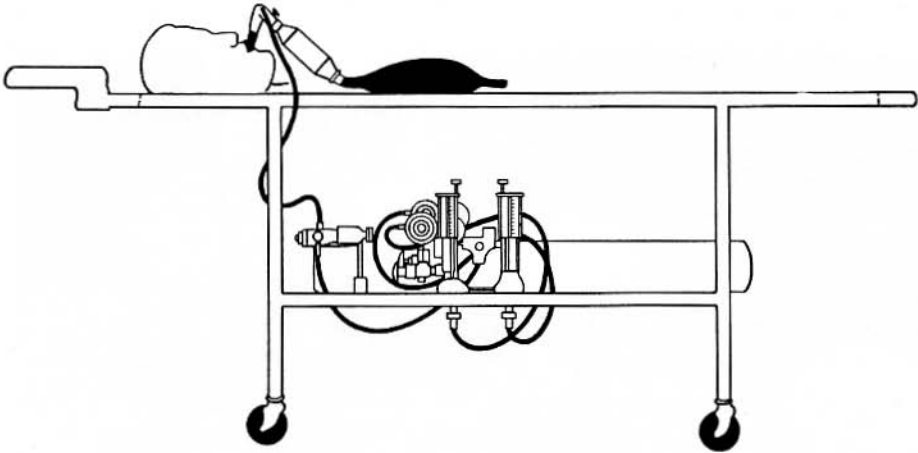


Fig. 2A Camilla-mesa de operaciones, con apoyabrazos y aparato anestésico incorporado.

puestos, el cirujano oftalmólogo y microcirujano deben realizar su labor en una posición tal, que todos los recursos fisiológicos estén a favor del éxito de las maniobras que debe realizar.

Si bien la adopción de la posición sentada para el cirujano, ha sido aconsejada desde hace muchos años por eminentes oftalmólogos, fue el profesor Ignacio Barraquer quien preconizó y desarrolló una verdadera técnica, diseñando a tal fin una camilla para el paciente, un sillón para el cirujano, asientos para asistentes e instrumentistas, etc., con el fin de poder llevar a cabo las intervenciones sobre el segmento anterior, con un mínimo de fatiga para el operador y la máxima seguridad para el paciente (figs. 1, 2 y 3).

Expuesta ya la necesidad de la posición sentada para el cirujano, un microscopio para la cirugía ocular debe estar diseñado para ser utilizado en esta posición. Esto es importante, pues condiciona las dimensiones del instrumento y sus características ópticas, así como su situación con respecto al cirujano y paciente. Por otra parte, es necesario que la distancia entre los ojos del cirujano y el campo operatorio sea cómoda, y al mismo tiempo quede suficiente espacio libre entre el microscopio y el ojo del paciente, para permitir con facilidad los movimientos

de los instrumentos. El cuerpo del microscopio, por estas razones, debe ser lo menos voluminoso posible, aunque ello implique la supresión de algunos accesorios más o menos tradicionales (aumento variable, enfoque manual, filtros, etc.).

Una buena iluminación, tan importante como el aumento para ver bien, debe ser focal, intensa, con ángulo de incidencia adecuado, y orientable en la dirección deseada. Debe proporcionar el beneficio oftalmológico del corte óptico, por lo que

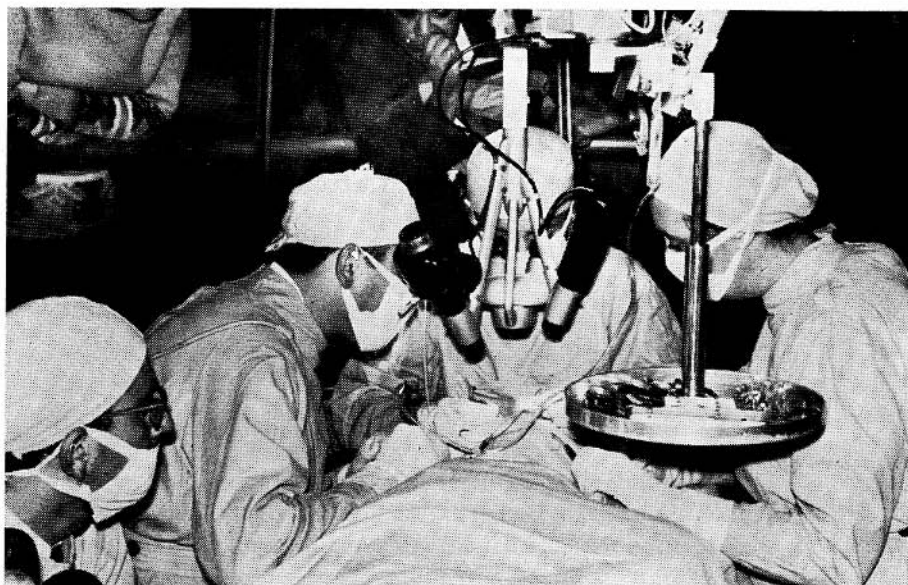


Fig. 3 Posición relativa del cirujano ayudante e instrumentista en intervenciones bajo microscopio.

en su sistema debe contar con una lámpara de hendidura orientable en la dirección deseada, y que al mismo tiempo, pueda rotar sobre su eje para que la hendidura pueda hacerse coincidir con cualquier meridiano horario, en relación con el limbo esclerocorneal. También debe disponer de una segunda fuente luminosa, para evitar las sombras de los instrumentos en algunas maniobras.

Guiados por estos principios, basados en nuestra experiencia desde 1953 con el uso del microscopio Zeiss, y después de efectuar ensayos con diversos modelos experimentales, consideramos que un microscopio para cirugía ocular debe reunir las siguientes características:

1. Permitir al cirujano una cómoda posición sentada, similar a la que está acostumbrado cuando opera con telelupas.

2. El objetivo del microscopio y lentes frontales de los instrumentos de iluminación, deben quedar a una distancia adecuada, para no estorbar las maniobras del cirujano, una distancia de 15 cm., nos parece conveniente, pues deja suficiente campo libre sin separar excesivamente el aparato del campo operatorio.

3. Campo de observación que abarque el segmento anterior del globo ocular. El aumento que hemos considerado más útil ha sido de 10 X.

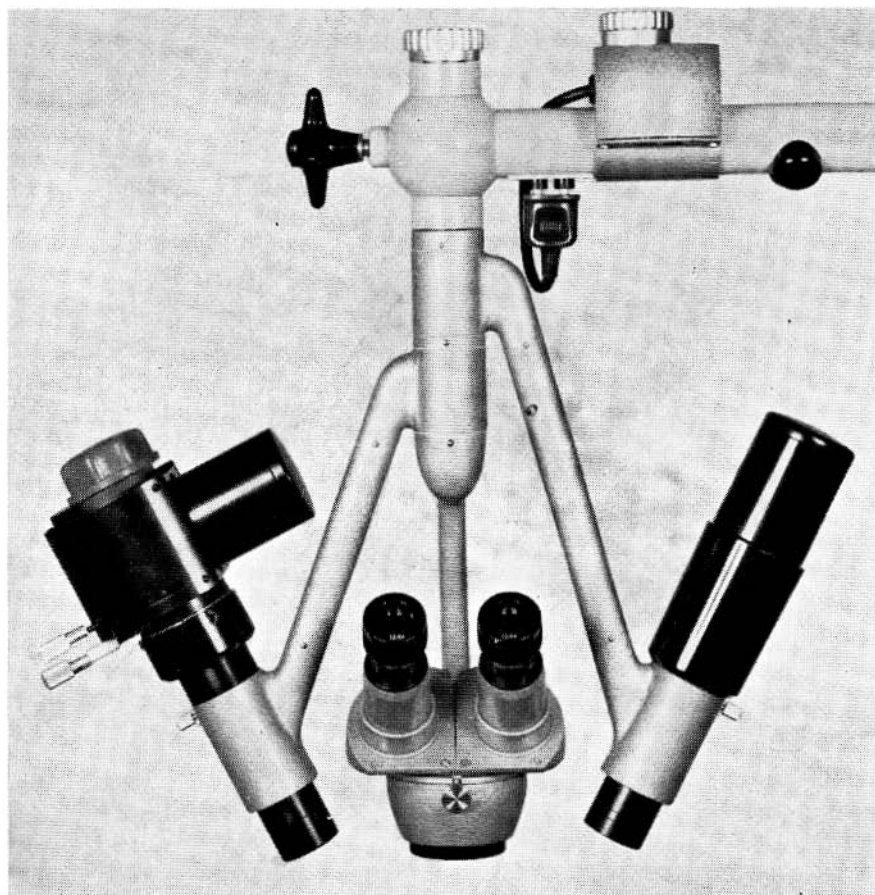


Fig. 4 Microscopio de operaciones con lámpara de hendidura (izquierda) y lámpara de luz homogénea (derecha).

4. Lámpara de hendidura con un ángulo de incidencia de 40 grados, desplazable circularmente con relación al eje del microscopio, y al mismo tiempo que la hendidura sea orientable en cualquier meridiano, con respecto al globo ocular.

5. Fuente de iluminación accesoria y desplazable alrededor del eje principal del instrumento, como la lámpara de hendidura; su ángulo de incidencia debe ser menor para reducir las sombras ocasionales durante el acto quirúrgico.

6. Enfoque mediante pedal.

7. Todas las partes que debe tocar el cirujano deben poderse proteger adecuadamente al objeto de mantener la asepsia.

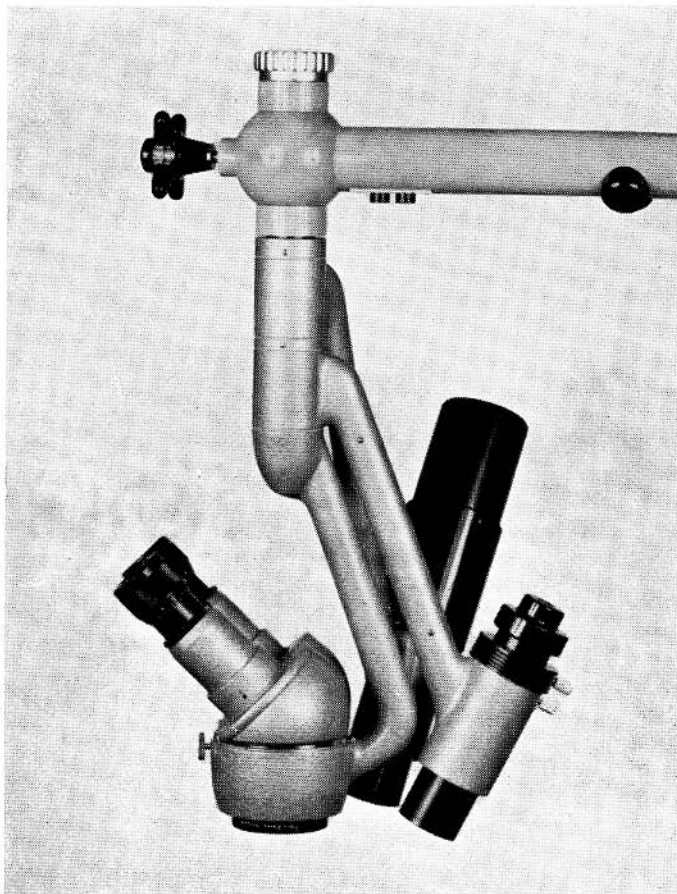


Fig. 5 Microscopio de operaciones con lámpara de luz homogénea y microlámpara.

8. Todo el instrumento debe poderse esterilizar en frío, mediante el uso de un gas o rayos ultravioletas, por lo cual el aparato debe ser liviano y fácilmente separable de su soporte.

9. El conjunto del aparato debe tener el menor tamaño que permitan las exigencias mecánicas y ópticas del sistema.

Teniendo en cuenta estos principios se ha diseñado un microscopio quirúrgico especial para la microcirugía ocular (figs. 4 y 5).

El aparato tiene tres brazos que pueden rotarse alrededor de un eje común, y que llevan el cuerpo del microscopio y las dos fuentes de iluminación respectivamente. La prolongación del eje de rotación pasa por el eje óptico del microscopio de forma que el objeto una vez enfocado, queda siempre en el centro del campo visual y las fuentes de iluminación en cualquier rotación de los brazos quedan siempre centrados.

El microscopio consta únicamente de un objetivo y de un tubo binocular. Esto permite reducir su longitud. No tiene ningún dispositivo para cambiar el aumento excepto si se cambian los tubos y los oculares por otros con distancia focal distinta tampoco tiene dispositivo alguno para enfocar. El enfoque se verifica con ayuda de la columna en la que se fija el microscopio, ésta puede hallarse colgada del techo de la sala de operaciones o apoyada en el suelo por medio de un estativo. Los desplazamientos verticales del microscopio, necesarios para su enfoque, se realizan desplazándolo en sentido axial gracias a un dispositivo eléctrico o mecánico, que

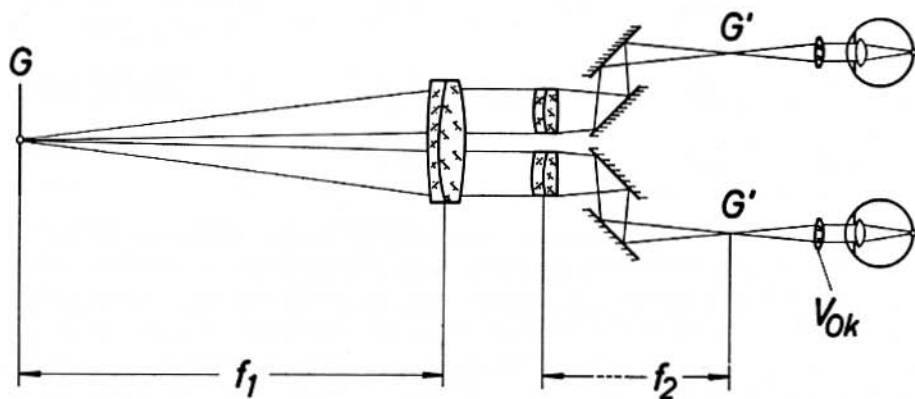


Fig. 6 Disposición óptica.

el cirujano acciona con el pie; gracias a ello, ambas manos quedan libres y puede seguirse el movimiento de los instrumentos en diferentes planos cuando es necesario, por ejemplo, anudar un punto de sutura, sin perder la continuidad de visión nítida en la maniobra quirúrgica.

Desde el punto de vista óptico, el microscopio está construido de tal manera (fig. 6) que entre el objetivo principal con la distancia focal f_1 y las lentes del

tubo f_2 existe incidencia paralela de los rayos. Así pues, un objeto G que se encuentra en el plano focal anterior del objetivo es reproducirlo en los dos planos focales del lado de la imagen G' de las lentes del tubo aumentado por el factor $\frac{f_2}{f_1}$

Las imágenes intermedias G' se ven por otra parte con los 2 oculares con un aumento de $V = \frac{f_2}{f_1}$. El aparato está enfocado en forma fija para una distancia focal de $f_1 = 150$ mm. Los correspondientes tubos binoculares tienen lentes con distancia focal $f_2 = 125$ mm. (tubo corto) o $f_2 = 160$ mm. (tubo largo).

Actualmente disponemos de oculares $V = 12, 5 X$ y $20 X$. Próximamente también se podrá disponer de los oculares $10 X$ y $16 X$ de forma que mediante los tubos oculares correspondientes se podrán conseguir los aumentos reproducidos en la tabla siguiente:

TUBO	V OK			
	10 x	12,5 x	16 x	20 x
Corto $f_2 = 125$	8,3	10,4	13,3	16,7
Largo $f_2 = 160$	10,7	13,3	17,1	21,4

El observador ve con el aumento más débil un campo circular de 24 mm., y con el aumento más potente un campo de 9 mm., de diámetro. La selección del tubo no depende únicamente del aumento que se puede conseguir sino también de la posición preferida por el cirujano. Según las experiencias actuales, sería óptima la combinación del tubo largo con oculares de 10 x. A ella le corresponde un aumento total de 10,7x y un diámetro del campo de 18,7 mm., de forma que se ve holgadamente toda la región corneal, aunque durante la operación se produzca cierto descentramiento.

Para la iluminación del ojo que se ha de operar, se han previsto 3 fuentes de iluminación distintas, de las cuales se pueden emplear dos simultáneamente. Las lámparas se pueden intercambiar y combinar al gusto del cirujano. Así pues, en la figura 4 vemos la combinación de una lámpara de hendidura y de una lámpara de luz homogénea y en la figura 5 la combinación de una lámpara de luz homogénea con una llamada microlámpara. Naturalmente, se pueden combinar

también dos lámparas de luz homogénea o dos microlámparas o una lámpara de hendidura con una microlámpara. Finalmente, también se puede sacar uno de los brazos, de forma que el aparato sólo tendrá una de las tres lámparas, como se ve en la figura 7, que representa un ejemplo con lámpara de hendidura. Todas las fuentes de iluminación están dirigidas, como es lógico, al centro del campo y enfocadas sobre el mismo.

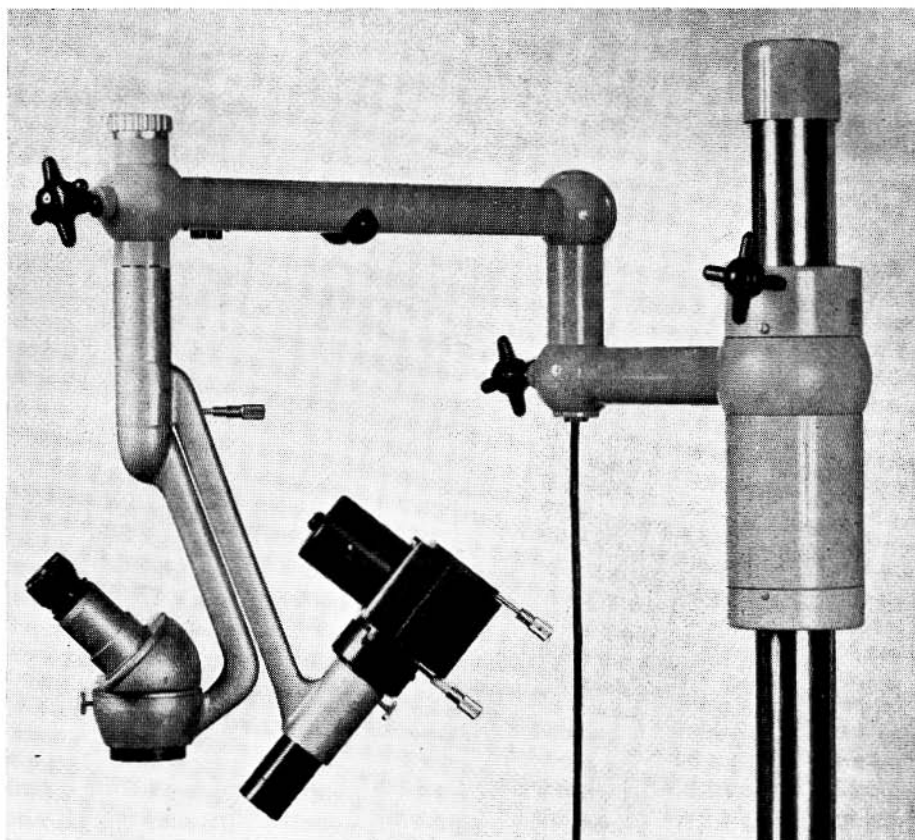


Fig. 7 Microscopio de operaciones con un sólo brazo.

La luz homogénea produce una iluminación con límite agudo de luminosidad igual sobre un campo de 38 mm., de diámetro. La lámpara de hendidura da un campo similar de un diámetro de 17 mm., en caso de emplearse la hendidura, esta será pues de una longitud de 17 mm. La microlámpara produce según el reglaje un campo más o menos extenso de luminosidad poco homogénea de aproximada-

mente $15 \times 25 \text{ mm}^2$. Las luminosidades que pueden conseguirse con la lámpara tienen una relación de 1: 2, 6: 4.

Los dos brazos que llevan la iluminación tienen una inclinación distinta de forma que la iluminación se realiza bajo un ángulo de 40° o de 27° respecto al eje óptico del microscopio. Se elegirá preferentemente el brazo de 40° para adaptar la lámpara de hendidura puesto que entonces el corte óptico en el segmento anterior del ojo es lo suficiente inclinado, mientras que el brazo de 27° se debe reservar para la iluminación general, para evitar el inconveniente de que la mano del cirujano produzca sombras.

Además la hendidura puede girar 360° sobre su eje, independientemente de la posición de la lámpara.

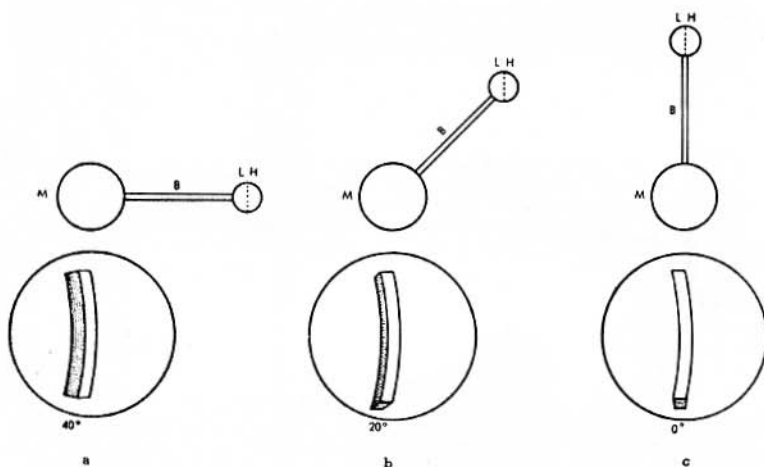


Fig. 8 M. Microscopio; LH. Lámpara de hendidura; B. Brazo de la lámpara de hendidura. Combinando la rotación de la hendidura y la posición del brazo el corte óptico varía de 40° a 0° : a) hendidura a 40° , b) hendidura a 20° , c) hendidura a 0° .

Con la hendidura perpendicular a su brazo, se obtiene siempre un corte óptico de 40° (figura 8^a). Con la hendidura siguiendo la misma dirección que el brazo, el corte óptico resulta de 0° (figura 8^c).

Combinando la rotación de la hendidura sobre su propio eje y la posición del brazo, el corte óptico obtenido podrá variar de 0° a 40° (figura 8^b). En estas posiciones intermedias, sin embargo, sólo queda perfectamente enfocada la parte central de la hendidura.

En la figura 9 se compara el nuevo microscopio de operaciones (derecha) con el antiguo (izquierda). Se ve el acortamiento importante de la distancia entre

el ojo del cirujano y el objeto, lo que se ha conseguido mediante la eliminación del cambio de aumentos y el acortamiento de la distancia focal.

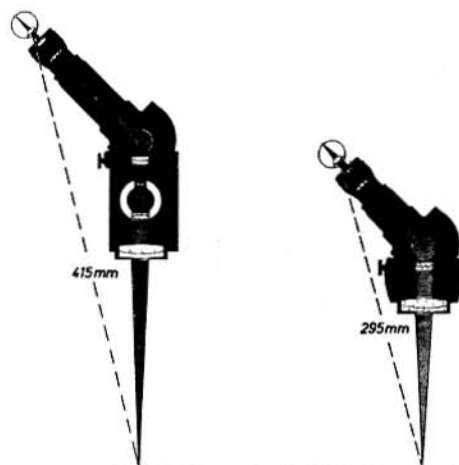


Fig. 9 Comparación de la distancia de trabajo con el microscopio antiguo y con el nuevo modelo.

Con el uso del nuevo aparato, las indicaciones de su empleo irán progresivamente aumentando. Actualmente lo consideramos especialmente útil en las siguientes condiciones:

A) CIRUGIA DE LA CORNEA

1. *Queratoplastia penetrante*

a) Comprobación del centrado correcto de la trepanación; un pequeño error se detecta mejor que a simple vista.

b) Para completar la sección con la tijera, pues permite seguir perfectamente el surco tallado con el trépano y evitar irregularidades en las capas profundas.

c) Práctica de la iridotomía periférica.

d) En la inserción de las suturas borde a borde:

1º Se puede apreciar exactamente la profundidad.

2º La hendidura puede orientarse según los diferentes diámetros corneales, lo que permite una determinación exacta de puntos opuestos a suturar.

e) Después de reformar la cámara anterior, puede precisarse fácilmente, gracias a la hendidura, si existen adherencias entre el iris y la incisión y even-

tualmente liberarlas. En queratoplastias penetrantes de gran tamaño esta ventaja es fundamental, dado que sin lámparas de hendidura resulta difícil esta comprobación.

f) Para sacar los puntos en el post-operatorio.

2. *Queratoplastia laminar*

a) Permite la disección en el plano deseado.

b) La disección puede efectuarse muy profunda, en resecciones sucesivas, controlando el espesor que se deja, para así evitar la perforación corneal.

c) En ciertos casos antes de la operación, no se puede precisar la transparencia de las capas profundas; terminada la resección, se puede comprobar si realmente las capas profundas son transparentes, o si debe procederse a una queratoplastia penetrante.

3. *Queratomileusis*

a) Comprobación de la coaptación y orientación del lenticulo.

b) Colocación de las suturas sin tracciones.

c) Comprobación de la ausencia de cuerpos extraños interlaminares y retirarlos si existen.

4. *Queratoprótesis*

La disección del plano de fijación de la prótesis acrílica puede realizarse con precisión, a la profundidad adecuada, para que el cilindro óptico no sobresalga de la cara epitelial de la córnea y la aleta de fijación quede al nivel adecuado, condiciones muy importantes para lograr la tolerancia de la prótesis.

5. *Traumatismos corneales.*

a) Permiten un examen minucioso, para determinar la conducta a seguir.

b) La sutura se realiza con gran precisión.

c) Extracción de cuerpos extraños corneales, especialmente los de localización profunda.

6. *Cirugía del Pterigión*

a) Comprobación de la ausencia de vasos, especialmente junto a los bordes superior e inferior de la cabeza.

b) Comprobación de la uniformidad del espesor del tejido corneal por debajo de la cabeza y uniformización del mismo en caso de irregularidades (prevención recidivas).

B) CIRUGIA DEL CRISTALINO

1. *Extracción extracapsular.*

a) La apertura del saco capsular puede realizarse con precisión viéndose con todo detalle si conviene insistir en determinada zona.

b) La aspiración de las masas cristalinas puede "extremarse" dado que es posible ver la posición de la cápsula posterior así como determinar en qué zonas quedan masas.

c) Si es necesaria una capsulotomía posterior, el microscopio permite comprobar si el humor vítreo ha quedado detrás del iris o si hay enclavamiento del mismo, para eventualmente reducirlo.

2. *Extracción intracapsular.*

La inserción de las suturas córneo-esclerales es el tiempo operatorio que más se beneficia del uso del microscopio.

Los demás tiempos operatorios pueden realizarse también bajo control microscópico, pero dada la diversidad de maniobras, la técnica puede resultar engorrosa, prolongando innecesariamente la intervención.

En caso de accidentes como rotura capsular o pérdida de humor vítreo, el microscopio permite una mayor precisión para completar la extracción o reducir el enclavamiento.

C) CIRUGIA DEL GLAUCOMA

La proyección de la hendidura sobre el iris y el limbo nos da una idea muy aproximada del límite de la cámara anterior. Así se comprueba la extensión del limbo quirúrgico, y la incisión puede emplazarse correctamente.

D) EXPLORACION CON PACIENTES EN DECUBITO SUPINO

a) Niños bajo anestesia general. Este microscopio permite examinar todos los meridianos con hendidura a un ángulo variable de cero a cuarenta grados, examen que no es posible en la fecha realizar con ningún otro aparato.

b) Cateterismo de las vías lagrimales en casos difíciles (puntos atrésicos).

E) CIRUGIA DE LA CAMARA ANTERIOR

a) Sección de pequeñas sinequias.

b) Reposición de la membrana de Descemet en casos de desprendimiento parcial post-quirúrgico.

c) Extracción de cuerpos extraños de la C. A.

Conclusión.

En la enunciación anterior, solo hemos hecho mención de algunas de las principales aplicaciones del microscopio y lámpara de hendidura, en cirugía ocular. Sus aplicaciones se van extendiendo cada día con la práctica en su uso.

El aparato posee nuevas características para la exploración y cirugía biomicroscópica del segmento anterior, en pacientes acostados, ya que permite orientar la hendidura en cualquier meridiano horario y con la inclinación de cero a cuarenta grados.

El dispositivo de enfoque eléctrico o mecánico, permite una mayor libertad de las manos del cirujano durante su uso.

BIBLIOGRAFIA

- BARRAQUER, IGNACIO. (1952) - Facoerisis, Barcelona, Editorial Barna, p. 137.
- BARRAQUER, JOAQUIN. (1962) - La extracción intracapsular del cristalino. Ponencia XL Congreso de la S. O. H. A. Granada.
- BARRAQUER, JOAQUIN; TROUTMAN, R. C. RUTLLAN, J.: (1964) - Cirugía del segmento: Anterior del Ojo. Vol. 1, Barcelona, Inst. Barraquer.
- BARRAQUER, JOAQUIN; TROUTMAN, R. C.; RUTLLAN, J.: (1964) Surgery of the Anterior Segment of the eye. Vol. 1, N. Y. Mc. Graw Hill Book Co.
- BARRAQUER, JOAQUIN; TROUTMAN, R. C.; RUTLLAN, J.: (1965). Die Chirurgie des vorderen Augenabschnittes, Bd., I., Barcelona, Inst. Barraquer.
- BARRAQUER, JOSE I. (1956). The Microscope in Ocular Surgery. Amer. J. Ophthal 42|6.
- BARRAQUER, JOSE I. (1965). New Microscope for Ocular Surgery. In "The Cornea World Congress", Washington, Butterworth Inc. p. 466.
- HARMS, H. Comunicación Personal.
- LITTMANN, HANS. (1954). Ein Neues Operations Mikroskop. Klin. Mbl. Augenh. 124|4. 473-476.
- LITTMANN, HANS. (1962). El Diploscopio Zeiss; un nuevo auxiliar para la microcirugía. Revista Zeiss: 43-24, 25.
- TROUTMAN, R. C. (1965). Microsurgery Personal Interview with the Editor, B. F. Boyd. Highlighes of Ophetal. 7: 162-180.

Apartado Aéreo 20945.
Muntaner 314.
Carl Zeiss - 7082 Oberkochen.