

Capsulorrexis vs. capsulotomía diatérmica: estudio histopatológico

A comparative pathologic study of capsulorhexis vs. diathermic capsulotomy

ABREU REYES JA¹, CORDOVÉS DORTA LM², SÁNCHEZ MÉNDEZ M³,
MARTÍNEZ PIÑERO A⁴, MÉNDEZ MEDINA R⁵, GONZÁLEZ DE LA ROSA MA⁶

RESUMEN

Objetivo: Comparar los efectos estructurales producidos en la cápsula y epitelio del cristalino por la capsulorrexis (CCC) y por la capsulotomía diatérmica (CCD) realizadas con diferentes diámetros.

Método: Fueron recogidas muestras de cápsula anterior en cirugías rutinarias de cataratas tras realizar una CCC o una CCD con diámetros de 4,5, 5,5 y 6,5 mm. A continuación se realizó el estudio histopatológico con tinciones de hematoxilina-eosina (HE) y PAS, y el análisis histomorfométrico sobre cortes semifinos teñidos con azul de toluidina. El anatomopatólogo desconocía la técnica utilizada y los diámetros de las capsulotomías.

Resultados: Con la histomorfometría de las muestras se comprueba que el tamaño medio de las células epiteliales es de 15,12 micras. Las cápsulas procedentes de rexis manual mostraban un borde neto y limpio con células epiteliales bien conservadas llegando hasta el mismo. En cambio las cápsulas de la diatermia mostraban un borde ligeramente retraído, hinchado, algo más intensamente teñido, observándose que entre 6 y 10 células contadas desde el mismo sufren un proceso de necrobiosis.

Conclusiones: En la CCC no se observa afectación del epitelio. Con la CCD se produce un traumatismo físico de 90 a 150 micras de extensión, lo que podría ser un factor a añadir en la prevención de la opacificación capsular en las capsulotomías de 6,5 mm o superiores, por su proximidad a la zona germinativa del epitelio. En las capsulotomías de 4,5 y 5,5 mm la intensidad del traumatismo no parece influir en el desarrollo de la fibrosis de la cápsula anterior ni en la presencia de células responsables de la opacificación de la cápsula posterior.

Palabras clave: Capsulorrexis, capsulotomía diatérmica, histopatología, histomorfometría.

Departamentos de Oftalmología y Anatomía Patológica. Hospital Universitario de Canarias. Tenerife.

¹ Doctor en Medicina y Cirugía. Médico Adjunto de Oftalmología.

² Licenciado en Medicina y Cirugía. Médico Adjunto de Oftalmología.

³ Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor Titular de Oftalmología.

⁴ Licenciada en Medicina y Cirugía. Médico Residente de 4.º año de Oftalmología.

⁵ Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor Titular de Anatomía Patológica.

⁶ Doctor en Medicina y Cirugía. Catedrático de Oftalmología.

Comunicación presentada en el XIVth Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons (Gothenburg, 1996).

Correspondencia:

Hospital Universitario de Canarias
Ofra, s/n, 38320 La Cuesta-La Laguna
Tenerife. Islas Canarias

SUMMARY

Purpose: To compare the structural effects produced on the lens capsule and epithelium by capsulorhexis (CCC) and diathermic capsulotomy (DC) of different diameters.

Setting: Ophthalmology Section. University Hospital of the Canary Islands.

Methods: During routine cataract surgery cases after performing a CCC or a DC of 4.5, 5.5 or 6.5 mm in diameter, we saved the extracted anterior capsular fragment and sent it to the pathologist. The histopathological study consisted in hematoxylin-eosin and PAS stains together with the histomorphometric analysis of semithin sections stained with toluidine blue. The pathologist was blinded to the technique used.

Results: Histomorphometry showed an average epithelial cell size of 12-15 microns. CCC capsules had a clean and sharp margin with undisrupted epithelial cells reaching it. On the other hand, the DC capsules showed a swollen, slightly retracted and more intensely stained margin, with the closest 6 to 10 cells undergoing a necrobiotic process.

Conclusions: In CCC, the capsular epithelium does not seem to be affected. We detect a physical damage with DC of 90-150 microns in extension, that could be an added factor in capsular opacification prevention in capsulotomies of 6.5 mm or larger, due to its proximity to the germinative area of the epithelium. In 4.5 and 5.5 capsulotomies the intensity of the trauma does not seem to influence the later capsular fibrosis or opacification.

Key words: Capsulorhexis, diathermic capsulotomy, histopathology, histomorphometry.

INTRODUCCIÓN

Desde que en 1984 Kloti y Berger (1,2) publican la utilidad de la diatermia para realizar la capsulotomía circular continua (CCD) en la cirugía extracapsular de la catarata, varios autores han sometido a la misma a diferentes evaluaciones, realizando especialmente estudios comparativos con la capsulotomía circular continua manual (CCC) desarrollada en 1985 de un modo paralelo por Gimbel y Neuhann (3,4), en Estados Unidos y Europa respectivamente.

Se han estudiado los cambios de temperatura en la cámara anterior durante la realización de la CCD y la posible afectación de la población celular del endotelio corneal, no encontrando diferencias significativas con respecto a otros tipos de capsulotomías (5). Se ha comparado la elasticidad de la CCC frente a la CCD observando que es mayor en la primera (6), y la contracción del anillo capsular después de las cirugías realizadas con ambas técnicas, constatando que es mayor en los pacientes intervenidos mediante CCC (7).

Estudios histopatológicos de cápsulas de cristalinos tratadas mediante CCC y CCD demuestran, en la primera, que los bordes

son lisos y las células del epitelio cristalino no están bien conservadas, observándose en la CCD unos bordes capsulares hinchados con desgarros longitudinales y afectación del epitelio (8,9).

El epitelio subcapsular está formado por una sola capa de células que se sitúan inmediatamente por debajo de la cápsula, en la parte anterior y ecuatorial, no observándose en la cara posterior, donde las fibras del cristalino conectan directamente con aquélla. Las células situadas en el ecuador son las que, mediante un proceso de estiramiento, dan lugar a las fibras del cristalino. Son escasas en el polo anterior y con mitosis poco frecuentes. Entre el polo anterior y el ecuador del saco cristalino existe una zona intermedia con ligero aumento de la densidad celular y mitosis asimismo muy escasas. Cerca del ecuador se encuentra la zona germinativa, donde la densidad celular es alta y las mitosis son frecuentes (10).

Debido a que manejamos diferentes diámetros de capsulotomías según la edad del paciente, el tipo de catarata, y del material y tamaño de la lente intraocular (LIO) a implantar, hemos querido estudiar histopatológicamente la extensión del daño en la cáp-

sula y el epitelio del cristalino en relación con los mismos, ya sea mediante CCC o CCD, con el fin de elegir la técnica que en cada caso nos permita una implantación endosacular estable, a la vez que prevenimos en lo posible la metaplasia fibrosa de las células epiteliales restantes que va a favorecer la opacificación de la cápsula posterior y la retracción del saco capsular. Previamente realizamos un estudio histomorfométrico del epitelio para conocer el tamaño medio de las células.

MÉTODOS

Se han utilizado cápsulas procedentes de pacientes intervenidos de cataratas, sin otra patología ocular. Las cirugías, elegidas al azar, fueron hechas con anestesia local retrobulbar por el mismo cirujano, utilizando para la realización de la CCC el cistitomo o la pinza de capsulorrexis milimetrada, y para la CCD el cistitomo diatérmico (Dukap II de Oertli Instrument AG, Suiza). Con ambos métodos se realizaron capsulotomías de diámetros 4,5, 5,5 y 6,5 mm por tratarse de los más usuales, comprobando los tamaños con compás o la pinza milimetrada, desechándose del estudio las cápsulas que no se ajustaban a los mismos. Los diámetros de las capsulotomías fueron elegidos en base a que en la facoemulsificación suele ser necesario el tamaño de 4,5 mm, 5,5 mm es un tamaño intermedio, y 6,5 mm es el tamaño que necesitamos para cuando realizamos una extracción manual del núcleo y córtex. Luego se apoyó cada muestra en un papel de filtro para evitar el rizamiento cuando fueran tratadas en Diff-Quik para su fijación y tinción rápida y ser identificadas en el laboratorio, manteniéndose en formol al 10% un mínimo de dos horas hasta ser introducidas en cápsulas de rejilla fina para su inclusión en parafina. Posteriormente, previa decoloración, las muestras fueron teñidas con HE y PAS para su estudio con microscopía óptica.

Para la medición celular se siguió el mismo proceso realizando cortes semifinos y teñidos con azul de toluidina, utilizando un histomorfómetro semiautomático de análisis de imagen con un programa VIDS V.

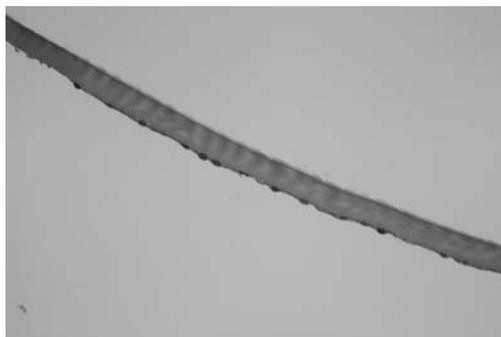


Fig. 1: Aspecto de una de las cápsulas utilizadas para realizar la histomorfometría. Tinción HE (x 400).

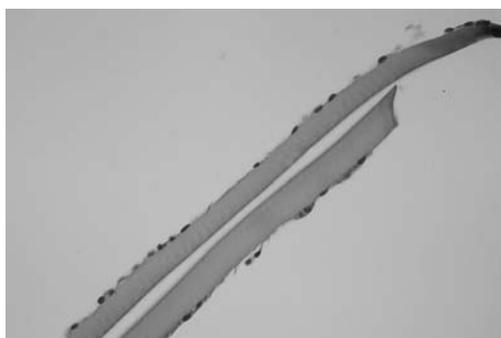


Fig. 2: Aspecto de una cápsula procedente de CCC donde se observa la limpieza del borde y la integridad de las células del epitelio. Tinción HE (x 400).

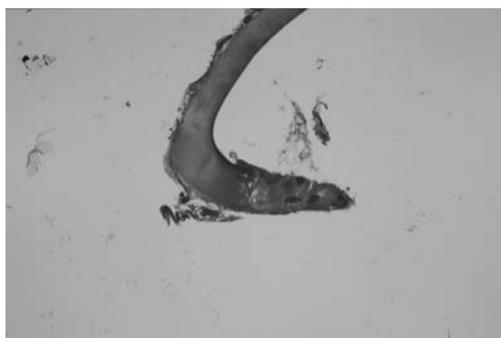


Fig. 3: Detalle de una capsulotomía diatérmica donde se observa retracción del borde, núcleos alterados, y material tisular desnaturalizado. Tinción HE (x 400).

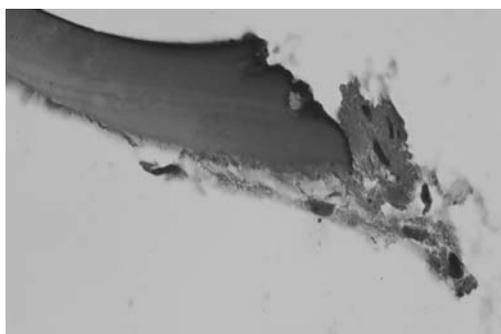


Fig. 4: Extremo de una CCD donde se aprecia la retracción del mismo, observándose como 8 células sufren un proceso de necrobiosis. Tinción HE (x 1000).

El anatómo-patólogo desconocía la técnica quirúrgica realizada y los diámetros de las capsulotomías, emitiendo un informe sobre el borde capsular y la morfología de las células epiteliales.

RESULTADOS

Con el estudio histomorfométrico de las células epiteliales encontramos que la longitud de las mismas oscila entre 12,70 y 17,54 micras, independiente de los diámetros de las cápsulas. Las medidas se realizaron sobre la pantalla del monitor y siempre teniendo como referencia la distancia entre dos núcleos o los límites celulares en su diámetro mayor.

El estudio con microscopio óptico de las diferentes cápsulas demuestra que las procedentes de rexis manual muestran un borde neto y limpio con células epiteliales bien conservadas llegando hasta el mismo. En cambio, en las cápsulas de la diatermia se observan unos bordes ligeramente retraídos, hinchados, algo más intensamente teñidos, observándose que las células epiteliales del borde y las proximidades sufren un proceso de necrobiosis y acumulación en el material tisular desnaturalizado.

En las cápsulas obtenidas mediante CCD, y de los tres diámetros, se trató de cuantificar el número aproximado de células afectadas a partir del borde, oscilando éstas entre 6 y 10. Si tenemos en cuenta el tamaño medio calculado previamente para las células sanas (15,12 micras), podemos considerar que la porción de cápsula afectada por el calor oscila entre 90 y 150 micras en todo el perímetro, efecto que suponemos se produce en la cápsula restante.

La quemadura que se produce en la CCD es uniforme en todo el perímetro de la cápsula, observándose una ligera eversión de los bordes.

DISCUSIÓN

Es indudable que la capsulotomía circular es el método de elección para la implantación de LIOs por presentar ventajas frente a los demás tipos de capsulotomías anteriores como el asegurar el centrado de la LIO y su

permanencia en el saco capsular (11,12), especialmente importante en el uso de LIOs bifocales o multifocales.

En los últimos tiempos se ha descrito el «síndrome de contracción capsular» (13,14) que consiste en una contracción exagerada del anillo capsular anterior en las CCC, lo que tiene repercusiones clínicas claras en pacientes diabéticos que precisen fotocoagulación con láser, en los casos de desprendimiento de retina en que se necesita una correcta visualización del fondo del ojo, o si utilizamos lentes blandas.

El traumatismo, junto con la toxicidad producida por el contacto del PMMA de la óptica de las LIO sobre las células epiteliales localizadas debajo de la cápsula anterior, daría lugar a la síntesis de interleukina 1 y a la posterior metaplasia fibrosa de dicho epitelio con la producción de fibras de colágeno, y finalmente a la fibrosis capsular que juega un papel importante en la patogenia de la contracción de las capsulorrexes (15).

Estudios de la retracción del anillo capsular tanto en la CCC como en la CCD han demostrado que la contracción producida es mayor en la primera. El que sea inferior en la CCD puede ser debido a la necrobiosis de parte de las células del epitelio y a que se realiza entre 6 y 7 mm, que es donde se encuentra la zona germinativa, pues a partir de este diámetro la mayoría de las células están transformadas en fibras.

El lugar habitual de realización de la capsulorrexes es la zona intermedia, pero la CCD nos permite llegar cerca del inicio de las fibras zonulares, en las proximidades de la zona germinativa, donde la capacidad de metaplasia fibrosa y la producción de colágeno es mayor por abundar más las células epiteliales, disminuyendo la incidencia de opacificación capsular posterior. También logramos una menor contracción del anillo capsular por la gran efectividad en la tracción de las fibras zonulares y por la ausencia de contacto de la cápsula anterior con la óptica de la lente.

En nuestro estudio demostramos que el traumatismo producido en la CCC no afecta a las células epiteliales y sí existe afectación en la CCD, aunque parece no sobrepasar las 150 micras. Esto nos hace pensar en que quizás sea preferible realizar una CCC por las

ventajas que representa en cuanto a elasticidad y ausencia de desgarros periféricos.

CONCLUSIONES

En la CCC no se observa afectación del epitelio. Con la CCD se produce un traumatismo físico de 90 a 150 micras de extensión, lo que podría ser un factor favorecedor de la prevención de la opacificación capsular en las capsulotomías de 6,5 mm o superiores por su proximidad a la zona germinativa del epitelio, y por la ausencia de contacto entre la cápsula anterior y la óptica de la lente, siendo menor la retracción capsular porque estos diámetros conllevan una mayor efectividad en la tracción de las fibras zonulares. En las capsulotomías de 4,5 y 5,5 mm la intensidad del traumatismo no parece influir en el desarrollo de la fibrosis de la cápsula anterior o en la opacificación de la cápsula posterior.

Aunque la CCD es de peor calidad que la CCC, ésta podría ser útil como método alternativo para el inicio en la técnica de la capsulotomía circular por su facilidad de realización, en determinados tipos de cataratas, y sobre todo cuando utilizemos diámetros superiores a 6 mm puesto que, en estos casos resulta más difícil evitar los desgarros radiales si utilizamos la CCC.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kloti R. Bipolar wet field diathermy in microsurgery. *Klin Monatsbl Augenheilk* 1984; 184: 442-444.
2. Berger G. Experimental studies in diathermic anterior capsulotomy. *Klin. Monatsbl Augenheilk* 1984; 184: 410-414.
3. Gimbel HV. Capsulotomy method eases in the bag PCL. *Ocular Surg News* 1985; 1: 20-20.
4. Neuhann T. Theorie und operations technik der kapsulorhexis. *Klin Monatsbl Augenheilk* 1987; 190: 542-545.
5. Hausmann N, Richard G. Investigations on diathermy for anterior capsulotomy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991; 32: 2.155-2.159.
6. Tañá P, Belmonte J. Elasticity of the capsulorhexis and delivery of the nucleus. *Eur J Implant Ref Surg* 1993; 5: 103-108.
7. Tañá P, Vidal MT, Muñoz JJ, Artiaga E, Marcos MT, Belmonte J. Contracción de la capsulorrexis. *Microcirugía Ocular* 1995; 1: 24-33.
8. Butcher JM, Bonshek RD, Raines MF, Kelleher SH. Surgical capsulorhexis and diathermy capsulotomy: An ultrastructural comparison. *Eur J Implant Ref Surg* 1994; 6: 344-347.
9. Hernández E, Alcuaz A, Alonso JI, Álvarez N, González IM. Correlación histopatológica de la capsulotomía. *Microcirugía Ocular* 1994; 3: 124-128.
10. Ortiz G, Díaz L. *Histología del ojo y sus anexos*. Editorial Cuscó Barcelona 1977; 123-130.
11. Assia EI, Apple DJ, Barden A, Tsai JC, Castaneda VE, Hoggatt JS. An experimental study comparing various anterior capsulectomy techniques. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 642-647.
12. Assia EI, Apple DJ, Tsai JC, Lim ES. The elastic properties of the lens capsule in capsulorhexis. *Am. J ophthalmol* 1991; 111: 628-632.
13. Davison JA. Capsule contraction syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19: 582-589.
14. Nishi O, Nishi K. Intraocular lens incapsulation by shrinkage of the capsulorhexis opening. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19: 544-545.
15. Nishi O, Nishi K, Sakka Y, Sakuraba T, Maeda S. Intercapsular cataract surgery with lens epithelial cell removal. Parte IV: Capsular fibrosis induced by polymethylmethacrylate. *J Cataract Refract Surg* 1991; 17: 471-477.