

Impacto de la vitrectomía 20G en el segmento anterior en ojos fágicos

Jeremías Gastón Galletti^b, Pablo R. Ruiseñor Vázquez^{a, b}, Eugenia Oría^a, Pablo Chiaradía^a, Marcelo Zas^a

^aDivisión Oftalmología, Hospital de Clínicas José de San Martín, Universidad de Buenos Aires.

^bLaboratorio ECOS (Estudios Clínicos Oculares), Buenos Aires.

Resumen

Objetivos: Evaluar las consecuencias de la vitrectomía 20G sobre la forma y espesor corneales, el recuento endotelial corneal y la profundidad de la cámara anterior en ojos fágicos.

Metodología: Serie de casos comparados de 26 pacientes fágicos a los que se le realizó vitrectomía 20G en uno de los ojos. Se analizaron los 26 ojos operados y se utilizó el ojo contralateral de cada uno de los pacientes como grupo control. Se les realizó topografía, tomografía corneal y OCT de cámara anterior antes de la cirugía y 30 días después. Se compararon las medias por grupo (ojos operados y controles) de cada variable mediante la prueba t de Student para la comparación de medias y la significancia estadística se definió como $p < 0,05$.

Resultados: La queratometría promedio de la cara corneal anterior fue de $42,75 \pm 2,06$ D en el preoperatorio y $42,95 \pm 2,17$ D en el postoperatorio ($p < 0,05$); la densidad celular endotelial fue de $2550 \pm 263,1$ células/mm² en el preoperatorio y $2525 \pm 311,8$ células/mm² en el postoperatorio ($p < 0,05$); el astigmatismo de la cara posterior corneal fue de $0,34 \pm 0,21$ D en el preoperatorio y de $0,28 \pm 0,15$ D ($p < 0,05$) en el postoperatorio; el volumen de la cámara anterior (ACV) fue de $157,9 \pm 50,22$ mm³ en el preoperatorio y de $172,2 \pm 57,26$ mm³ en el postoperatorio ($p < 0,05$); y la profundidad de la cámara anterior (ACD), de $2,79 \pm 0,58$ mm en el preoperatorio y de $2,97 \pm 0,74$ mm en el postoperatorio ($p < 0,05$). El resto de los parámetros evaluados no presentaron cambios estadísticamente significativos.

Conclusión: Los ojos fágicos parecen sufrir un mínimo impacto sobre la morfología del segmento anterior y el endotelio corneal en el postoperatorio a los 30 días de la realización de una vitrectomía 20G sin complicaciones.

Palabras clave: Vitrectomía, segmento anterior

The impact of 20G vitrectomy on the anterior segment of phakic eyes

Abstract

Objective: To evaluate the consequences of 20G vitrectomy on corneal shape and thickness, corneal endothelial count and anterior chamber depth in phakic eyes.

Methods: Comparative case series of 26 phakic patients who underwent 20G vitrectomy in one eye. An analysis of the twenty-six eyes that underwent surgery was performed using the contralateral eye of each patient as control group. Corneal topography and tomography, as well as anterior chamber OCT were performed preoperatively and 30 days after surgery. Mean values of each variable by group (surgical eyes and controls) were compared using the Student's t-test for comparison of means, and statistical significance was defined as $p < 0.05$.

Results: The average preoperative keratometric value of the anterior corneal surface was 42.75 ± 2.06 D vs. 42.95 ± 2.17 D postoperatively ($p < 0.05$); preoperative endothelial cell density was 2550 ± 263.1 cells/mm² vs. 2525 ± 311.8 cells/mm² postoperatively ($p < 0.05$); astigmatism of the posterior corneal surface was 0.34 ± 0.21 D preoperatively vs. 0.28 ± 0.15 D ($p < 0.05$) postoperatively; preoperative anterior chamber volume (ACV) was 157.9 ± 50.22 mm³ vs. 172.2 ± 57.26 mm³ postoperatively ($p < 0.05$); preoperative anterior chamber depth (ACD) was 2.79 ± 0.58 mm vs. 2.97 ± 0.74 mm postoperatively ($p < 0.05$). The remaining parameters evaluated failed to evidence any statistically significant changes.

Conclusion: In phakic eyes, uneventful 20G vitrectomy seems to have a minimum impact on the morphology of their anterior segment and corneal endothelium 30 days after surgery.

Keywords: vitrectomy, anterior segment.

Impacto da vitrectomia 20G no segmento anterior em olhos fáticos

Resumo

Objetivos: Avaliar as consequências da vitrectomia 20G em forma e espessura corneanas, contagem endotelial corneana e profundidade da câmara anterior em olhos fáticos.

Metodologia: Série de casos comparados de 26 pacientes fáticos submetidos à vitrectomia 20G em um olho. Foram analisados 26 olhos operados e foi utilizado o olho contralateral de cada um dos pacientes como grupo controle. Foram feitas topografia, tomografia corneana e OCT da câmara anterior antes da cirurgia e 30 dias depois. Foram comparadas as médias por grupo (olhos operados e controles) de cada variável mediante teste t de Student para comparação de médias e a significância estatística foi definida como $p < 0,05$.

Resultados: A ceratometria média da face anterior corneana foi de $42,75 \pm 2,06$ D no pré-operatório e $42,95 \pm 2,17$ D no pós-operatório ($p < 0,05$); a densidade celular endotelial foi de $2550 \pm 263,1$ células/mm² no pré-operatório e $2525 \pm 311,8$ células/mm² no pós-operatório ($p < 0,05$); o astigmatismo da face posterior da córnea foi de $0,34 \pm 0,21$ D no pré-operatório e de $0,28 \pm 0,15$ D ($p < 0,05$) no pós-operatório; o volume da câmara anterior (ACV) foi de $157,9 \pm 50,22$ mm³ no pré-operatório e de $172,2 \pm 57,26$ mm³ no pós-operatório ($p < 0,05$); e a profundidade da câmara anterior (ACD), de $2,79 \pm 0,58$ mm no pré-operatório e de $2,97 \pm 0,74$ mm no pós-operatório ($p < 0,05$). O resto dos parâmetros avaliados não apresentaram alterações estatisticamente significativas.

Conclusão: Os olhos fáticos parecem sofrer um impacto mínimo sobre a morfologia do segmento anterior e do endotélio corneano no pós-operatório, após 30 dias da realização de uma vitrectomia 20G sem complicações.

Palavras chave: vitrectomia, segmento anterior.

Recibido: 14 de marzo de 2013.

Aceptado: 20 de abril de 2013.

Autor responsable:

Dr. Jeremías Galletti

Estudios Clínicos Oculares
(ECOS)

Av. Pueyrredón 1716 7º B,

1119 Buenos Aires

jeremiasg@gmx.net

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658) 2013; 6(2): 45-52.

Introducción

La vitrectomía por pars plana es considerada actualmente la principal intervención quirúrgica para el tratamiento de la mayoría de los desórdenes vitreoretiniales. A medida que se ha ganado experiencia en la técnica y debido al desarrollo de nuevo instrumental quirúrgico, la tendencia a la disminución del tamaño de las incisiones y la mejora en los resultados anatómicos y visuales postoperatorios, las indicaciones de cirugía se han expandido para incluir patologías retinales con compromiso moderado de la visión, no estando limitada solo a cuadros con disminución marcada o riesgo de pérdida absoluta de la agudeza visual, por lo que esta intervención se realiza cada día con mayor frecuencia.

La influencia que este procedimiento tiene en el segmento anterior del ojo se ha estudiado previamente; sin embargo, no suele ser tenido en cuenta habitualmente debido a las implicancias de la patología retinal que aqueja al paciente. No obstante y como se explico anteriormente, la evolución en la técnica ha llevado a que actualmente el trauma quirúrgico haya disminuido en gran medida, llevando a una importante mejoría en los resultados posquirúrgicos. Sería de gran utilidad por tanto, evaluar el impacto que este procedimiento tiene sobre dichas estructuras en nuestro medio y una vez establecidas deberían tenerse en cuenta para poder sopesar mejor los riesgos y beneficios de una intervención, no solamente a corto plazo en relación al éxito anatómico y funcional retinal, sino

también sobre el impacto a futuro en la viabilidad de las estructuras del segmento anterior.

Se han realizado varios estudios en pos de identificar los cambios que se establecen a nivel del segmento anterior luego de esta intervención quirúrgica¹⁻⁴; sin embargo, algunos de los parámetros que nos proponemos investigar no han sido publicados hasta el momento y por tanto se desconoce el potencial impacto que tiene sobre los mismos.

Se estableció como hipótesis de estudio de este trabajo que la vitrectomía por pars plana podría modificar la configuración del segmento anterior y de esta forma interferir en el resultado posoperatorio. Se propuso evaluar algunos parámetros que consideramos importantes en la configuración y morfología del segmento anterior antes y después de la cirugía vitreorretinal y tratar de identificar cuáles de los parámetros son de mayor utilidad al momento de la evaluación.

Material y método

Se realizó un estudio observacional de una serie de casos que incluyó 26 pacientes reclutados entre junio de 2011 y junio de 2012 con indicación de vitrectomía 20G, las cuales fueron realizadas por cirujanos expertos en el Hospital de Clínicas José de San Martín (Buenos Aires, Argentina). El protocolo de investigación siguió los principios de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por un comité de ética. Se les comunicó a los pacientes sobre todos los aspectos del procedimiento y firmaron un consentimiento informado antes de su inclusión en el estudio. Dichos pacientes fueron evaluados en una ocasión durante las dos semanas previas a la intervención quirúrgica y luego de 30 días de efectuada la misma. El ojo no operado contralateral de cada uno de los pacientes fue estudiado de la misma manera y utilizado como control.

Todos los estudios fueron realizados en el Laboratorio Estudios Clínicos Oculares (ECOS) por dos operadores entrenados, entre las 13 y las 18 horas con el paciente sentado. Los datos topográficos

se obtuvieron con un topógrafo de Plácido (TP 2000, Kerntec) para lo cual se realizaron al menos tres topografías corneales, seleccionándose la de mejor calidad para descartar artefactos inducidos por el film lagrimal o los párpados. Se realizó recuento de densidad de células endoteliales, coeficiente de variación en el tamaño (polimegatismo) y porcentaje de hexagonalidad (pleomorfismo) de las mismas mediante microscopía especular (EM3000, Tomey); se utilizó la tomografía Scheimpflug para la obtención de la potencia media [Km] y el astigmatismo de la cara anterior y posterior de la córnea (Pentacam, Oculus) y finalmente los datos de la paquimetría corneal, profundidad de la cámara anterior [ACD] y volumen de la cámara anterior [ACV]) fueron adquiridos a través de la tomografía de coherencia óptica del segmento anterior (Visante, Carl Zeiss).

Se utilizaron como criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años; cirugías retinales previas (vitrectomía, explante escleral o retinopexia neumática); presencia de patología ocular con capacidad conocida de afectar la forma o el grosor corneales y/o la conformación del segmento anterior de un modo no previsible (glaucoma neovascular, opacidad corneal, traumatismo ocular, etc.).

El análisis estadístico se realizó con el *software* Prism 5 (GraphPad Software, La Jolla, California). Se utilizó la prueba t de Student para la comparación de medias y la significancia estadística se definió como $p < 0,05$. Para la distribución de sexo se utilizó la prueba exacta de Fisher.

Resultados

La edad media de los pacientes fue de $57,4 \pm 14,9$ años (rango de 26-79); la distribución de sexos arrojó 62% (16) varones y 58% (10) mujeres. Se realizó vitrectomía por pars plana 20G de tres vías sin complicaciones para la patología retinal en 26 ojos de 26 pacientes fágicos diferentes debido a distintas condiciones vitreorretinales (4 agujeros maculares; 6 desprendimientos de retina; 10 retinopatías diabéticas proliferativas), de los cuales

4 requirieron taponamiento con aceite de silicón y 6 con gas. En las tablas 1 y 2 se muestran los valores de los parámetros estudiados del segmento anterior y del endotelio corneal durante las dos semanas previas a la cirugía y 30 días posteriores a la misma respectivamente, tanto para los ojos del grupo control como para los del grupo operados.

Como se presumía, no se observaron cambios estadísticamente significativos en los valores prequirúrgicos y posquirúrgicos en los ojos control. Sin embargo, en los ojos operados la queratometría promedio de la cara corneal anterior (Km anterior) fue de $42,75 \pm 2,06$ D en el preoperatorio y $42,95 \pm 2,17$ D en el postoperatorio ($p < 0,05$); la densidad celular endotelial fue de $2550 \pm 263,1$ células/mm² en el preoperatorio y $2525 \pm 311,8$

células/mm² en el postoperatorio ($p < 0,05$); el astigmatismo de la cara posterior corneal fue de $0,34 \pm 0,21$ D en el preoperatorio y de $0,28 \pm 0,15$ D ($p < 0,05$); en el postoperatorio, el volumen de la cámara anterior (ACV) fue de $157,9 \pm 50,22$ mm³ en el preoperatorio y $172,2 \pm 57,26$ mm³ en el postoperatorio ($p < 0,05$) y la profundidad de la cámara anterior (ACD) fue de $2,79 \pm 0,58$ μm en el preoperatorio y $2,97 \pm 0,74$ μm en el postoperatorio ($p < 0,05$). El resto de los parámetros evaluados no presentaron cambios estadísticamente significativos.

En la tabla 3 y en la figura 1 se observa el cambio evidenciado en los parámetros estudiados entre los valores previos a la realización de la vitrectomía y posterior a la misma, tanto en los ojos del gru-

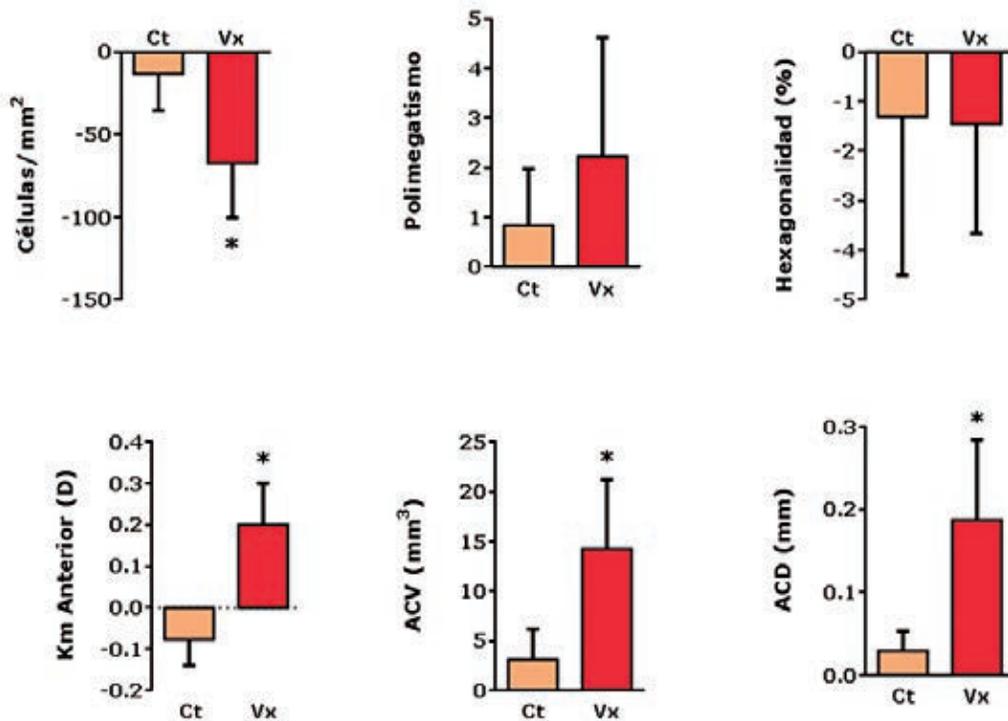


Figura 1.

Ct: Grupo control, Vx: Grupo Operado, Km anterior = queratometría promedio anterior, ACV = volumen de la cámara anterior, ACD = tamaño de la cámara anterior.

Cambio observado en los parámetros estudiados previos a la realización de la vitrectomía y posterior a la misma, entre los ojos del grupo control (Ct) y los que fueron intervenidos quirúrgicamente (Vt). La presencia de * sobre la barra indica aquellos parámetros en los que se evidenciaron cambios estadísticamente significativos.

po control como en los que fueron intervenidos quirúrgicamente. Se puede observar que de los 12 parámetros estudiados, al realizar un análisis del cambio en los valores del ojo operado antes de la cirugía y después de ella, sólo se observaron cambios estadísticamente significativos en la densidad celular (prequirúrgico vs. posquirúrgico, células/mm², $-13,54 \pm 21,85$ vs $67,23 \pm 33,17$; $p < 0,05$), en la queratometría promedio anterior (D, $-0,07 \pm 0,06$ vs $0,20 \pm 0,10$; $p < 0,05$), en el volumen de la cámara anterior (mm³, $3,07 \pm 3,04$ vs $14,23 \pm 6,99$; $p < 0,05$) y en el tamaño de la cámara anterior (mm, $0,02 \pm 0,02$ vs $0,18 \pm 0,09$; $p < 0,05$).

Discusión

El aumento en las indicaciones para la realización de la vitrectomía por pars plana, el desarrollo de nuevas tecnologías cada vez menos invasivas y la mejora en los resultados posquirúrgicos conlleva a una necesidad imperiosa de disminuir o al menos estimar el posible impacto que dicho procedimiento tiene sobre el resto de las estructuras del ojo, con particular atención al segmento anterior debido a su importante contribución en el resultado refractivo del paciente y su consecuente agudeza visual posquirúrgica.

Los cambios en algunos de los parámetros del segmento anterior (astigmatismo anterior, potencia media, entre otros) luego de realizada la vitrectomía han sido estudiados y definidos anteriormente; sin embargo, se ha definido que estos cambios son transitorios y retornan a valores casi basales luego de un promedio de 30 días⁸⁻⁹. En nuestro estudio solamente algunos de los cambios observados en los parámetros analizados fueron significativos estadísticamente (densidad de células endoteliales, queratometría corneal promedio anterior, volumen de la cámara anterior y tamaño de la cámara anterior) si bien no creemos que fueran clínicamente relevantes y concuerdan con lo observado en estudios previos, pues el examen postoperatorio se realizó en promedio 30 días posteriores a la vitrectomía.

Tabla 1. Medidas del segmento anterior y endotelio corneal previo a la vitrectomía.

	Ojo control	Ojo operado
Densidad celular (células/mm ²)	2564 ± 283.6 (2162 – 3225)	2590 ± 237.3 (2248 – 3006)
Polimegatismo (CV)	38.62 ± 6.38 (31.00 – 53.00)	39.69 ± 5.46 (33.00 – 51.00)
Hexagonalidad (%)	48.92 ± 10.69 (30.00 – 66.00)	48.92 ± 6.09 (38.00 – 58.00)
Km anterior (D)	43.09 ± 1.30 (41.00 – 45.00)	42.75 ± 2.06 (37.40 – 45.00)
Astigmatismo anterior (D)	0.72 ± 0.37 (0.20 – 1.50)	0.85 ± 0.45 (0.30 – 1.60)
Km posterior (D)	-6.19 ± 0.23 (-6.50 – -5.80)	-6.18 ± 0.27 (-6.50 – -5.70)
Astigmatismo posterior (D)	0.29 ± 0.10 (0.10 – 0.40)	0.34 ± 0.21 (0.10 – 0.70)
Paquimetría pupilar (µm)	522.1 ± 31.96 (478.0 – 590.0)	518.4 ± 33.05 (471.0 – 586.0)
Paquimetría en vértice (µm)	523.7 ± 32.58 (479.0 – 593.0)	521.8 ± 34.08 (475.0 – 588.0)
Paquimetría en punto más fino (µm)	518.0 ± 31.21 (475.0 – 582.0)	509.2 ± 34.93 (468.0 – 580.0)
ACV (mm ³)	152.7 ± 53.97 (59.00 – 285.0)	157.9 ± 50.22 (92.00 – 264.0)
ACD (mm)	2.79 ± 0.50 (1.75 – 3.92)	2.79 ± 0.58 (1.63 – 4.06)

Km anterior = queratometría promedio anterior. Km posterior = queratometría promedio posterior. ACV = volumen de la cámara anterior. ACD = tamaño de la cámara anterior. Datos expresados como media ± desvío estándar (rango).

Se observó una pérdida de pequeña magnitud en el recuento de células endoteliales luego de la cirugía (2,6%) que no fue clínicamente significativa y que podría perfectamente ser atribuida a los cambios inflamatorios que se producen en la cámara anterior luego de cualquier procedimiento intraocular invasivo²³⁻²⁶, donde ya ha sido descrito que existe una disminución en la densidad celular y cambios morfológicos de las células endoteliales¹²⁻²². Si bien la vitrectomía no involucra generalmente un procedimiento en la cámara anterior, se observa con frecuencia flare y células en cámara anterior luego de la realización de una

Tabla 2. Medidas del segmento anterior y endotelio corneal 30 días posquirúrgicos.

	Ojo control	Ojo operado
Densidad celular (células/mm ²)	2550 ± 257.8 (2158 – 3127)	2523 ± 311.8 (2098 – 3148)
Polimegatismo (CV)	39.46 ± 4.53 (33.00 – 48.00)	41.92 ± 6.75 (31.00 – 54.00)
Hexagonalidad (%)	47.62 ± 8.94 (31.00 – 68.00)	47.46 ± 8.71 (33.00 – 64.00)
Km anterior (D)	43.02 ± 1.46 (40.80 – 45.00)	42.95 ± 2.17 (37.10 – 45.30)
Astigmatismo anterior (D)	0.92 ± 0.52 (0.20 – 1.70)	1.24 ± 0.84 (0.40 – 3.50)
Km posterior (D)	-6.19 ± 0.23 (-6.50 – -5.80)	-6.16 ± 0.22 (-6.40 – -5.80)
Astigmatismo posterior (D)	0.25 ± 0.09 (0.10 – 0.40)	0.28 ± 0.15 (0.0 – 0.50)
Paquimetría pupilar (µm)	524.2 ± 38.17 (471.0 – 620.0)	526.6 ± 41.57 (450.0 – 590.0)
Paquimetría en vértice (µm)	526.2 ± 40.36 (472.0 – 631.0)	526.8 ± 42.36 (452.0 – 591.0)
Paquimetría en punto mas fino (µm)	521.1 ± 37.25 (469.0 – 613.0)	523 ± 43.79 (447.0 – 585.0)
ACV (mm ³)	155.8 ± 51.90 (63.00 – 283.0)	172.2 ± 57.26 (71.00 – 281.0)
ACD (mm)	2.82 ± 0.50 (1.78 – 3.97)	2.97 ± 0.74 (1.81 – 4.79)

Km anterior = queratometría promedio anterior. Km posterior = queratometría promedio posterior. ACV = volumen de la cámara anterior. ACD = tamaño de la cámara anterior. Datos expresados como media ± desvío estándar (rango).

cirugía vitreorretinal^{11, 26}. Sin embargo, el porcentaje de pérdida de células endoteliales resultante de nuestro estudio es significativamente menor que el observado en otros procedimientos quirúrgicos intraoculares como son la cirugía de cataratas por facoemulsificación, en la cual después de 12 meses el promedio de pérdida de células endoteliales es aproximadamente del 8,5%¹²; o la cirugía de trabeculectomía donde la pérdida se ha estimado en alrededor del 6%^{13, 20-22}. Por otra parte, algunos factores se encontraron relacionados al aumento de la pérdida de células endoteliales como el tiem-

po quirúrgico más prolongado y la presencia de ojos más cortos¹², parámetros que podrían evaluarse perfectamente en estudios subsecuentes. Es importante remarcar que en este estudio solamente se incluyeron ojos fágicos donde probablemente el cristalino contribuya a proteger a la célula endotelial del potencial daño provocado durante la cirugía y restaría evidenciar si el porcentaje de pérdida es mayor en pacientes pseudofágicos y aún más en aquellos pacientes afágicos.

La profundización de la cámara anterior se debe a la pérdida del apoyo vítreo después de la vitrectomía y queda por determinar si este desplazamiento posterior del cristalino se ve acompañado de alguna modificación de la malla trabecular, debido a que ya se describió la existencia a nivel del ángulo de un soporte anterior dado por la membrana de Descemet y uno posterior formado por el cuerpo ciliar, cristalino y cuerpo vítreo^{27, 29}. Este último se altera indudablemente cuando se extrae el cristalino o al realizar una vitrectomía y el anterior se afecta sin excepción al trepanar la córnea durante una queratoplastia penetrante con la consecuente distorsión a nivel del seno camerular²⁷. Esta es una de las teorías del desarrollo de glaucoma luego de queratoplastia, una patología de difícil evaluación y seguimiento^{28, 30-31}.

Finalmente, el pequeño aumento observado en la curvatura corneal anterior debe tener poco impacto clínico (menos de 0,25 D de cambio en la refracción del ojo) y probablemente ser enmascarada por el cambio en la retina inducido por la cirugía. También se debe tener en cuenta los posibles cambios inducidos a nivel del cristalino y el cambio refractivo inducido por el aceite de silicón en los casos en que fue utilizado. Probablemente se debería profundizar en este aspecto del trabajo.

Los ojos fágicos parecen tener mínimo impacto sobre la morfología del segmento anterior y el endotelio corneal en el postoperatorio a los 30 días de la realización de una vitrectomía por pars plana 20G sin complicaciones. Sin embargo, las consecuencias de este procedimiento antes de los 30 días posquirúrgicos y a largo plazo no se

Tabla 3. Cambio en las medidas del segmento anterior y el endotelio corneal.

	Ojo control	Ojo operado
Densidad celular (células/mm ²)	-13.54 ± 21.85	-67.23 ± 33.17
Polimegatismo (CV)	0.84 ± 1.13	2.23 ± 2.40
Hexagonalidad (%)	-1.30 ± 3.19	-1.46 ± 2.19
Km anterior (D)	-0.07 ± 0.06	0.20 ± 0.10
Astigmatismo anterior (D)	0.20 ± 0.08	0.39 ± 0.27
Km posterior (D)	0.0 ± 0.01	0.01 ± 0.02
Astigmatismo posterior (D)	-0.02 ± 0.01	-0.05 ± -0.03
Paquimetríacentropupilar (µm)	2.07 ± 2.78	8.23 ± 7.16
Paquimetría apical (µm)	2.46 ± 3.31	5.00 ± 8.67
Paquimetría en punto más fino (µm)	3.07 ± 2.62	13.85 ± 8.64
ACV (mm ³)	3.07 ± 3.04	14.23 ± 6.99
ACD (mm)	0.02 ± 0.02	0.18 ± 0.09

Km anterior = queratometría promedio anterior, Km posterior = queratometría promedio posterior, ACV = volumen de la cámara anterior, ACD = tamaño de la cámara anterior. Datos expresados como media - error estándar de medición. Se expresa en negrita los resultados estadísticamente significativos ($p \leq 0,05$)

pueden descartar a partir de estos datos y por lo tanto una evaluación no invasiva del segmento anterior podría ser útil para pacientes con patología corneal preexistente a quienes se les indica esta intervención.

Se justificaría mayor investigación para la evaluación del comportamiento en ojos afáquicos y pseudofáquicos en las que el cristalino no constituye una barrera física, así como una comparación del impacto que producen las diferentes técnicas de vitrectomía (20G, 23G y 25G) entre sí, para poder determinar la conveniencia en la utilización

de cada una de ellas en virtud de la afección de cada paciente en particular.

Referencias

1. Mohamed AA, Abdrabbo M. Corneal topographic changes following trans-conjunctival 20 gauge sutureless vitrectomy (TC20V). *Clin Ophthalmol* 2012; 6: 565-9.
2. Watanabe A, Shibata T, Takashina H, Ogawa S, Tsuneoka H. Changes in corneal thickness following vitreous surgery. *Clin Ophthalmol* 2012; 6: 1293-6.
3. Watanabe A, Shibata T, Ozaki M, Okano K, Kozaki K, Tsuneoka H. Change in anterior chamber depth following combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation using different types of intraocular lenses. *Jpn J Ophthalmol*. 2010; 54: 383-6.
4. Mitamura Y, Takeuchi S, Kasai H, Yamamoto S, Matsumura S, Kudou H. [Corneal endothelial cell damage associated with pars plana vitrectomy]. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi* 1998; 102: 59-63.
5. Inoue Y *et al.* Surgically-induced inflammation with 20-, 23-, and 25-gauge vitrectomy systems: an experimental study. *Retina* 2009; 29: 477-80.
6. Gotzaridis EV. Three-port 20-gauge transconjunctival pars plana vitrectomy. *Retina* 2007; 27: 382-4.
7. Gotzaridis EV. Sutureless transconjunctival 20 gauge pars plana vitrectomy. *Semin Ophthalmol* 2007; 22: 179-83.
8. Domniz YY, Cahana M, Avni I. Corneal surface changes after pars plana vitrectomy and scleral buckling surgery. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 868-72.
9. Wirbelauer C, Hoerauf H, Roeder J, Laqua H. Corneal shape changes after pars plana vitrectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998; 36: 822-8.
10. Slusher MM, Ford JG, Busbee B. Clinically significant corneal astigmatism and pars plana vitrectomy. *Ophthalmic Surg Lasers* 2002; 33: 5-8.

11. Tachi N, Kondo M, Uchida H, Ogino N. [Anterior chamber inflammation after vitrectomy in posterior vitreous membrane syndrome and phacoemulsification and intraocular lens implantation]. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi* 1995; 99: 329-35.
12. Walkow T, Anders N, Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 727-32.
13. Soro-Martínez MI, Villegas-Pérez MP, Sobrado-Calvo P, Ruiz-Gómez JM, Miralles de Imperial Mora-Figueroa J. Corneal endothelial cell loss after trabeculectomy or after phacoemulsification, IOL implantation and trabeculectomy in 1 or 2 steps. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010; 248: 249-56.
14. Armitage WJ, Dick AD, Bourne WM. Predicting endothelial cell loss and long-term corneal graft survival. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44: 3326-31.
15. Schultz RO, Glasser DB, Matsuda M, Yee RW, Edelhauser HF. Response of the corneal endothelium to cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 1986; 104: 1164-69.
16. Werblin TP. Long-term endothelial cell loss following phacoemulsification: model for evaluating endothelial damage after intraocular surgery. *Refract Corneal Surg* 1993; 9: 29-35.
17. Díaz-Valle D, Benítez del Castillo Sánchez JM, Toledano N, Castillo A, Pérez-Torregrosa V, García-Sánchez J. Endothelial morphological and functional evaluation after cataract surgery. *Eur J Ophthalmol* 1996; 6:242-5.
18. Díaz-Valle D, Benítez del Castillo Sánchez JM, Castillo A, Sayagués O, Moriche M. Endothelial damage with cataract surgery techniques. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 951-5.
19. Frost NA, Wu J, Lai TF, Coster DJ. A review of randomized controlled trials of penetrating keratoplasty techniques. *Ophthalmology* 2006; 113: 942-9.
20. Fiore PM. The effect of anterior chamber depth on endothelial cell count after filtration surgery. *Arch Ophthalmol* 1989; 107: 1609-11.
21. Lázaro García C, Castillo Gómez A, García Feijóo J, Macías Benítez JM, García Sánchez J. Estudio del endotelio corneal tras la cirugía del glaucoma. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2000; 75: 75-80.
22. Arnavielle S, Lafontaine PO, Bidot S, Creuzot-Garcher C, D'Athis P, Bron AM. Corneal endothelial cell changes after trabeculectomy and deep sclerectomy. *J Glaucoma* 2007; 16: 324-8.
23. Siriwardena D, Kotecha A, Minassian D, Dart JK, Khaw PT. Anterior chamber flare after trabeculectomy and after phacoemulsification. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 1056-7.
24. El-Harazi SM, Feldman RM, Ruiz RS, Villanueva G, Chuang AZ. Consensual inflammation following ocular surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999; 30: 254-9.
25. Chee SP, Ti SE, Sivakumar M, Tan DT. Postoperative inflammation: extracapsular cataract extraction versus phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 1280-5.
26. Hoshi S *et al.* Time course of changes in aqueous flare intensity after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Retina* 2012; 32: 1862-7.
27. Chiaradía P. *Cirugía de la córnea: principios generales y técnicas*. Buenos Aires: Edit. Médica Panamericana, 2012.
28. Casiraghi J, Chiaradía P. Glaucomas posqueratoplastias. *Rev Hosp Clín B Aires* 1995; 9(3): 31-39.
29. Zimmerman TJ, Krupin T, Grodzki W, Waltman SR. The effect of suture depth on outflow facility in penetrating keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 1978; 96: 505-6.
30. Thoft RA, Gordon JM, Dohlman CH. Glaucoma following keratoplasty. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1974;78: OP-352-64.
31. Irvine AR, Kaufman HE. Intraocular pressure following penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 1969; 68: 835-44.