

Eficacia de la cirugía vitreorretiniana para mejorar la capacidad visual en diabéticos con retinopatía

Virgilio Lima-Gómez,* Laura Fanny Mijangos-Medina,* José Joaquín Hernández-Orgaz,* Diana Alejandra Bermúdez-Zapata.**

Resumen

Introducción: las complicaciones de la retinopatía diabética proliferativa requieren tratamiento quirúrgico. En 2007 Flaxel reportó mejoría visual en 37% de diabéticos Latinos después de la cirugía vitreorretiniana; en nuestro medio se estima que la proporción de pacientes con mejoría es mayor, pero esto no se ha documentado. **Objetivo:** determinar la eficacia de la cirugía vitreorretiniana para mejorar la capacidad visual, en diabéticos atendidos en un hospital de la Ciudad de México.

Material y métodos: estudio observacional, longitudinal, retrospectivo, descriptivo en diabéticos tratados con cirugía vitreorretiniana (2007-2010), y seguimiento durante un año. Se registró la capacidad visual preoperatoria y al año, y si existía desprendimiento de retina, se realizó facoemulsificación o se empleó silicon. Se compararon las proporciones e intervalos de confianza (IC) del 95% de pacientes cuya capacidad visual mejoró, no cambió o empeoró, con las reportadas por Flaxel en latinos (χ^2 , riesgo relativo [RR]).

Resultados: 63 pacientes, con edad promedio de 58.5 ± 11.6 años, 26 con desprendimiento de retina (41.3%); en 50 se realizó facoemulsificación (79.4%), y en 27 se colocó silicon (42.9%). La capacidad visual empeoró en 12 pacientes (19%), no cambió en 5 (8%) y mejoró en 46 (73%, IC 95% 62-84); proporción que superó la reportada por Flaxel ($p = 0.0005$, RR 1.97, IC 95% 1.25-3.1).

Discusión: aunque la diferencia no fue clínicamente significativa, la eficacia de la cirugía vitreorretiniana para mejorar la capacidad visual fue consistentemente superior a la reportada por Flaxel en latinos, y semejante a la de otros estudios; estos resultados no sustentan la asociación de un grupo étnico con menor eficacia quirúrgica.

Palabras clave: capacidad visual, cirugía vitreorretiniana, retinopatía diabética.

Abstract

Background: complications of proliferative diabetic retinopathy require surgical treatment. In 2007 Flaxel reported visual improvement after vitreoretinal surgery in 37% of Latino diabetics; in our country it is estimated that a higher proportion of patients improves, but this has not been documented. **Aim:** to identify the efficacy of vitreoretinal surgery for improving best corrected visual acuity, in diabetic patients treated at a hospital in Mexico City.

Methods: an observational, longitudinal, retrospective, descriptive study was conducted in diabetics who underwent vitreoretinal surgery (2007-2010) with one year follow-up. Visual acuity was measured before surgery and one year after, and it was registered when the retinopexy orphacoemulsification was performed, or silicone tamponade was used. The proportions and 95% confidence intervals (CI) of patients whose visual acuity improved, did not change or worsened, were compared with those reported by Flaxel in Latino patients (χ^2 , relative risk [RR]).

Results: 63 patients, mean age 58.5 ± 11.6 years, 26 with retinal detachment (41.3%), phacoemulsification was performed in 50 (79.4%), and silicone was used in 27 (42.9%). BCVA worsened in 12 patients (19%), did not change in 5 (8%) and improved in 46 (73%, 95% CI 62-84); the latter proportion exceeded that reported by Flaxel ($p = 0.0005$, RR 1.97, 95% CI 1.25-3.1).

Discussion: although the difference was not clinically significant, the efficacy of vitreoretinal surgery to improve visual acuity in the sample was consistently higher than that reported by Flaxel in Latinos, and did not vary from other studies. These results do not support an association between an ethnic group and a lower surgical efficacy.

Key words: best corrected visual acuity, diabetic retinopathy, vitreoretinal surgery.

* Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México.
** Universidad Justo Sierra.

Correspondencia:

Laura Fanny Mijangos Medina
Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México
Av. Instituto Politécnico Nacional 5160,
Col.: Magdalena de las Salinas, C.P. 06770 D.F. México
Tel.: 57477624
Correo electrónico: laurafanny@yahoo.com

Recibido para publicación: 26-03-2012
Aceptado para publicación: 12-06-2012

Introducción

La retinopatía diabética es una complicación crónica, específica de la diabetes, que representa la primera causa de ceguera en edad productiva;¹ su prevalencia fue 46.9% en el estudio de pacientes Latinos en Los Ángeles² y de 31.6% en el estudio más extenso de nuestro país.³ La isquemia que induce la diabetes lleva a la formación de vasos nuevos en la retina, lo que se conoce como la forma proliferativa de la enfermedad.⁴

La retinopatía proliferativa afecta la visión por complicaciones derivadas de los vasos de neoformación, como la hemorragia en el vítreo, tracción de la retina y desprendimiento de ésta. Aunque en etapas iniciales puede tratarse eficazmente mediante fotocoagulación con láser, cuando no es posible aplicar este tratamiento se requieren procedimientos de cirugía vitreoretiniana; después de retirar la opacidad o restablecer la posición de la retina, debe aplicarse fotocoagulación para reducir la isquemia y prevenir la recurrencia de neovascularización.⁴

Desde que se desarrolló el estudio de vitrectomía en pacientes diabéticos,⁵ se identificó la eficacia de la cirugía vitreoretiniana para prevenir la pérdida visual adicional, y estabilizar la visión, los resultados han mejorado con la adición de recursos, como la endofotocoagulación, mejor instrumental quirúrgico y sustitutos del vítreo que permiten tratar casos cada vez más complejos.⁶

La experiencia de los cirujanos de retina en Latinoamérica es amplia, y se estima que en ojos sin afección de la mácula puede alcanzarse una visión mejor de 20/100 en cerca del 80% de los casos, aunque este resultado funcional depende de la circulación retiniana y del estado anatómico preoperatorio del ojo.⁷

En el año 2007 Flaxel et al., reportaron las modificaciones de la función visual después de un año de la cirugía vitreoretiniana en 35 pacientes diabéticos Latinos; la capacidad visual mejoró en 37% de los pacientes, no se modificó en 23% y empeoró en 40%. Los autores atribuyeron los resultados al deficiente control metabólico y a la limitación para acceder a los servicios de salud, que eran característicos de ese grupo poblacional.⁸

En nuestras instituciones de salud también se atienden pacientes sin control metabólico adecuado, y cuyo acceso a los servicios de salud está restringido. Aun cuando existen factores genéticos que modifican la proporción de pacientes diabéticos que requiere cirugía vitreoretiniana,⁹ la percepción clínica en nuestro medio es que la proporción de pacientes cuya visión mejora o empeora después de la cirugía difiere de la reportada por Flaxel et al.,⁸ pero hasta donde tenemos conocimiento este desenlace no se ha documentado en nuestra población.

Se realizó un estudio para determinar la eficacia de la cirugía vitreoretiniana para mejorar la capacidad visual en pacientes diabéticos de origen Latino, atendidos en un hospital de la Ciudad de México.

Material y métodos

Estudio observacional, longitudinal, retrospectivo y descriptivo efectuado en pacientes diabéticos atendidos en un hospital de la Ciudad de México, entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2010. El estudio se desarrolló

entre el 1 de enero y el 29 de febrero de 2012, y fue autorizado por las comisiones de Investigación y Ética en Investigación de la institución donde se realizó.

Se incluyeron pacientes diabéticos de cualquier género y edad, Mexicanos y con ascendencia Mexicana, que hubieran requerido cirugía vitreoretiniana por complicaciones de retinopatía diabética proliferativa, con seguimiento postoperatorio de un año. Se excluyeron los pacientes con atrofia óptica y quienes tuvieran una cirugía vitreoretiniana previa; se eliminaron los pacientes que durante el seguimiento tuvieron enfermedades retinianas distintas a la retinopatía diabética que limitaran la capacidad visual, como oclusiones vasculares o membranas neovasculares subretinianas.

En todos los pacientes se registró la indicación quirúrgica, la capacidad visual preoperatoria y un año después de la cirugía; además, se registró si antes de la operación había desprendimiento de la retina, si durante la cirugía se extrajo una catarata con implante de lente intraocular, y si se empleó taponamiento con aceite de silicón. Se identificó la proporción de pacientes con capacidad visual preoperatoria < 5/200, y la proporción que un año después de la cirugía tenía capacidad visual > 20/200.

La variable en estudio fue: la modificación de la capacidad visual, definida operativamente como la diferencia entre las capacidades visuales preoperatoria y postoperatoria, medidas en equivalentes de Snellen. Se consideró que la capacidad visual se modificaba, cuando el paciente podía leer por lo menos una línea más o una línea menos en la cartilla de Snellen un año después de la cirugía, con respecto a la evaluación preoperatoria. Se trató de una variable cualitativa nominal, que se calificó como: mejoró, no se modificó o empeoró.

Se determinó la proporción e intervalos de confianza (IC) del 95% de los pacientes cuya capacidad visual mejoró, no se modificó o empeoró, y se compararon estas proporciones con las correspondientes reportadas por Flaxel en pacientes latinos, mediante χ^2 y riesgo relativo (RR).

Además, se identificó si la modificación de la capacidad visual se asociaba con la preoperatoria de desprendimiento de retina o capacidad visual < 5/200, o con el uso de aceite de silicón o la extracción de catarata con implante de lente intraocular durante el procedimiento de cirugía vitreoretiniana, mediante χ^2 y riesgo relativo.

La información se analizó en el programa SPSS para Windows versión 19; se consideró como diferencia estadísticamente significativa a una $p < 0.05$, y como clínicamente significativa a un RR < 0.33 o > 3.

Resultados

Se evaluaron 63 ojos de 63 pacientes, con edad de 15 a 84 años (promedio 58.5 ± 11.6), 37 eran del género femeni-

no (58.7%). El tiempo de evolución de la diabetes tuvo un recorrido de 1 a 22 años (promedio 7.2 ± 3.8); (Figura 1) 20 pacientes tenían tratamiento con insulina (31.7%) y el resto con hipoglucemiantes por vía oral; 43 pacientes padecían hipertensión arterial (68.3%).

La indicación de la cirugía fue hemorragia vítreo en 33 pacientes (52.4%), desprendimiento de la retina con afección macular en 26 (41.3%), hemorragia subhialoidea en 2 (3.2%), edema macular difuso con tracción hialoidea en 1 (1.6%) y retinopatía diabética proliferativa activa en 1 (1.6%). En todos los pacientes se realizó vitrectomía vía pars plana a través de tres puertos y se aplicó endofotocoagulación; en 50 se realizó simultáneamente facoemulsificación con implante de lente intraocular (79.4%), y en 27 se usó taponamiento con aceite de silicona (42.9%).

Antes de la cirugía, la capacidad visual era de 20/200 a 5/200 en 32 pacientes (50.8%) y de 4/200 a percepción de luz en 31 (49.2). Un año después de la cirugía la capacidad visual fue $\geq 20/40$ en 12 pacientes (19%), 20/50 a 20/140 en 15 (23.8%), 20/200 a 5/200 en 20 (31.7%), 4/200 a percepción de luz en 13 (20.6%) y 3 pacientes no percibían la luz (4.8%); la transición entre rangos de capacidad visual se presenta en el cuadro I.

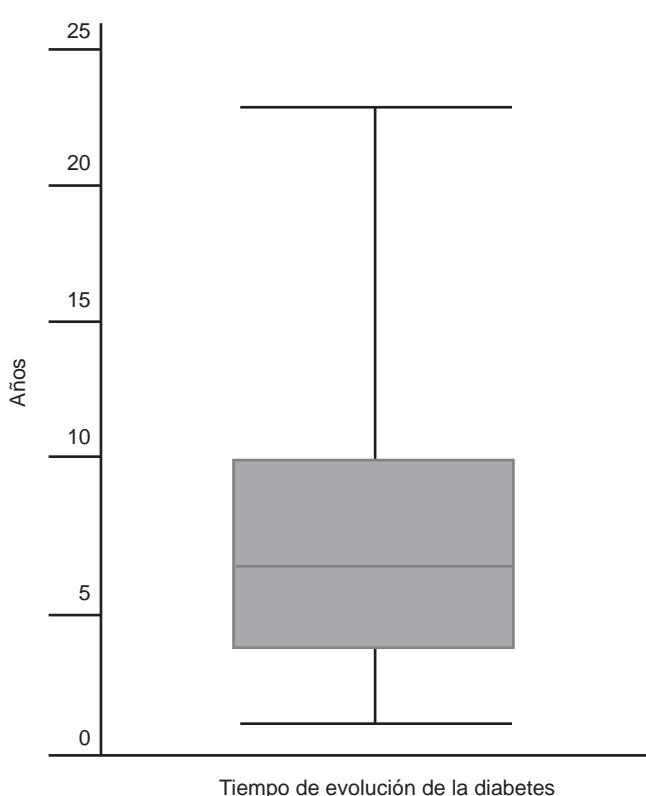


Figura 1. Tiempo de evolución de la diabetes en la muestra (n = 63)

En 46 pacientes la capacidad visual mejoró (73%, IC 95% 62 a 84), en 5 no se modificó (8%, IC 95% 1 a 15) y en 12 empeoró (19%, IC 95% 9 a 29). La proporción de pacientes que mejoró superó estadísticamente la reportada por Flaxel et al.,⁸ (37%, $p = 0.0005$, RR 1.97, IC 95% 1.25 a 3.1); la proporción que no modificó su capacidad visual no difirió (23%, $p = 0.05$), y la que empeoró fue significativamente menor (40%, $p = 0.02$, RR 0.48, IC 95% 0.25 a 0.91).

La proporción de pacientes con desprendimiento de retina en la muestra (41%) fue menor a la reportada por Flaxel et al.,⁸ (63%, $p = 0.04$, RR 2.41), y la proporción de pacientes en quienes se realizó cirugía de catarata (79%) fue mayor (20%, $p < 0.001$, razón de momios (RM) 15.38, IC 95% 4.97 a 49.83).

La proporción de pacientes cuya capacidad visual mejoró no se modificó por el desprendimiento de retina preoperatorio, taponamiento con aceite de silicona, facoemulsificación con implante de lente intraocular, ni capacidad visual preoperatoria $> 5/200$ (cuadro II). La probabilidad de empeorar la visión después de la cirugía fue mayor en pacientes con capacidad visual preoperatoria $< 5/200$ (29%, vs 9.4% en pacientes con capacidad visual preoperatoria $\geq 5/2000$, $p = 0.04$), pero aunque la diferencia fue clínicamente significativa (RM 3.95), no fue consistente (IC 95% 0.83 a 21.15).

Veintisiete pacientes alcanzaron capacidad visual $> 20/200$ (42.9%, IC 95% 30.6 a 55.1), desenlace que se asoció con la ausencia de desprendimiento de retina preoperatorio, y con no haber empleado taponamiento con aceite de silicona. No se identificó asociación con haber realizado facoemulsificación ni con la capacidad visual preoperatoria $< 5/200$ (cuadro III).

Discusión

La proporción de pacientes diabéticos cuya capacidad visual mejoró un año después de la cirugía vitreoretiniana en la muestra (73%), superó significativamente a la reportada por Flaxel et al.,⁸ en pacientes Latinos (37%).⁸ La proporción identificada no difirió de la reportada por Song et al., en 115 pacientes (77%, $p = 0.3$)¹⁰ ni de la reportada por Yorston et al. en 174 pacientes (71%, $p = 0.7$); la proporción de pacientes que no modificó su capacidad visual fue superior en el estudio de Yorston et al., (20%) que en la muestra (8% $p = 0.02$, RR 2.53, IC 1.04 a 6.18).¹¹

La mediana de capacidad visual preoperatoria en el estudio de Flaxel et al.,⁸ fue movimiento de manos, y no cambió después de la cirugía.⁸ En la muestra presente, la mediana de capacidad visual preoperatoria fue 5/200 (rango intercuartílico movimiento de manos a 10/200), y la postoperatoria 10/200 (rango intercuartílico 3/200 a 20/50).

Cuadro I. Transición entre rangos de capacidad visual en la muestra (n = 63)

Capacidad visual preoperatoria	Capacidad visual postoperatoria					Total
	20/40 o mejor	20/50 a 20/140	20/200 a 5/200	4/200 a percepción de luz	Sin percepción de luz	
20/200 a 5/200	10	7	7	7	1	32
4/200 a percepción de luz	2	8	13	6	2	31
Total	12	15	20	13	3	63

Cuadro II. Proporción de mejoría visual en pacientes con diferentes características perioperatorias

Característica	Pacientes con mejoría visual		
	Presente	Ausente	p*
Desprendimiento de retina	61.5% (16/26)	81% (30/37)	0.1
Tamponamiento con aceite de silicón	70.4% (19/27)	75% (27/36)	0.1
Facoemulsificación con implante de lente intraocular	72% (36/50)	76.9% (10/13)	0.4
Capacidad visual preoperatoria < 5/200	78.1% (25/32)	67.7% (21/31)	0.7

* χ^2

Cuadro III. Proporción de capacidad visual > 20/200 en pacientes con diferentes características perioperatorias

Característica	Pacientes con capacidad visual < 20/200			Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
	Presente	Ausente	p*		
Retina aplicada antes de la cirugía	54.1% (20/37)	26.9% (7/26)	0.03	2.01	1 a 4.04
Cirugía sin aceite de silicón	55.6% (20/36)	25.9% (7/27)	0.01	2.14	1.06 a 4.32
Facoemulsificación con implante de lente intraocular	46% (23/50)	30.8% (4/13)	0.3	---	---
Capacidad visual preoperatoria < 5/200	31.3% (10/32)	54.8% (17/31)	0.07	---	---

* χ^2

Una diferencia significativa entre la muestra presente y la del estudio de Flaxel et al.,⁸ fue la proporción de pacientes con desprendimiento preoperatorio de retina; en la muestra estudiada esta condición no modificó la proporción de pacientes en quienes mejoró la capacidad visual, aunque

si cambió significativamente la de pacientes que alcanzó capacidad visual > 20/200.

En pacientes diabéticos con desprendimiento de retina, Gupta et al., reportaron mejoría de la capacidad visual en 50% (n = 109)¹² y Tao et al., en 75%, pero en este último

estudio sólo 69 de 168 ojos tenían involucrada la mácula (41%).¹³ Avitabile et al., identificaron mejoría en 30 de 90 ojos (33%), 64 de ellos tenían desprendimiento de la retina que no afectaba la mácula;¹⁴ la proporción de pacientes con desprendimiento de retina preoperatorio con afección macular, cuya capacidad visual mejoró en la muestra presente (62%) no difirió estadísticamente de las reportadas por Gupta y Tao et al., y superó la reportada por Avitabile et al.

Otra diferencia significativa fue la proporción de pacientes en quienes se realizó cirugía de catarata e implante de lente intraocular, que superó a la del estudio de Flaxel et al.⁸ Entre los pacientes con cirugía de catarata, las proporciones en que la capacidad visual mejoró (72%), no se modificó (10%) y empeoró (18%), no difirieron estadísticamente de las reportadas por Rivas et al., en un estudio Venezolano (67%, 23% y 10% respectivamente, $p > 0.05$),¹⁵ ni de las reportadas por Mattos et al., en un estudio Brasileño (mejoró 60%, $p = 0.2$, no se modificó 21%, $p = 0.3$, empeoró 19% $p = 0.9$).¹⁶

Ambos estudios evaluaron pacientes diabéticos latinos, y aunque sus resultados combinan la eficacia de la cirugía vitreoretiniana con la de remplazar el cristalino, se aproximan más a los de la muestra estudiada que al estudio de Flaxel, Schiff y Bhatnagar et al., identificaron que cuando se realizaba simultáneamente cirugía vitreoretiniana y extracción de catarata, existía menor proporción de complicaciones postoperatorias.^{8,17,18} En el estudio de Flaxel et al.,⁸ no se determinó si el cristalino había influido en el desenlace visual, lo cual pudiera haber contribuido a que la proporción de pacientes que empeoraron fuera alta.

Se ha documentado que la mejora en el tratamiento y la atención de la diabetes ha reducido significativamente la incidencia y prevalencia de retinopatía diabética, y de deficiencia visual en diabéticos tipo 1 durante los últimos 30 años; la información epidemiológica es limitada para determinar si la tendencia es semejante en diabéticos tipo 2, cuya prevalencia ha aumentado, especialmente, en áreas donde el acceso a la atención de la salud es pobre.¹⁹ En el ámbito quirúrgico, Gupta et al., identificaron que en el Reino Unido han mejorado los resultados de la cirugía vitreoretiniana en pacientes con retinopatía diabética, lo que en parte podría deberse a la tendencia a operar pacientes con mejor capacidad visual.²⁰

La eficacia de la cirugía vitreoretiniana en la muestra fue superior a la reportada por Flaxel et al.,⁸ en pacientes latinos; aunque la diferencia no fue clínicamente significativa (RR 1.97), los intervalos de confianza muestran que de manera consistente se encontraría mayor proporción de mejoría visual, que en el estudio referente. Un tamaño de muestra mayor y un abordaje específico para cada indicación, permitirían identificar diferencias clínicamente signifi-

cativas, pero los resultados de esta muestra no apoyan la asociación del grupo étnico latino con una eficacia quirúrgica menor.

La cirugía vitreoretiniana fue eficaz para mejorar la capacidad visual en 73% de los pacientes evaluados, lo que podría alcanzar 84% de acuerdo con los intervalos de confianza, pero sólo en 63% mejoró un rango de capacidad visual, y en 43% llevó al paciente a alcanzar capacidad visual $> 20/200$. Entre los pacientes sin afección macular ($n = 34$) 85% mejoró su capacidad visual ($n = 29$), 79% ganó una categoría ($n = 27$) y 56% alcanzó capacidad visual $> 20/200$ ($n = 19$).

Aunque la mejoría visual fue más frecuente que en el estudio de Flaxel et al.,⁸ aún existe la oportunidad para que 80% de los pacientes sin afección macular alcancen capacidad visual $> 20/100$ después de la cirugía, como lo plantea la Guía Práctica Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica. La principal limitante es la identificación de la retinopatía en etapas tardías, cuando el daño funcional por isquemia no puede revertirse, aun cuando la cirugía sea anatómicamente exitosa; para superar esta condición se necesita la intervención oftalmológica temprana, que requiere detección oportuna de la enfermedad y referencia al especialista, con la finalidad de que el resultado anatómico se acompañe de mejoría funcional.

Conclusiones

La cirugía vitreoretiniana fue eficaz para mejorar la capacidad visual en 73% de los ojos; superior a la reportada previamente en pacientes diabéticos Latinos; se requiere realizar la cirugía más tempranamente en el paciente diabético con retinopatía, para que la mejoría alcance un nivel funcional mayor.

Referencias

- Cheung N, Mitchell P, Wong T. Diabetic retinopathy. Lancet 2010;376:124-136.
- Varma R, Torres M, Peña F, Klein R, Azen SP, Los Angeles Latino Eye Study Group. Prevalence of diabetic retinopathy in adult Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study. Ophthalmology 2004;111:1298-1306.
- Asociación Mexicana de Retina, Sociedad Mexicana de Oftalmología, Asociación Panamericana de Oftalmología. Resultados del Día Panamericano de detección de retinopatía diabética (3 de julio de 1999, día "D"). Rev Mex Oftalmol 2005;79:88-92.
- American Academy of Ophthalmology Retina Panel. Preferred Practice Pattern® Guidelines. Diabetic retinopathy. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology 2008.
- Summanen P. Significance of various systemic and ocular parameters in the long-term prognosis after diabetic vitrectomy. Int Ophthalmol 1989;13(5):311-319.

6. Abdhish R, Bhavsar. Diabetic retinopathy: the latest in current management. *Retina* 2006;26:871-879.
7. Barria-von Bischhoffshausen F, Martínez-Castro F. Guía práctica clínica de retinopatía diabética para Latinoamérica. Arlington, TX: Asociación Panamericana de Oftalmología, 2011 p. 27.
8. Flaxel C, Dustin L, Kim J, Bekendam P, Row P. Outcome of diabetic vitrectomy in Latino population. *Retina* 2007;27(9):1274-1278.
9. Scanlon PH. Why do patients still require surgery for the late complications of proliferative diabetic retinopathy? *Eye* 2010;24:435-440.
10. Song WK, Kim SS, Yi JH, Byeon SH, Kohl HJ, Lee SC, et al. Axial length and intraoperative posterior vitreous detachment as predictive factors for surgical outcomes of diabetic vitrectomy. *Eye* 2010;24:1273-1278.
11. Yorston D, Wickham L, Benson S, Bunce C, Sheard R, Charteris D. Predictive clinical features and outcomes of vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2008;92(3):365-368.
12. Gupta B, Sivaprasad S, Wong R, Laidlaw A, Jackson TL, McHugh D, et al. Visual and anatomical outcomes following vitrectomy for complications of diabetic retinopathy: The Drive UK Study. *Eye* 2012;26:510-516.
13. Tao Y, Yang-Rong J, Xiao-Xin L, Lei G, Jonas J. Long-Term results of vitrectomy without endotamponade in proliferative diabetic retinopathy with tractional retinal detachment. *Retina* 2010;30:447-451.
14. Avitabile T, Bonfiglio V, Castiglione F, Castaing M, Contarino F, Mistretta A. Severe proliferative diabetic retinopathy treated with vitrectomy or panretinal photocoagulation: a monocenter randomized controlled clinical trial. *Can J Ophthalmol* 2011;46(4):345-351.
15. Rivas-Agüño P, García-Amaris RA, Berrocal MH, Sánchez JG, Rivas A, Arévalo JF. Vitrectomía pars plana, facoemulsificación e implante de lente intraocular para el manejo de catarata y retinopatía diabética proliferativa: comparación de técnica quirúrgica combinada versus en dos tiempos. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2009;84(1):31-38.
16. Mattos AB, Bonomo PPO, Freitas LL, Farah ME, Flynn Jr H, Pereira MB. Facoemulsificação, vitrectomia via pars plana e implante de lente intra-ocular em olhos com retinopatia diabética proliferativa. *Arq Bras Oftalmol* 2004;67:441-449.
17. Schiff WM, Barile GR, Hwang JC, Tseng JJ, Çekiç O, Del Priore LV, et al. Diabetic Vitrectomy: Influence of Lens Status upon Anatomic and Visual Outcomes. *Ophthalmology* 2007;114(3):544-550.
18. Bhatnagar P, Schiff WM, Barile GR. Diabetic vitrectomy: the influence of lens status upon surgical outcomes. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19(3):243-247.
19. Klein R, Klein B. Are individuals with diabetes seeing better? A Long-Term Epidemiological Perspective. *Diabetes* 2010;59:1853-1860.
20. Gupta B, Wong B, Sivaprasad S, Williamson TH. Surgical and visual outcome following 20-gauge vitrectomy in proliferative diabetic retinopathy over a 10-year period, evidence for change in practice. *Eye* 2012;26:576-582.