

# Retinopatía diabética y complejidad de la cirugía retiniana en un hospital general

Laura Fanny Mijangos-Medina,\* Blanca Esmeralda Hurtado-Noriega,\*\* Virgilio Lima-Gómez\*\*\*

## Resumen

**Introducción:** en casos complejos la cirugía retiniana habitual (vitrectomía o cirugía de desprendimiento de retina) puede requerir procedimientos adicionales que aumentan el consumo de tiempo y recursos y difieren el acceso al tratamiento. **Objetivo:** identificar la proporción de las cirugías primarias de retina que requieren procedimientos complejos así como las causas asociadas.

**Material y métodos:** estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se evaluaron pacientes que requirieron cirugía primaria de retina (enero 2007-diciembre 2010). Se identificaron la proporción y los intervalos de confianza (IC) de 95% para cada diagnóstico preoperatorio, su causa y la de ojos que requirieron cirugía compleja, definida como aquella que, además del procedimiento habitual, requirió extracción del cristalino, implante de lente intraocular, líquidos pesados, aceite de silicón o fármacos intravítreos. Se compararon la proporciones de cirugías complejas entre diagnósticos y entre causas ( $\chi^2$ , razón de momios [RM]).

**Resultados:** en 338 ojos, edad promedio 53.7 años, 49% del sexo femenino, los diagnósticos más frecuentes fueron hemorragia vítrea (27.2%) y desprendimiento regmatógeno de retina (24.6%); la causa más frecuente fue la diabetes (50.6%). Requirieron cirugía compleja 273 ojos (80.8%, IC 95% 76.6 a 85). Las proporciones no difirieron entre diagnósticos pero la proporción más alta fue en retinopatía causada por diabetes (89%,  $p < 0.001$ , razón de momios 3.04, IC 95% 1.63 a 5.7).

**Conclusiones:** de los casos 80.8% requirió procedimientos quirúrgicos complejos y la retinopatía diabética triplicó la probabilidad de requerirlos. El tratamiento temprano de la retinopatía diabética podría reducir en 56% la proporción de estos procedimientos.

**Palabras clave:** cirugía de retina, desprendimiento de retina, hemorragia vítrea, retina, retinopatía diabética.

## Abstract

**Background:** Usual retinal surgery (vitrectomy or surgery for retinal detachment) may require additional procedures to deal with complex cases, which increase time and resource use and delay access to treatment. We undertook this study to identify the proportion of primary retinal surgeries that required complex procedures and the associated causes.

**Methods:** We carried out an observational, descriptive, cross-sectional, retrospective study. Patients with primary retinal surgery were evaluated (January 2007-December 2010). The proportion and 95% confidence intervals (CI) of preoperative diagnosis and cause of the disease requiring retinal surgery as well as the causes for complex retinal surgery were identified. Complex retinal surgery was defined as that requiring lens extraction, intraocular lens implantation, heavy perfluorocarbon liquids, silicone oil tamponade or intravitreal drugs, in addition to the usual surgical retinal procedure. The proportion of complex retinal surgeries was compared among preoperative diagnoses and among causes ( $\chi^2$ , odds ratio [OR]).

**Results:** We studied 338 eyes. Mean age of subjects was 53.7 years, and there were 49% females. The most common diagnoses were vitreous hemorrhage (27.2%) and rhegmatogenous retinal detachment (24.6%). The most common cause was diabetes (50.6%); 273 eyes required complex surgery (80.8%, 95% CI: 76.6-85). The proportion did not differ among diagnoses but was higher in diabetic retinopathy (89%,  $p < 0.001$ , OR 3.04, 95% CI: 1.63-5.7).

**Conclusions:** Of the total sample, 80.8% of eyes required complex surgical procedures; diabetic retinopathy increased by 3-fold the probability of requiring these complex procedures. Early treatment of diabetic retinopathy may reduce the proportion of complex retinal surgery by 56%.

**Key words:** Diabetic retinopathy, retina, retinal detachment, retinal surgery, vitreous hemorrhage.

\* Adscrita al servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México.

\*\* Residente de tercer año de Oftalmología, Hospital Juárez de México.

\*\*\* Jefe de la División de Investigación Clínica, Hospital Juárez de México.

### Correspondencia:

Virgilio Lima Gómez

Banco de ojos, Hospital Juárez de México

Av. Instituto Politécnico Nacional 5160, Colonia Magdalena de las Salinas, C.P. 06770, Gustavo A. Madero, México, D.F.

Tel.: 57477624

Correo electrónico: vlimag@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 18-03-2011

Aceptado para publicación: 25-05-2011

## Introducción

La cirugía retiniana es un procedimiento especializado que se emplea, principalmente, para eliminar alteraciones del vítreo y la interfase vitreoretiniana o para recolocar la retina desprendida.<sup>1</sup> En el primer caso se emplea el procedimiento quirúrgico de vitrectomía y en el segundo el procedimiento de retinopexia.

La vitrectomía se emplea comúnmente para retirar opacidades en el vítreo (como hemorragia vítrea o hialosis asteroide),<sup>2</sup> vítreo inflamado (endofthalmitis,<sup>3</sup> vitreítis)<sup>4</sup> o cuerpos extraños (cristalinos<sup>5</sup> o lentes intraoculares luxados,<sup>6</sup> objetos alojados por traumatismo);<sup>7</sup> también se emplea para tratar enfermedades de la mácula (maculopatías) como membranas epirretinianas,<sup>8</sup> agujeros maculares,<sup>9</sup> síndrome de tracción vitreomacular<sup>10</sup> o hemorragia prerretiniana, en las cuales se encuentra alterada la unión entre el vítreo y la retina (interfase vitreoretiniana).

La cirugía para corregir el desprendimiento de la retina implica reducir la tracción del cuerpo vítreo, drenar el líquido que se acumula por debajo de la retina y sellar cualquier solución de continuidad en la retina mediante la inducción de una cicatriz (fotocoagulación o crioterapia). El principio aplica para los tipos de desprendimiento ocasionados por un defecto en la retina (regmatógenos) o para aquellos causados por tracción que presentan un defecto secundario. La retinopexia también puede realizarse mediante vitrectomía.<sup>11</sup>

Una proporción de los pacientes en quienes se realiza una cirugía de retina requiere de procedimientos adicionales, ya sea para mejorar el campo de visión transoperatorio (extracción de catarata, implante de lente intraocular), para reducir el riesgo durante la manipulación de la retina (aplicación intravítrea de líquidos pesados)<sup>12</sup> o para mantener la retina en su lugar después de la cirugía (taponamiento con aceite de silicón).<sup>13</sup>

Adicionalmente, al final de la cirugía pueden requerirse fármacos intravítreos para regular la inflamación o para favorecer la involución de tejido neovascular. Cualquiera de estos procedimientos añade complejidad a la cirugía retiniana, aumenta el consumo de recursos y la duración de la cirugía; el resultado institucional es el diferimiento quirúrgico.

Hasta donde sabemos en nuestro ámbito no se ha determinado la proporción de pacientes intervenidos quirúrgicamente, por afección retiniana, en que se han requerido procedimientos adicionales que aumenten la complejidad. Tampoco se ha determinado la causa más frecuente, lo que restringe las intervenciones para reducir la frecuencia de cirugía retiniana compleja al desconocer si son factibles.

Se realizó un estudio para identificar la proporción de las cirugías primarias de retina que requiere de procedimientos complejos y sus causas asociadas.

## Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo en el que se estudiaron todos los pacientes en quienes se efectuó, por primera vez, un procedimiento quirúrgico de retina en un hospital general de la Ciudad de México entre el 1 de enero de 2007 y el 15 de diciembre de 2010. El estudio se realizó del 16 de diciembre de 2010 al 28 de febrero de 2011 y fue autorizado por las comisiones de investigación y ética en investigación del hospital donde se desarrolló.

Se incluyeron pacientes de cualquier edad y de cualquier sexo que hubieran requerido una cirugía de retina. Se excluyeron los pacientes con cirugía de retina previa en el mismo hospital o en alguna otra institución. Se identificó el diagnóstico preoperatorio y los procedimientos quirúrgicos realizados; se estimaron la proporción y los intervalos de confianza (IC) de 95% para cada indicación y para cada procedimiento.

Adicionalmente la indicación se asignó a una de las siguientes causas: retinopatía diabética, complicaciones quirúrgicas o traumatismo, desprendimiento de retina primario, maculopatías y otras causas. Se determinó la proporción y el IC 95% de cada causa en la muestra.

Se definió operativamente como cirugía compleja a aquella que requirió extracción del cristalino, implante de lente intraocular, empleo de líquidos pesados, taponamiento con aceite de silicón o aplicación de fármacos intravítreos.

Se identificó la proporción de cirugías complejas realizadas para cada diagnóstico preoperatorio. Finalmente, se comparó la proporción de cirugías complejas entre las diferentes causas de cirugía retiniana mediante  $\chi^2$  y razón de momios (RM). Se consideró como una diferencia estadísticamente significativa un valor de  $p < 0.05$  y, como diferencia clínicamente significativa, a una  $RM < 0.3$  o  $> 3$ . La información se almacenó y analizó con el programa SPSS IBM® para Windows®, versión 19.

## Resultados

Se evaluaron 338 ojos de pacientes con edades entre 4 y 84 años (promedio 53.7, desviación estándar  $\pm 18.9$ ). Ciento sesenta y cinco pacientes correspondieron al sexo femenino (49%).

Los diagnósticos preoperatorios se presentan en el cuadro I. El diagnóstico más frecuente fue la hemorragia vítrea pero, en conjunto, todos los tipos de desprendimiento de retina tuvieron una frecuencia mayor (47.9%, IC 95% 42.6 a 53.3) por lo que en la muestra representaron la indicación más común de cirugía retiniana.

Los procedimientos de cirugía retiniana realizados se presentan en el cuadro II. En total se realizaron 1 017 procedimientos en 338 intervenciones: 3 procedimientos por intervención.

Las causas de la indicación quirúrgica se presentan en el cuadro III. La diabetes representó 50.6% y el desprendimiento regmatógeno de la retina fue la causa de origen retiniano más común (24.6%). El resto de las enfermedades retinianas representó 24.8% de las indicaciones; únicamente 4.1% de las indicaciones correspondió a enfermedades maculares.

Sesenta y cinco ojos requirieron cirugía retiniana no complicada (19.2%, IC 95% 15 a 23.4%): 25 ojos con desprendimiento de retina, 17 con hemorragia vítrea, 10 con

**Cuadro I.** Distribución de las indicaciones de cirugía retiniana en la muestra ( $n = 338$ )

Diagnóstico	<i>n</i>	%	IC 95%
Hemorragia vítrea	92	27.2	22.5 a 32.0
Desprendimiento de retina regmatógeno	83	24.6	20.0 a 29.1
Desprendimiento de retina por tracción	65	19.2	15.0 a 23.4
Luxación de cristalino	23	6.8	04.1 a 09.5
Luxación de lente intraocular	14	4.1	02.0 a 06.3
Desprendimiento de retina mixto	14	4.1	02.0 a 06.3
Endoftalmitis	13	3.8	01.8 a 05.9
Hialosis asteroide	11	3.3	01.4 a 05.1
Agujero macular	8	2.4	00.7 a 04.0
Membrana epirretiniana	4	1.2	00.0 a 02.3
Cuerpo extraño intraocular	4	1.2	00.0 a 02.3
Hemorragia subhialoidea	3	0.9	00.0 a 01.9
Desgarro retiniano	2	0.6	00.0 a 01.4
Síndrome de tracción vitreomacular	1	0.3	00.0 a 00.9
Membrana neovascular	1	0.3	00.0 a 00.9

IC 95%: intervalos de confianza de 95%.

**Cuadro II.** Procedimientos de cirugía retiniana realizados en la muestra ( $n = 338$ )

Procedimiento	<i>n</i>	%	IC 95%
Vitrectomía	325	96.2	94.1 a 98.2
Endofotocoagulación	204	60.4	55.1 a 65.6
Retinopexia	162	47.9	42.6 a 53.3
Taponamiento con aceite de silicón	124	36.7	31.5 a 41.8
Colocación de exoplante	83	24.6	20.0 a 29.1
Crioterapia	77	22.8	18.3 a 27.3
Aplicación de líquidos pesados	27	8	05.1 a 10.9
Aplicación de fármacos intravítreos	15	4.4	02.2 a 06.6

IC 95%: intervalos de confianza de 95%.

**Cuadro III.** Causa de indicaciones quirúrgicas en la muestra (n = 338)

Causa	n	%	IC 95%
Diabetes (retinopatía diabética)	171	50.6	45.3 a 55.9
Desprendimiento de retina regmatógeno	83	24.6	20.0 a 29.1
Complicaciones quirúrgicas/traumatismo	57	16.9	12.9 a 20.9
Maculopatías	14	4.1	02.0 a 06.3
Otras causas	13	3.8	01.8 a 05.9
Total	338	100.0	

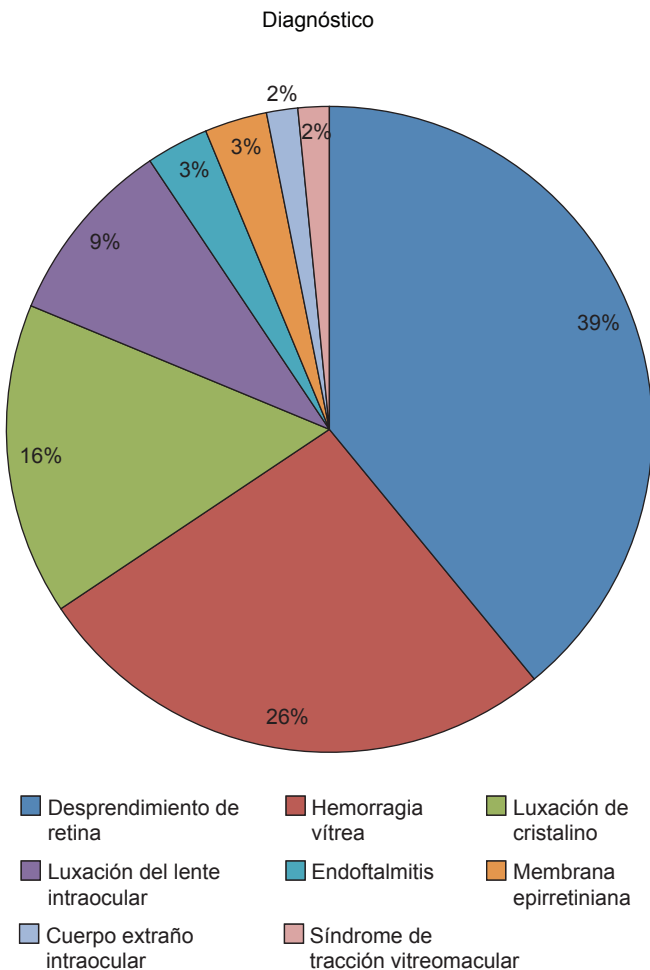
IC 95%: intervalos de confianza de 95%.

luxación del cristalino, 6 con luxación de lente intraocular, 2 con endoftalmitis, 2 con membrana epirretiniana, uno con agujero macular, uno con cuerpo extraño intraocular y uno con síndrome de tracción vitreomacular (figura 1).

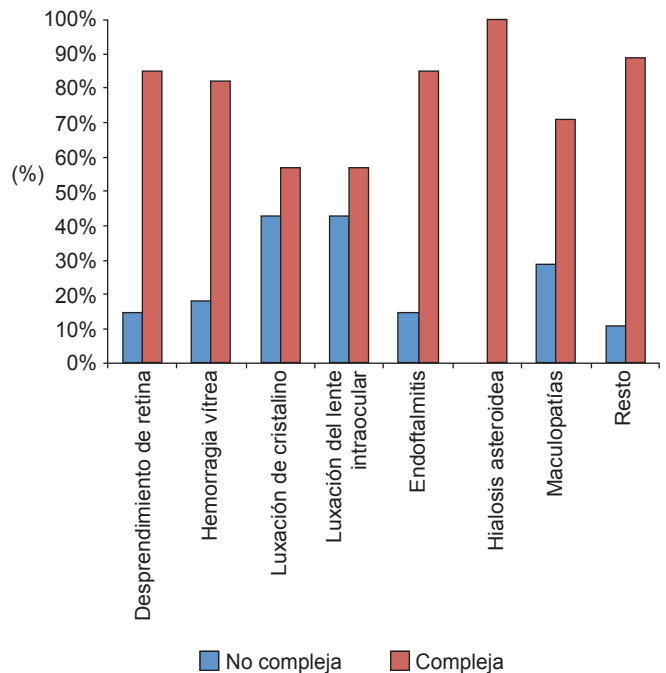
En 213 ojos (63%, IC 95% 57.9 a 68.2) se realizó simultáneamente una cirugía para retirar el cristalino y en 214 se implantó un lente intraocular. De los ojos con desprendimiento de retina 12.3% (20/162) requirió del empleo de líquidos pesados (IC 95% 0 a 26.8%).

Se empleó taponamiento con aceite de silicón en 54.9% de los casos de desprendimiento de la retina (89/162, IC 95% 47.3 a 62.2) y en 30.4% de los casos de hemorragia vítrea que no presentaban desprendimiento de retina preoperatorio (28/92, IC 95% 21 a 39.8).

La proporción de cirugías retinianas complejas de acuerdo con el diagnóstico preoperatorio se presenta en la figura 2. La comparación de la proporción de cirugía compleja por causa se presenta en el cuadro IV; la proporción de ciru-



**Figura 1.** Indicaciones de cirugía retiniana no complicada en la muestra (n = 65).



**Figura 2.** Proporción de cirugía compleja por diagnóstico preoperatorio.

**Cuadro IV.** Comparación de la proporción de cirugías complejas por causa

Causa	Cirugía compleja	%	<i>p</i>	RM
Diabetes (retinopatía diabética, <i>n</i> = 171)	152	89	<0.001	3.04 (1.63 a 5.7)
Desprendimiento de retina ( <i>n</i> = 83)	60	72	0.002	0.51 (0.28 a 0.96)
Complicaciones quirúrgicas/traumatismo ( <i>n</i> = 57)	38	67	0.003	0.39 (0.2 A 0.78)
Maculopatías ( <i>n</i> = 14)	10	71	0.4	---
Resto ( <i>n</i> = 13)	13	100	0.7	---

RM: razón de momios.

gía compleja en enfermedades causadas por la diabetes fue superior en forma clínicamente significativa.

## Discusión

De los ojos intervenidos quirúrgicamente por enfermedades retinianas 80.8% necesitó de procedimiento complejo conforme a la definición operativa del estudio. Su tratamiento requirió de tiempo quirúrgico e insumos adicionales a los de una cirugía convencional y la causa más frecuente de estas intervenciones fue la diabetes.

Llama la atención la frecuencia de desprendimiento de la retina como indicación quirúrgica en la muestra (47.9%) porque los intervalos de confianza señalan que representaría, consistentemente, el motivo más común de cirugía retiniana en la población estudiada (IC 95% 42.6 a 53.3). Aunque esta proporción incluye todos los tipos de desprendimiento de la retina el ocasionado por tracción y el de origen regmatógeno tuvieron una frecuencia semejante (19.2% vs. 24.6%) ya que los intervalos de confianza para sus proporciones se superpusieron.

En dos estudios recientes el desprendimiento regmatógeno de la retina fue la indicación más frecuente de cirugía retiniana (64<sup>14</sup> y 59.5%),<sup>15</sup> mientras que la hemorragia vítrea fue menos común (7.7 y 10.4%). Esa frecuencia corresponde a un centro oftalmológico de referencia ya que la incidencia del desprendimiento regmatógeno de la retina es entre 6.3 y 17.9 por cada 100 000 habitantes.<sup>16</sup>

Un estudio escocés identificó que la incidencia del desprendimiento regmatógeno de la retina aumentó de 0.36 por cada 100 000 habitantes en 1987 a 13.61 por cada 100 000 en 2006. La diferencia se atribuyó a cambios demográficos (pico de incidencia en la sexta década de la vida) pero también a la disponibilidad de unidades que realizan cirugía de retina.<sup>17</sup>

Aunque la incidencia del desprendimiento regmatógeno de la retina haya aumentado no se esperaría la proporción de 24.6% como indicación quirúrgica identificada en la muestra; para este padecimiento la institución donde se realizó el estudio funciona como centro de referencia, aun cuando sea un hospital general.

Las indicaciones quirúrgicas más frecuentemente reportadas en diabéticos con retinopatía son la hemorragia vítrea y el desprendimiento de retina por tracción.<sup>18</sup> En un estudio de cirugía retiniana compleja, en pacientes diabéticos de origen latino, 63% presentaba desprendimiento de retina por tracción<sup>19</sup> pero lo habitual es que la hemorragia vítrea sea una indicación más frecuente (83 vs. 17%) que el desprendimiento de la retina.<sup>20</sup>

En la muestra estudiada 27.2% de los ojos intervenidos tenía una hemorragia vítrea y 23.3% un desprendimiento de retina por tracción (19.2% sólo por tracción, 4.1% mixto); nuevamente los intervalos de confianza entre ambas proporciones se superpusieron por lo que la relación entre ambas indicaciones fue 1:0.85.

Una sexta parte de las indicaciones en la muestra correspondió a complicaciones quirúrgicas (luxación de cristalino o de lente intraocular, endoftalmitis) o a traumatismo ocular. La proporción de cirugía por maculopatías (4.1%) fue menor a la reportada por estudios de vitrectomía con instrumentos de calibre pequeño (65.4%,<sup>21</sup> 41.3%),<sup>22</sup> lo cual refleja la priorización de la institución por atender a los pacientes diabéticos o con desprendimiento regmatógeno de retina que requieren una atención más temprana.

La muestra estudiada tuvo una proporción alta de enfermedades con pronóstico reservado a las cuales se requirió incorporar maniobras que hacen la cirugía más compleja. Los intervalos de confianza señalan que la proporción mínima de cirugía compleja que podría esperarse en muestras semejantes es 76.6% pero que podría alcanzar 85%.

La proporción de cirugías complejas en cada diagnóstico no difirió significativamente pero sí en cada causa: 72% de los ojos con desprendimiento regmatógeno de retina y 89% de los ojos con patología quirúrgica asociada con retinopatía diabética requirió de procedimientos especiales. Al comparar cada una de estas proporciones con el resto de la muestra la probabilidad de que la cirugía retiniana fuera compleja aumentó tres veces en pacientes diabéticos, una diferencia clínicamente significativa.

La probabilidad de requerir cirugía compleja en los ojos con desprendimiento regmatógeno de la retina fue alta pero menor que la de los pacientes con retinopatía diabética, ello explica, por la composición de la muestra estudiada, la razón de momios de 0.85 encontrada. En el estudio de Azen et al., en 1998, sobre desprendimiento complejo de retina en los casos no relacionados con traumatismo ( $n = 1\ 780$ ) 23% de los ojos que requirieron taponamiento con aceite de silicón correspondió a retinopatía diabética (IC 95% 21 a 25) y 77% a pacientes con desprendimiento regmatógeno de la retina.<sup>23</sup>

La cirugía retiniana es un área de la Oftalmología que requiere entrenamiento especializado adicional. En un estudio sobre los programas estadounidenses de residencia en oftalmología 59.1% de los residentes reportó haber realizado una cirugía de vitrectomía y 40.8% una de retinopexia como cirujano principal; esta experiencia se consideró inferior a la óptima por no alcanzar el mínimo requerido de una cirugía vitreoretiniana como cirujano principal por residente, durante su entrenamiento.<sup>24</sup>

En el Reino Unido la tasa anual de ingresos por procedimientos quirúrgicos de retina aumentó de 5 por cada 100 000 habitantes en los años 60 a 10 por cada 100 000 en los años noventa y a 30 por cada 100 000 en 2004. La proporción de vitrectomías entre las cirugías de retina aumentó más de diez veces, entre 1985 y 2004, en Inglaterra.<sup>25</sup>

La atención de los padecimientos quirúrgicos retinianos requiere de recursos humanos altamente especializados. En nuestro medio, de acuerdo con los resultados de esta muestra, se requirieron insumos adicionales a los empleados durante los procedimientos convencionales en cuatro de cada cinco pacientes.

Aunque la proporción de retinopatía diabética como indicación quirúrgica fue la esperada de acuerdo con el estudio de Rivera et al. entre nuestra población,<sup>26</sup> no lo era su contribución a la proporción de cirugía retiniana compleja. Dada la alta prevalencia de la diabetes esta característica impacta la asignación de recursos en el sistema de salud.

Una ventaja de que la retinopatía diabética aporte la mayor proporción de cirugías retinianas complejas es que puede evitarse, a diferencia de las lesiones en la retina que ocasiona el desprendimiento regmatógeno. Aún cuando la cirugía es efectiva para ambos padecimientos si se detec-

tan oportunamente, la incidencia de retinopatía diabética proliferativa como indicación quirúrgica podría disminuir considerablemente mediante la detección y tratamiento tempranos de la enfermedad.

La retinopatía diabética progresa lenta y ordenadamente y la fotocoagulación es eficaz para eliminar la neovascularización que lleva a las complicaciones que requieren cirugía, cuando se acompaña de un control adecuado de la glucemia y de la hipertensión arterial. Por ello es indispensable favorecer la referencia temprana del paciente diabético al oftalmólogo y reducir el diferimiento de los casos con retinopatía diabética a los especialistas en Medicina Interna y Endocrinología.

La fotocoagulación panretiniana, aplicada adecuada y oportunamente, induce la involución de los neovasos en la retinopatía diabética proliferativa, lo cual disminuye la incidencia de desprendimiento de retina por tracción. La eficacia de este tratamiento está demostrada cuando se aplica completo; la fotocoagulación panretiniana parcial no se recomienda.<sup>27</sup>

Las complicaciones de la retinopatía diabética encontradas en este estudio podrían corresponder a detección tardía o a tratamiento insuficiente, pero esto deberá definirse en estudios posteriores. De ambas, es más fácil implementar la referencia temprana que permitiría obtener mejores resultados quirúrgicos y es una intervención factible.

## Conclusiones

De los casos de cirugía retiniana 80.8% requirió procedimientos quirúrgicos complejos. La probabilidad de requerir esos procedimientos aumentó tres veces en pacientes cuya retinopatía fue causada por la diabetes. La retinopatía diabética contribuyó en 50.6% de las cirugías retinianas complejas por lo que es indispensable tratarla efectivamente en etapas previas para reducir la incidencia de casos con indicación quirúrgica y los casos que requieren cirugía compleja.

## Referencias

1. Desai A, Rubinstein A, Reginald A, Parulekar M, Tanner V. Feasibility of day-case vitreoretinal surgery. *Eye* 2008;22:169-172.
2. Boissonnot M, Manic H, Balayre S, Dighiero P. Indications de la vitrectomie chez les patients atteints d'une baisse d'acuité visuelle secondaire à une hyalopathie astéroïde. *J Fr Ophthalmol* 2004;27:791-794.
3. Creuzot-Garcher C, Bron A. Vitrectomie et endophtalmie. *J Fr Ophthalmol* 2008;31:809-813.
4. Becker M, Davis J. Vitrectomy in the treatment of uveitis. *Am J Ophthalmol* 2005;140:1096-1105.
5. Ho LY, Doft BH, Wang L, Bunker CH. Clinical predictors and outcomes of pars plana vitrectomy for retained lens material after cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 2009;147:587-594.

6. Al-Halafi AM, Al-Harathi E, Al-Amro S, El-Asrar AA. Visual outcome and complications of pars plana vitrectomy for dislocated intraocular lenses. *Saudi J Ophthalmol* 2011;25 (in press).
7. Erakgun T, Egrilmez S. Prognostic factors in vitrectomy for posterior segment intraocular foreign bodies. *J Trauma* 2008;64:1034-1037.
8. Hikichi T, Matsumoto N, Ohtsuka H, Higuchi M, Matsushita T, Ariga H, et al. Comparison of one-year outcomes between 23- and 20-gauge vitrectomy for preretinal membrane. *Am J Ophthalmol* 2009;147:639-643.
9. Bainbridge J, Herbert E, Gregor Z. Macular holes vitreoretinal relationships and surgical approaches. *Eye* 2008;22:1301-1309.
10. Sonmez K, Capone A, Trese MT, Williams GA. Vitreomacular traction syndrome. Impact of anatomical configuration on anatomical and visual outcomes. *Retina* 2008;28:1207-1214.
11. Mendrinos E, Dang-Burgener NP, Stangos AN, Sommerhalder J, Pournaras CJ. Primary vitrectomy without scleral buckling for pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2008;145:1063-1070.
12. Imamura Y, Minami M, Ueki M, Satoh B, Ikeda T. Use of perfluorocarbon liquid during vitrectomy for severe proliferative diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2003;87:563-566.
13. Bui Quoc E, Bernard A, Azan F, Renard G, Chauvaud D. Results of treating rhegmatogenous retinal detachment with vitrectomy and silicone oil tamponade (in French). *J Fr Ophthalmol* 2005;28:944-952.
14. Creuzot-Garcher C, Aubé H, Candé F, Dupont G, Guillaubey A, Malvitte L, et al. Vitreoretinal outpatient surgery: clinical and financial considerations (in French). *J Fr Ophthalmol* 2008;31:871-876.
15. Lebreton O, Weber M, Delbosc B. Reasons for readmission to hospital after vitreoretinal surgery: 5-year retrospective follow-up (in French). *J Fr Ophthalmol* 2009;32:32-40.
16. Mitry D, Charteris DG, Fleck BW, Campbell H, Singh J. The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations. *Br J Ophthalmol* 2010;94:678-684.
17. Mitry D, Chalmers J, Anderson K, Williams L, Brian WF, Wright A, et al. Temporal trends in retinal detachment incidence in Scotland between 1987 and 2006. *Br J Ophthalmol* 2011;95:365-369.
18. Kollias AN, Ulbig MW. Diabetic retinopathy. Early diagnosis and effective treatment. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107:75-84.
19. Flaxel CJ, Dustin L, Kim J, Bekendam P, Row P. Outcome of diabetic vitrectomy in Latino population. *Retina* 2007;27:1274-1278.
20. Zaninetti M, Petropoulos IK, Pournaras CJ. Proliferative diabetic retinopathy: vitreo-retinal complications are often related to insufficient retinal photocoagulation (in French). *J Fr Ophthalmol* 2005;28:381-384.
21. Guyomarch J, Delyfer MN, Korobelnik JF. Outcomes of 110 consecutive 25-gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomies (in French). *J Fr Ophthalmol* 2008;31:473-480.
22. Oshima Y, Ohji M, Tano Y. Surgical outcomes of 25-gauge transconjunctival vitrectomy combined with cataract surgery for vitreoretinal diseases. *Ann Acad Med Singapore* 2006;35:175-180.
23. Azen SP, Scott IU, Flynn HW, Lai MY, Topping TM, Benati L, et al. Silicone oil in the repair of complex retinal detachments. *Ophthalmology* 1998;105:1587-1597.
24. Shah AV, Reddy KA, Bonham AJ, Sabates RN, Lee GA. Resident surgical practice patterns for vitreoretinal surgery in ophthalmic training programs in the United States. *Ophthalmology* 2009;116:783-789.
25. El-Amir AN, Keenan TDL, Abu-Bakra M, Tanner V, Yeates D, Goldacre MJ. Trends in rates of retinal surgery in England from 1968 to 2004: studies of hospital statistics. *Br J Ophthalmol* 2009;93:1585-1590.
26. Rivera SJO, Hernández F, Gallegos VA, Navarro LP, Ochoa CD. Experiencia en vitrectomía a dos puertos. *Rev Mex Oftalmol* 2006;80:109-111.
27. American Academy of Ophthalmology, Retina/Vitreous panel. Diabetic Retinopathy. Preferred Practice Pattern Guidelines. San Francisco, American Academy of Ophthalmology; 2008. pp. 14-19.