

# Lentes intraoculares trifocales: una nueva experiencia

## Trifocal intraocular lens: a new experience

Francisco García González, Dayamí Pérez Gómez, Ester Novoa Sánchez, Patricia González Vargas, Ny de La Torre Lara, Rodolfo López Rodríguez

Sevicio de Oftalmología. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

---

### RESUMEN

**Introducción:** el impacto tecnológico que ha experimentado la cirugía actual de la catarata hace que se transforme de un procedimiento que cura la ceguera a ser en la actualidad un proceder que busca maximizar la función visual.

**Objetivo:** reportar los resultados del implante de la lente intraocular trifocal difractiva.

**Métodos:** estudio descriptivo, transversal en 8 ojos a los que se les realizó facoemulsificación del cristalino e implante de lente intraocular trifocal AT. LISA tri 839 MP en diciembre de 2016 en el Hospital "Hermanos Ameijeiras". Se analizaron en el preoperatorio y al mes: la agudeza visual sin y con corrección de lejos, intermedia (67 cm) y cerca (33 cm); los cambios en la refracción y el equivalente esférico; la curva de desenfoque binocular; la presencia de síntomas disfotópticos. La satisfacción del paciente y la dependencia a la corrección óptica se evaluaron mediante escala análogo-visual y encuesta de satisfacción.

**Resultados:** la edad media fue 48,2 años. Hubo una disminución del defecto refractivo en el 100 % de los pacientes, una mejoría de 10 líneas de la agudeza visual sin corrección en las tres distancias y el 75 % quedó con un equivalente esférico entre  $\pm 1.00$  dioptría. La curva de desenfoque binocular mostró un correcto rendimiento visual de la lente en las tres distancias con agudeza visual superior a 0.8 en la cartilla de Snellen. Los síntomas disfotópticos más declarados fueron: visión de brillo en la noche, desenfoque intermitente, halos y necesidad de parpadear para reenfocar; se observó máxima independencia a la corrección óptica.

**Conclusiones:** el implante de esta lente trifocal permite una rehabilitación visual en las tres distancias y mejoría de la calidad de vida en estos pacientes.

**Palabras clave:** lentes intraoculares trifocales; trifocales y catarata; trifocales y difractivos; curva de desenfoque.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** The technological impact experienced by the current cataract surgery makes it to transform itself from a procedure that cures blindness to being currently a procedure that seeks to maximize visual function.

**Objective:** To report the results of the diffractive trifocal intraocular lens implant.

**Methods:** A descriptive, cross-sectional study in 8 eyes that underwent phacoemulsification of the crystalline lens and trifocal intraocular lenses AT. LISA tri 839 MP, in December 2016 at Hermanos Ameijeiras Hospital. They were analyzed in the preoperative period and after one month: visual acuity without and with correction at a far distance, intermediate (67 cm) and close (33 cm); the changes in refraction and in the spherical equivalent; the binocular defocus curve; the presence of dysphotopic symptoms. The satisfaction of the patient and the dependence on optical correction were evaluated by an analogue-visual scale and a satisfaction survey.

**Results:** The average age was 48.2 years. There was a 100 % decrease in the refractive defect of the patients, and 10-line improvement in visual acuity without correction at the three distances, and 75 % with a spherical equivalent between  $\pm$  1.00 diopters. The binocular defocus curve showed a correct visual performance of the lens at the three distances with visual acuity greater than 0.8 in the Snellen chart. The most reported dysphotopic symptoms were: vision of brightness at night, intermittent blurring, halos and the need to blink to refocus; maximum independence was observed on the optical correction.

**Conclusions:** The implantation of this trifocal lens allows a visual rehabilitation at the three distances and improvement of the quality of life in these patients.

**Keywords:** trifocal intraocular lenses; trifocals and cataract; trifocals and diffractive; defocus curve.

---

## INTRODUCCIÓN

El impacto tecnológico que ha experimentado la cirugía actual de la catarata hace que se transforme de un procedimiento que cura la ceguera a ser en la actualidad un proceder que busca maximizar la función visual. Asimismo, los pacientes mejor informados, que se operan cada vez más jóvenes y activos laboralmente, aumentan sus expectativas, de ahí que una operación exitosa de catarata se asocia hoy con una mayor independencia a los espejuelos para las actividades cotidianas.

El desarrollo de nuevos lentes intraoculares (LIO) multifocales introduce una solución efectiva para estas demandas en la cirugía de catarata y en la corrección de la presbicia. Las primeras generaciones de lente multifocales estuvieron asociados a molestos síntomas disfotópticos (halos, deslumbramientos, alteraciones de la visión nocturna, reducción de la sensibilidad al contraste, etc.) que en no pocos pacientes generaron molestias e inconformidades. Lo cual impuso retos a superar para mejorar la adaptación neurosensorial de los pacientes y lograr los objetivos para los que son diseñados.

Los LIO difractivas trifocales son una generación nueva y al parecer superior de los LIO multifocales. Ellas se basan en el principio de la visión simultánea, que consiste en la formación al mismo tiempo de tres imágenes en la retina, cada una de ellas con mayor o menor desenfoque según la distancia a la que se encuentre el objeto que se pretende ver. El cerebro debe filtrar el componente desenfocado y borroso e interpretar el componente enfocado para lograr una visión nítida. El LIO AT. LISA tri 839 MP combina un patrón difractivo bifocal con una óptica trifocal en la superficie anterior de la lente. Los anillos de difracción cubren todo el diámetro óptico siendo trifocal la zona central y bifocal la zona periférica.<sup>1</sup> La superficie posterior es esférica para corregir las aberraciones y su estructura difractiva está diseñada de forma suave para reducir la difracción no deseada y así aumentar su calidad óptica.<sup>1,2</sup> Tiene independencia pupilar, con distribución uniforme de la luz entre los tres focos, lo que hace que su comportamiento sea más predecible en pupilas activas típica de pacientes jóvenes.<sup>3-5</sup>

En diciembre del 2016, recibimos para prueba un grupo de estas lentes, de conjunto con otros en el Instituto Cubano de Oftalmología. Es la primera vez que se realiza este tratamiento en nuestro país se conoce cómo se comportará desde el punto de vista óptico en nuestro medio y con nuestro nivel de iluminación solar y las características de nuestros pacientes. El propósito de este reporte es comunicar nuestra experiencia y resultados del implante de estos lentes de nueva tecnología.

## MÉTODOS

Se realizó un corte transversal de un estudio descriptivo, prospectivo, con 5 pacientes (8 ojos) a los cuales se les realizó la facoemulsificación del cristalino e implante de un lente intraocular trifocal AT. LISA tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) en diciembre del 2016, en el Hospital CQ "Hermanos Ameijeiras". Se operaron ojos con catarata (6) y alta hipermetropía (2) los que se seleccionaron para extracción de cristalino transparente. Todos con historia de salud ocular y sistémica, buena disposición para la cirugía, así como motivaciones y expectativas reales.

En todos los casos se calculó el poder del LIO con la fórmula SRK/T, según las orientaciones del fabricante con todas las mediciones biométricas realizadas con IOL Máster, la refracción objetivo fue hacia la emetropía.

Los pacientes se siguieron desde las 24 h de operados hasta el mes. Se les evaluó (en escala decimal, de Snellen) la agudeza visual sin corrección (AVSC), la agudeza visual con corrección (AVCC) a tres distancias (33 cm, 60 cm e infinito  $\infty$ ) y la refracción al mes de operado. Se realizó una curva de desenfoque para determinar el funcionamiento y rango visual de la lente. Asimismo, se determinó la satisfacción y dependencia a corrección óptica de los pacientes mediante una escala visual análoga (donde el cero corresponde a no mejoría de la visión y el 10 a una mejoría visual completa e independencia total a los espejuelos) y una encuesta de satisfacción con la que también se indagaron las manifestaciones fotópticas o disfotopsias y los signos de neuroadaptación (halos, deslumbramientos, brillos nocturnos, imágenes fantasma, disminución de la visión nocturna, etc.). El estudio continuará hasta el año de la cirugía.

Este estudio se adhiere a los preceptos de la ética médica y los autores no tienen interés financiero.

## RESULTADOS

Los pacientes tuvieron una edad media de  $48,2 \pm 6,2$  años, rango 43-65 años. Los resultados de las pruebas clínicas realizadas en el pre y el postoperatorio se pueden analizar en la tabla.

Se observó una disminución importante del defecto refractivo preoperatorio en el 100 % de los pacientes, los ojos con alta hipermetropía preoperatoria presentaron una hipocorrección que trajo como consecuencia una disminución del rango de visión sin corrección de lejos, aunque la AVSC de cerca e intermedia no se afectó. Por su parte se observó una mejoría de 10 líneas en la AVSC en las tres distancias en los 6 ojos (75 %) que obtuvieron la refracción esperada. La AVCC se mantuvo mejor o superior a la del preoperatorio en el 100 % de los pacientes. El equivalente esférico mejoró en todos los pacientes (100 %); seis ojos (75 %) quedaron en el intervalo de  $\pm 1.00$  D, de ellos 5 ojos (62,5 %) quedaron dentro del intervalo  $\pm 0,50$  D ([tabla](#)).

Según la escala visual análoga, los pacientes que quedaron con una refracción dentro de la emetropía (75 %) refirieron evaluación de 10 en la escala por la mejoría en las tres distancias. El paciente que quedó con el astigmatismo hipermetrópico bajo, no evaluó con la máxima calificación la mejoría de la visión en las tres distancias, no obstante, refiere sentirse satisfecho con la independencia a la corrección óptica lograda ([tabla](#)).

**Tabla.** Distribución de los resultados visuales pre- y posoperatorios

Ojos	Preoperatorio						Posoperatorio								
	Refracción	Equivalente Esférico	AVSC	AV CC	Refracción	Equivalente Esférico	AVSC			AVCC			Escala visual análoga del 0 al 10		
							33 cm	65 cm	$\infty$	33 cm	65 cm	$\infty$	33 cm	65 cm	$\infty$
1							1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0	9,5	9,5	8,5
2	+ 6,00 – 1,00 $\times$ 90°	6,50	Bultos	0,8	+1,00 – 1,00 $\times$ 95°	1,50	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	9,5	9,5	8,5
3	+ 3,25 – 0,25 $\times$ 75°	3,37	0,1	1,0	0	0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10
4	+ 2,50 esf,	2,50	0,15	1,0	+0,25 – 0,25 $\times$ 60°	0,37	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10
5	+ 3,50 – 1,00 $\times$ 55°	3,50	0,05	1,0	+0,25 – 0,25 $\times$ 70°	0,37	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10
6	+ 3,75 – 1,00 $\times$ 155°	4,25	0,05	1,0	+0,25 – 0,50 $\times$ 90°	0,50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10
7	+ 3,50 esf,	3,50	0,1	0,8	-0,75- 0,50 $\times$ 85°	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10
8	+ 4,00-0,50	4,25	0,1	0,6	+0,50 – 0,50 $\times$ 90°	0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10

$\infty$  Visión lejana o al infinito.

Se realizó la curva de desenfoque binocular a los pacientes con los dos ojos operados y que llegaron a un mes de evolución (6 ojos, 3 pacientes); con esta prueba se determinó la calidad del enfoque con este lente intraocular, es evidente que se lograron visiones entre 0,9 y 1,0 en todos los pacientes, en las tres distancias (fig.).

(no vino la figura en el paquete) *Ichi*

En relación a las complicaciones, no se observaron en el intraoperatorio donde se realizaron capsulorexis amplias, según la recomendación de los fabricantes y se implantaron sin dificultad los lentes en saco. Debemos resaltar que una vez ubicado el lente en saco presenta gran estabilidad y se logra un buen centrado del mismo con respecto a la capsulorexis y la pupila.

Ya desde el postoperatorio inmediato los pacientes aprecian mejoría visual y con el paso de los días comienzan a declarar algunas manifestaciones de disfotopsia las cuales en ningún momento se valoraron como desagradables, ni intolerables. La encuesta de satisfacción al mes de operados mostró que tres pacientes (75 %) refirieron no tener ninguna dificultad para realizar tareas en las tres distancias (leer libros o periódicos, trabajar en la computadora, tableta o en el móvil, ver la numeración del ómnibus o ir de compras), uno refirió dificultades leves para manejar un auto en la noche y ver televisión. Dos pacientes (25 %) refirieron visión de brillo en la noche (*glare* nocturno), desenfoque intermitente, halos, sensación de cansancio ocular y necesidad de parpadear para reenfocar, sin embargo, estas molestias no impidieron sus actividades diarias, las cuales pueden ser ejecutadas sin dificultad y con la máxima independencia a corrección óptica con espejuelos.

Todos (100 %) respondieron afirmativamente a si mantendrían su decisión de utilizar estos lentes y que los recomendarían a familiares y amigos. Y por último todos completaron totalmente la encuesta sin necesidad de utilizar espejuelos para visión de cerca.

## DISCUSIÓN

La cirugía de cristalino se considera actualmente una cirugía refractiva, no basta con ejecutar una técnica depurada y sustituir la función del cristalino con un lente intraocular, al mismo tiempo se busca satisfacer las demandas visuales de los pacientes en todas las distancias. Hasta el momento los LIOs multifocales disponibles en el mercado proporcionaban buenos resultados visuales para visión cercana y lejana quedando penalizada la intermedia. Conjuntamente, ha aumentado la demanda visual en esta distancia debido al uso de ordenadores, tabletas y teléfonos. Aquí es donde entran en juego las lentes intraoculares trifocales, proporcionando un tercer foco para que el paciente pueda obtener una buena visión intermedia, lo cual proporciona la restauración visual funcional después de la cirugía de catarata.<sup>2</sup>

Para nuestra institución es la primera experiencia en el implante de lentes multifocales. Los resultados obtenidos han resultado interesantes y prometedores.

La refracción postoperatoria disminuyó en la mayoría de los pacientes excepto en dos ojos que presentaron hipocorrección de su alta hipermetropía preoperatoria, probablemente debido a la dificultad en el cálculo del poder del LIO y la disminución conocida de la predictibilidad que presentan los ojos con longitudes axiales extremas. En todo caso el comportamiento del equivalente esférico de este caso se comportó dentro del rango no superior a 2 D, y según la literatura<sup>1,2,5</sup> este resultado puede variar aun en el transcurso de los primeros meses, pero lo más determinante es que no afecta las visiones intermedia y cercana que en última instancia es el mayor interés de este paciente (tabla).

En los pacientes tratados se logró una buena precisión refractiva, esto es consistente con los buenos resultados visuales obtenidos. La mayoría de los pacientes presentaron aumento de la AVSC en las tres distancias: lejana, intermedia y cercana. Lo que favorece la independencia casi total de la corrección óptica para las actividades de la vida cotidiana. El mantenimiento de la AVCC en el máximo, en el 100 % de los pacientes traduce la seguridad del tratamiento. Estos resultados también se muestran en estudios europeos<sup>1,2,5,6</sup> que encontraron mejorías significativas de la agudeza visual en todos sus pacientes con rangos entre 0,8 y 1,0 sin y con corrección en las tres distancias. También mostraron mejorías notables en el equivalente esférico registrando al mes de operados el 88 % un rango entre  $\pm 0,75$  D y de 72 % entre  $\pm 0,25$  D,<sup>6</sup> otros autores reportan rangos de entre 90 y 100 % de sus pacientes con refracciones dentro de  $\pm 0,25$  D.<sup>1,2</sup>

El uso de la curva de desenfoque<sup>7</sup> es de gran valor; evalúa la capacidad visual de un paciente en un recorrido comprendido entre su punto de visión remota a su punto próximo cuando hemos implantamos este tipo de lentes; de esta forma podemos analizar detalladamente el rendimiento visual del sistema quirúrgico seleccionado. Los resultados muestran una prestación acorde con lo esperado, donde la agudeza visual aumenta al máximo en las tres distancias (fig.). Otros estudios<sup>1,9</sup> reflejan una ligera disminución del rendimiento a la distancia lejana, lo que no coincide con los resultados de este corte, y puede estar relacionado con el mayor rango de edad de la población estudiada.

Al analizar la satisfacción del paciente coincidimos con varios estudios<sup>2,8</sup> que muestran 100 % de satisfacción para la visión lejana, 92 % de satisfacción para la visión intermedia (computadora, tabletas y móviles) y 100 % para la visión cercana, al igual que a la independencia de los espejuelos en la que muestran valores entre el 90 y el 97 % de independencia, lo que traduce que el diseño de esta lente proporciona una amplia gama de distancias casi sin dificultades.

El nivel de satisfacción y comodidad de nuestros pacientes se reflejó en los resultados de las encuestas y en el criterio de recomendar esta cirugía a familiares y amigos. Según la literatura<sup>1,4-6,8,9</sup> este modelo de lente trifocal es bien aceptado por pacientes y cirujanos, debido a sus prestaciones y ventajas con respecto a otros modelos.

Por lo que podemos concluir que el lente trifocal ZEISS AT LISA tri 839 MP, consigue la rehabilitación visual deseada en las tres distancias, presenta pocos efectos relacionados con la neuroadaptación y logra la independencia esperada a la corrección óptica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mojzis P, Peña-García P, Lienhneova I, Ziak P, Alió JL. Outcomes of a new diffractive trifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(1):60-9.
2. Law EM, Aggarwal RK, Kasaby H. Clinical outcomes with a new trifocal intraocular lens. *Eur J Ophthalmol.* 2014;24(4):501-8.
3. Montés-Micó R, Madrid-Costa D, Ruiz-Alcocer J, Ferrer-Blasco T, Pons M. In vitro optical quality differences between multifocal apodized diffractive intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(6):928-36.
4. Gatinel D, Pagnoulle C, Houbrechts Y, Gobin L. Design and qualification of a diffractive trifocal optical profile for intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37(11):2060-7.
5. Gatinel D, Houbrechts Y. Comparison of bifocal and trifocal diffractive and refractive intraocular lenses using an optical bench. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:1093-9.
6. Cancino R, Duch-Mestres F, Hernández-Anguiano G, Mocanu R. Visual and subjective outcomes after diffractive trifocal lens implantation in clear lens exchange. *J Emmetropia.* 2014;5:83-87.
7. Martínez FJ. Curvas de desenfoque. 2013 [citado 23 Jun 2017]. Disponible en: <http://blogdeoptometria.blogspot.com/> <http://areadocente.blogspot.com/2013/04/curvas-de-desnfoque.html>
8. Zequan Xu, Danmin Cao, Xu Chen, Song Wu, Xin Wang, Qiang Wu. Comparison of clinical performance between trifocal and bifocal intraocular lenses: A meta-analysis. *PLoS One* . 2017;12(10):e0186522.
9. Alió JL, Montalbán R, Peña-García P, Soria FA, Vega-Estrada A. Visual outcomes of a trifocal aspheric diffractive intraocular lens with microincision cataract surgery. *J Refract Surg.* 2013;29(11):756-61.

Recibido: 8 de noviembre de 2017.

Aprobado: 30 de noviembre de 2017.

*Francisco García González.* Calle 36 No. 209 entre Avenida del Zoológico y 38. Nuevo Vedado, Plaza. Teléfono: 78761807.  
Correo electrónico: [dayione@infomed.sld.cu](mailto:dayione@infomed.sld.cu)