



Trabajo fin de grado

Revisión del cambio de la calidad visual tras cirugía de
catarata senil, y la influencia del defecto refractivo
residual.

Review of visual quality changes after senil cataract
surgery, and the influence of the residual refractive
defect.

Autor:

Marcos Serrano Estella

Directores:

Nieves Pardiñas

Gloria López

Facultad de ciencias/ Óptica- Optometría

Febrero 2021

ÍNDICE

1. Resumen	2
2. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Objetivos	8
5. Metodología	9
6. Resultados y discusión	12
6.1 Evolución de la refracción.	12
6.2 Beneficios de la operación de cataratas guiadas con Láser.	15
7. Conclusión	16
8. Bibliografía	17

1. RESUMEN

Introducción:

Actualmente la vida media de la población ha aumentado respecto a décadas pasadas. A raíz de ello, la catarata senil se ha convertido en una de las patologías oculares que aparecen con más frecuencia entre la población anciana. Para atajar este problema, se ha multiplicado el número de cirugías de facoemulsificación. Por ello conocer la evolución que lleva la refracción de los pacientes tras someterse a esta intervención es tan necesario.

Objetivos:

- Recoger los artículos que hablen sobre la evolución de la refracción de los pacientes sometidos a cirugía de cataratas, así como su estabilidad
- Evaluar la utilización del láser de Femtosegundo dentro de los quirófanos oftalmológicos como ayuda en la cirugía de cataratas.

Metodología:

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos virtuales, y páginas web oficiales para hallar estudios que reflejen de manera objetiva las variaciones en la refracción del paciente post-quirúrgico.

Conclusión:

Se ha demostrado que, en un primer momento el paciente sufre una hipermetropía que con el paso del tiempo y tras la evolución de la posición efectiva de la lente torna en una ligera miopización, pero siempre lográndose valores de agudeza visual mayores que antes de la cirugía.

De igual manera, el láser de Femtosegundo es un instrumento que puede llegar a ser útil para aquellos casos en los que la cirugía conlleve una mayor dificultad, pero generalmente se logran resultados similares a los conseguidos de manera convencional

Palabras clave:

Catarata, Refracción ocular, Láser de Femtosegundo

2.ABSTRACT

Introduction:

Currently the average life of the population has increased compared to past decades. As a result, senile cataract has become one of the most frequent ocular pathologies among the elderly population. To solve this problem, the number of phacoemulsification surgeries has multiplied. Therefore, knowing the evolution of refraction in patients after undergoing this intervention is so necessary.

Objectives:

- To Collect articles that discuss the evolution of refraction in cataract surgery patients, as well as its stability.
- To Evaluate the use of the Femtosecond laser in ophthalmic operating rooms as an aid in cataract surgery.

Method:

A bibliographic search has been carried out in different virtual databases and official web pages to find studies that objectively reflect the variations in the refraction of the post-surgical patient.

Conclusión:

It has been shown that in first stages, patients suffer hyperopia that after the evolution of the effective position of the lens turns into a slight myopization, but always achieving higher visual acuity values than before surgery.

In the same way, the Femtosecond laser is an instrument that can be useful for those cases in which the surgery involves a greater difficulty. But generally, the results are similar as the achieved in a conventional way.

Keywords:

Cataract, Ocular Refraction, Femtosecond laser

3. INTRODUCCIÓN

La catarata, con un porcentaje del 46%, es la causa más común de ceguera tratable en el mundo, llegando esta, a ser la causante de pérdidas de visión en más de un 10% de varones y de un 25% de las mujeres mayores de 65 años (1). Esto, unido al creciente envejecimiento de la población tanto mundial como en España; hace imperante el estudio de su tratamiento y los cambios que produce en el sistema visual durante su presencia y tras su extracción.

La catarata es una dolencia que se caracteriza por la pérdida de la transparencia del cristalino del ojo, lo que produce la dispersión de la luz y una pérdida de nitidez en la imagen retiniana (2).

Se suele presentar de manera bilateral, lo que con frecuencia dificulta la realización de diversas acciones en la vida diaria tanto en visión próxima como en visión lejana, pudiendo producir hasta ceguera si no se llega a tratar (3).

La etiología es múltiple, sin embargo, el envejecimiento es el principal factor. Otros factores que aumentan su incidencia son el consumo de tabaco, alcohol o la presencia de otras patologías como la diabetes (4).

Esta patología se caracteriza por presentar un lento desarrollo durante un largo periodo de tiempo lo que produce que, durante los primeros estadios, el paciente sería consciente de cambios bruscos en su calidad visual, y simplemente experimente ligeras pérdidas de contraste, deslumbramientos y la aparición de halos. Esto suele conllevar dificultades a la hora de realizar tareas con iluminación escasa, como conducir de noche, leer y escribir con luz tenue (4).

Conforme progresa la catarata, el paciente puede presentar borrosidad en la imagen de manera progresiva e indolora, y fluctuaciones en la refracción, lo que conlleva un frecuente cambio en su corrección (4).

Todos los síntomas presentes en la catarata dependen en gran medida de la madurez de la misma. Existen múltiples clasificaciones de las cataratas; En base a la localización encontramos diferentes tipos, como se aprecia de manera más gráfica en la figura 1 (5) y (6):

- **Catarata Nuclear:** se localiza en el núcleo del cristalino, produce una gran borrosidad ya que la opacificación comienza en el centro del eje visual.
- **Catarata Cortical:** en ellas se extiende desde la periferia del cristalino hacia el centro, formando una estructura de “rueda de carro”, donde aparecen una serie de opacidades desde la periferia hacia el centro de la lente. Lo cual puede generar hipersensibilidad y fotofobia, pudiendo llegar a ser realmente molestas.
- **Catarata subcapsular posterior:** la opacificación se origina en la cápsula del cristalino, lo que produce una evolución más rápida que las anteriores y una fotofobia y pérdida de calidad de visión más notables.

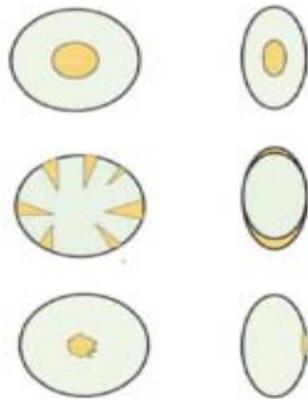


Figura 1: Representación gráfica de los diferentes tipos de cataratas más comunes según su localización, siendo nuclear, cortical y subcapsular respectivamente.

Sin embargo, la clasificación más empleada en la práctica clínica es la LOCS-3, basada en la localización, el grado de madurez y opalescencia de las mismas. Esta clasificación, consta de 6 imágenes para graduar el color y la opalescencia del núcleo de la catarata, y 5 para ejemplificar cataratas subcapsulares y corticales (7) como se puede observar en la figura 2.



Figura 2: representación gráfica de la tabla de clasificación Locs-3

El diagnóstico se realiza durante la exploración oftalmológica del paciente, en la exploración con lámpara de hendidura. Siendo más común la detección bajo midriasis (8).

A su vez, la disminución de la agudeza visual o de la sensibilidad al contraste sin causa aparente pueden indicar, de manera indirecta, la presencia de opacificaciones en el cristalino. (8).

Actualmente el tratamiento de elección es la cirugía, pero es aconsejable un correcto estudio de los riesgos y beneficios a los que puede verse sometido el paciente antes de llevar a cabo la intervención, en vistas a entrar en el quirófano en el momento apropiado (9).

Son criterios de indicación quirúrgica (9):

- Cuando La visión con corrección no supera la agudeza visual de 20/40, o el paciente presenta deslumbramientos o halos molestos.
- El paciente se ve limitada su calidad de vida.
- La visión puede mejorar en gran medida con la extracción de la catarata.

La cirugía de cataratas se suele realizar mediante la técnica de la facoemulsificación, que consiste en la fragmentación y posterior aspiración del cristalino afectado a través de unas pequeñas incisiones. A su vez se recomienda la cirugía de manera unilateral, con un intervalo de varios meses entre la operación de un ojo y del otro, para una correcta adaptación del paciente y con el objetivo de disminuir la probabilidad de problemas post-operatorios (5, 10). Después de la extracción del cristalino se procede a la implantación de lentes intraoculares plegables, las cuales se localizan en el saco capsular, como se ejemplifica en la figura 3. Poseen diversos diseños donde destacan (10):

- **Lentes monofocales:** lentes que sólo disponen de una potencia en toda la superficie de la lente. Entre ellas encontramos las **Lentes monofocales esféricas**, las cuales imitan la aberración esférica del cristiano normal para reducir la incidencia de dicha aberración en la visión post-operatoria del paciente.
- **Lentes multifocales:** permiten al paciente ver en un rango mayor de distancias gracias a la presencia de zonas que proporcionan una mejor visión próxima, pero que a su vez pueden acarrear mayor número de complicaciones tales como saltos y presencia de halos en la imagen.
- **Lentes tóricas:** se caracterizan por presentar diferentes potencias en los meridianos de la lente, con el objetivo de la corrección del astigmatismo del paciente.



Figura 3: representación gráfica de la forma y posición de una lente intraocular.

Actualmente, a raíz de nuevos avances científicos, se está empezando a utilizar el Láser de Femtosegundo, con el objetivo de realizar las incisiones corneales, la capsulorrexia y la fragmentación del núcleo de una manera automatizada, produciendo un mayor grado de precisión y repetitividad. Y de esta manera disminuir los posibles errores humanos en el proceso.

Cambios de calidad visual tras cirugía de cataratas,
e influencia del defecto refractivo residual.

Finalmente, tras la cirugía una de las complicaciones post-quirúrgicas más comunes es la opacificación capsular, ya que se estima que la llegan a padecer un 25% de los pacientes que se someten a la operación. Esta se elimina fácilmente mediante un láser (11).

Dada la afectación en la agudeza visual que supone la presencia de cataratas, se hace necesario evaluar los cambios en la calidad visual y de vida de los pacientes.

4. OBJETIVOS

1. Recoger literatura sobre los cambios que tienen lugar en la refracción del paciente tras someterse a la cirugía de cataratas en el intervalo de 6 meses después de la operación, la estabilidad de los mismos y posibles factores que pueden alterarla.
2. Buscar artículos sobre la evidencia de la eficacia del uso del Laser de Femtosegundo durante las operaciones de cataratas con el objetivo de producir un menor error refractivo.

5. METODOLOGÍA

Para poder realizar el trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica detallada en diferentes bases de datos, webs científicas oficiales y artículos de prensa científica.

La base de datos de referencia en la que se han consultado los estudios e informes han sido PubMed.

Para poder realizar la búsqueda bibliográfica se han utilizado las siguientes palabras clave y los siguientes descriptores en ciencias de la salud, los cuales están representados en la tabla 1.

Tabla 1: Descriptores en Ciencias de la Salud y palabras claves usadas.

Descriptores (DeCS)		Palabras clave	
Inglés	Español	Inglés	Español
"Cataract"	"Catarata"	"Cataract"	"Catarata"
"Ocular refraction"	"Refracción ocular"	"Ocular refraction"	"Refracción ocular"
"Lasers"	"Lásers"	"Femtosecond laser"	"Láser de Femtosegundo"

Se ha utilizado el operador boleano "AND" para asociar los términos "Cataract" y "Ocular refraction", además de asociar a estos dos términos en una segunda búsqueda el operador "AND" para unir entre sí los tres términos "Cataract", "Ocular refraction" y "lasers"

De igual manera, se han seguido los siguientes criterios de inclusión:

- Los estudios seleccionados deben ser lo más actualizados posible, por ello se han seleccionado aquellos artículos publicados entre los años 2018 a 2021.
- Los artículos deben siempre mostrar estudios o artículos sobre seres humanos, no sobre otras especies.
- Los artículos deben siempre tratar sobre personas mayores de 65 años.

En contraposición, siguiendo los criterios de exclusión, se han desechado:

- Aquellos en los que los pacientes presentasen patologías oculares que pudiesen llegar a falsear los datos finales.
- Los artículos que no tuviesen relación con el tema del trabajo, o que se basasen en técnicas diferentes a las estudiadas.

Con estos criterios se han estudiado los cambios que se producen en la refracción de los pacientes al someterse a la cirugía de cataratas, y de igual manera el posible efecto positivo para el paciente de la utilización del láser de femtosegundo en las operaciones de cataratas.

Cambios de calidad visual tras cirugía de cataratas,
e influencia del defecto refractivo residual.

Finalmente se han realizado dos búsquedas y entre las dos, se han revisado 30 artículos de los cuales se han acabado por utilizar 15.



Tabla 2: Bases de datos y criterios seguidos en la revisión.

BASE DE DATOS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	ARTÍCULOS REVISADOS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
PUBMED	(cataract) AND (ocular refraction)	3645	Publicados en el rango desde 2018 a la actualidad. Sobre humanos mayores de 65 años.	Poca relevancia con el tema deseado. Enfoque diferente al deseado.	22	10
	(cataract) AND (ocular refracton) AND (lasers)	295			8	5

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hasta la fecha se ha probado en repetidas ocasiones la seguridad y la eficiencia de la cirugía de cataratas, ya que esta es una de las intervenciones que se realiza con más frecuencia dentro de los quirófanos oftalmológicos.

Esa es la causa por la que conocer los cambios que se producen en la refracción del paciente después de someterse a esta cirugía cobra una mayor importancia.

Como norma general al operar al paciente de cataratas se busca la emetropización para con ello lograr la independencia de las gafas que muchas personas desean, pero con frecuencia esto no se consigue, ya que en ocasiones la refracción final del paciente no coincide con la esperada.

Esto puede llegar a ser un grave problema, ya que se ha demostrado que los pacientes que sufren de cataratas pueden perder gran cantidad de su visión, lo que a largo plazo puede conllevar pérdidas funcionales, como muestran Lin et col. (12) en su trabajo. En este estudio, de igual manera se expresa que una vez resueltos los problemas visuales y al ser extirpada esa catarata los pacientes logran recobrar las funciones visuales con el paso del tiempo, llegando, seis meses después de la operación, a recobrar la materia gris perdida durante su periodo de baja visión, llegando a lograrse valores similares a pacientes sanos.

6.1 Evolución de la refracción.

La refracción que manifiesta el paciente no es estable a lo largo del tiempo ya que no es la misma al salir del quirófano, que a los 6 meses de someterse a la operación.

En el estudio de Ostri et col. (13) ya se explica que los pacientes, horas después de la operación muestran una ligera hipermetropía respecto a la refracción objetivo del paciente, la cual con el paso del tiempo va reduciéndose hasta el punto de que en torno a la semana después de la operación los pacientes muestran una ligera miopía. Una semana después de la operación, es cuando según el estudio anteriormente citado, se puede plantear la adquisición de gafas correctoras si el error de refracción impide la correcta visión del paciente. A pesar de ello, no se recomienda salvo en casos extremos, ya que a pesar de que la refracción en la mayoría de los casos se mantiene estable al pasar esta semana, la córnea sigue presentando una ligera inflamación, la cual puede ser causante de nuevos cambios en la refracción del paciente en un futuro.

Villegas et col. (14), además añaden que el astigmatismo inducido a causa de las incisiones se mantiene dos semanas después de la operación, que en un primer momento este astigmatismo se localiza a favor de la regla, pero que con el proceso de desinflamación y de miopización finalmente acaba por ser en contra de la regla. Este astigmatismo se localiza en el meridiano horizontal y en su estudio la mayoría (22 de 27 pacientes) era de un valor bajo, lo que conllevaba bajos valores de equivalente esférico que no llegaban realmente a afectar en gran medida a la visión del paciente. Además, añaden que después de dos semanas de rehabilitación, se detectaba un error de refracción esférico de +0.50 dioptrías

aproximadamente, y que se había inducido un astigmatismo de -0.75 dioptrías aproximadamente, lo que explica los valores bajos de equivalente esférico. Más tarde estos mismos pacientes apenas notaron cambios durante los dos primeros meses, más allá de una ligera reducción del astigmatismo. Lo cual no se repetiría en el tercer mes, dónde todos los valores estudiados se relajaban respecto a los datos tomados al final del primer mes.

De igual manera, en este estudio de Villegas et col. (14), también se muestra que la calidad óptica de los pacientes recién operados, además de por el astigmatismo inducido se ve reducida a causa de un aumento en los valores de las aberraciones. Los polinomios que más se ven afectados son el “trefoil”, que según Zernike corresponde al polinomio Z9, el polinomio Z3 y el Z5, lo que conlleva un aumento de la RMS (Root-Mean-Square, el cual es un valor promedio de todas las aberraciones de alto orden presentes en el ojo), y que hasta finales del tercer mes no se consiguen relajar. A parte, este estudio (14) también aporta una reflexión, ya que en él se expone que la evolución de la refracción no es una constante para todos los pacientes, sino que puede variar dependiendo de cada uno y de su entorno.

Este astigmatismo también se puede ver reflejado en el estudio realizado por J. Zvorničanin (15), en el que expresa que los pacientes de Bosnia sometidos a cirugía de cataratas presentan un astigmatismo postquirúrgico medio de 0.72 ± 0.61 dioptrías. Este estudio también resalta que la prevalencia y la cantidad del astigmatismo presentado no es constante, ya que aumenta conforme aumenta la edad del paciente. También añade que conforme mayor astigmatismo postquirúrgico presente el paciente en el primer ojo operado, mayor es el esperado en el segundo una vez salido del quirófano.

Finalmente, Olivera et col. (16) en su estudio muestra que no hay cambios significativos en el desenfoque en el rango desde los 6 meses después de la operación de cataratas hasta los 60 meses. Llegándose a lograr mejores resultados que los previos a la intervención en campos como en la sensibilidad al contraste (lográndose 1.8 ± 0.8 ciclos/grado más que antes), y en la agudeza visual, tanto con corrección como sin corrección para visión próxima y lejana ya seis meses después de la operación. En algunos casos esta evolución no es la correcta y finalmente el paciente presenta errores refractivos los cuales impiden una buena visión.

En el estudio de Olivera et col. (17) se expone que, si los pacientes tienen potencias altas las lentes convencionales pueden llegar a ser perjudiciales e inducir una aberración esférica indeseada. En este estudio se sostiene que, si el paciente presenta longitudes axiales extremas, puede ser aconsejable la utilización de diseños de lentes personalizados, fabricadas de acuerdo a un factor de forma especial para cada paciente. como por ejemplo la utilización de lentes biconvexas en pacientes con hipermetropía alta. A pesar de ello, también se expone que la presencia de una ligera aberración esférica puede, incluso ser beneficiosa para aumentar ligeramente la sensibilidad al contraste del paciente, y por ello, no presenta suficientes evidencias clínicas que imperen la necesidad de utilizar lentes adaptadas a cada paciente salvo que sea estrictamente necesario.

Esto mismo se expone en el artículo de Turnbull et col. (18), en el cual recomienda solo la utilización de lentes específicas para cada paciente una vez se ha manifestado un error refractivo significativo en el primero ojo operado. Con lo que basándose en el error refractivo

del primer ojo se consigue afinar la corrección del segundo, mediante lentes con un factor de forma personalizado.

Otra causa de reducción de la calidad visual puede ser la aparición de errores durante la cirugía, en el estudio de Aristodemou et col. (19), se muestra que las causas que inducen cambios en la refracción más comúnmente son la aparición de errores durante la biometría y la toma de medidas oculares, y los cambios o alteraciones de la superficie ocular durante la cirugía. Como no es posible evitar la aparición de dificultades durante la cirugía, este estudio (19), aboga por la optimización de la toma de datos del paciente para, con ello, reducir al máximo los posibles errores en la biometría. Con esta intención, se expresa la necesidad de realizar mediciones que sean capaces de discernir entre el resultado esperado y el real, para con ello detectar posibles alteraciones en la refracción que puedan pasarse por alto en primeras instancias. Para conseguir esto, se apuesta por la utilización de medidas esferocilíndricas, en vez de expresar la refracción final del paciente como un resultado del equivalente esférico, ya que si se expresa de esta manera se pueden pasar por alto la aparición de astigmatismos inducidos durante la cirugía del primer ojo, los cuales si no se detectan no podrán aparecer en la cirugía del segundo. Finalmente, este estudio (19) recoge, que si se realizase de esta manera las mediciones se podría reducir de dos a cinco veces la cantidad de personas que pueden quedar mal corregidas a causa de errores de refracción.

Otra posible causa de pérdidas en la calidad visual, puede ser la mala estabilidad de la lente dentro del saco capsular del cristalino, como muestran Li et col. (21), dónde expresan la importancia de la capsulorrexis, ya que de ella dependerá en gran medida la posición efectiva de la lente intraocular, la cual se logra estabilizar en torno al primer mes de recuperación. En este estudio se muestra que la desviación de la refracción está directamente ligada con la forma y el área de la capsulorrexis, aumentando 0.0152 dioptrías el error refractivo por cada milímetro cuadrado de más que posee la incisión. En este mismo estudio se muestra que la mejor capsulorrexis es aquella que tiene una forma perfectamente redonda y con un diámetro de 5.25 milímetros. A su vez también aporta el dato de que de las capsulorrexis que se realizan manualmente solamente el 40% tienen las cualidades óptimas, mientras que aquellas que se realizan con nuevas técnicas, tales como aquellas guiadas por láser, tienen una mayor efectividad.

Si el paciente porta lentes intraoculares de carácter tórico, otra posible causa de la reducción de la calidad visual después de someterse a la cirugía de cataratas puede ser la rotación de la lente intraocular, lo que podría producir la no correcta corrección del astigmatismo que presente el paciente. Como se muestra en el estudio realizado por Mustafa et col. (20), donde un 6,1% de los pacientes estudiados sufrieron este tipo de problemas dentro del primer mes después de la operación, que la lente quedaba más de cinco grados desviada respecto a la posición predicha. El número de pacientes que sufrieron estos errores de rotaciones de lentes ascendieron considerablemente en el intervalo de 3 a 12 meses después de la operación llegando a ser un 11.6% de los pacientes implantados con lentes intraoculares tóricas los que aquejaban problemas de orientación de la lente.

6.2 Beneficios de la operación de cataratas guiadas con Láser

Como mostraba el estudio anteriormente (21) mencionado la capsulorrexia tiene un importante papel en la posición efectiva de la lente intraocular, y por ello en la visión final del paciente. Por este motivo, la utilización de nuevas tecnologías tales como el láser de Femtosegundo, durante la cirugía de cataratas resulta útil para la realización de incisiones, la capsulorrexia y la fragmentación del núcleo, de manera automatizada y con una mayor precisión, que de manera manual.

El estudio de Shaheen et col. (22), indica el grado de seguridad que tienen ambos tipos de incisiones. El cual se logra comparando la agudeza visual postoperatoria, con la agudeza visual preoperatoria. En ambos casos se logran índices similares, los dos cercanos al 1.77, lo que muestra que con ambas técnicas se logra una mejora del 70% de la agudeza visual, respecto a la presentada antes de la operación. En este estudio también muestra un ligero aumento del astigmatismo inducido, si las incisiones se realizan de manera convencional, pero a pesar de ello el estudio finaliza con la reflexión de que, si son realizadas por manos experimentadas, ambos tipos de intervenciones ofrecen resultados similares.

Esto mismo concuerda con los resultados que lograron Nithianandan et col. (23), en los que los resultados fueron similares en ojos sanos. A pesar de ello, en este estudio se recomienda la utilización del láser en aquellos ojos que tanto por características morfológicas o por otras causas, tengan una mayor dificultad, con lo que se podría incluso lograr una mejora en la agudeza visual.

Mismos resultados se logran en el estudio de Roberts et col. (24), donde se comparan parámetros tales como la agudeza visual postoperatoria, con y sin corrección, el aumento del grosor corneal y las pérdidas de células endoteliales, siendo en ambos casos muy similares entre los dos estudios. A pesar de ello, en este estudio se aporta el dato de que realizando la capsulorrexia de manera automatizada se llega a reducir hasta un 3% la probabilidad de que se produzca una rotura posterior del saco capsular del cristalino. A pesar de ello, en este estudio se vuelve a aportar que no hay una diferencia significativa como para evidenciar la necesidad de la utilización del láser.

De igual manera, en el estudio realizado por Pereira et col. (25), se vuelve una vez más a evidenciar estos resultados, incluso equiparando el tamaño y la posición de las incisiones realizadas mediante las dos técnicas.

Para finalizar, en el estudio de Woong-Joo et col. (26), se vuelve a hacer hincapié en el hecho de que en el grupo de pacientes sometidos a la intervención con la ayuda del láser de femtosegundo se llegaba a lograr un error absoluto medio significativamente mejor que el grupo de cirugía convencional, presentando un mayor número de pacientes un error refractivo inferior a ± 0.50 dioptrías, lo que en este caso está relacionado con la posición efectiva final de la lente.

7. CONCLUSIÓN

- Los resultados hallados en la literatura muestran que la refracción del paciente en un primer momento es ligeramente hipermetrope, pero con el paso del tiempo va sufriendo un proceso de miopización, hasta que en torno al tercer mes se estabiliza, a la par que las aberraciones corneales. Esto mismo ocurre con el astigmatismo, el cual en un primer momento es a favor de la regla, pero conforme va produciéndose la miopización este progresa en un astigmatismo inverso.
- Actualmente, según los estudios consultados, no hay evidencia de la necesidad de implantar el uso del Femtosegundo en las operaciones de cataratas, ya que los resultados son muy similares entre la cirugía de cataratas convencional y la guiada por Láser, más allá de la utilización del mismo como un complemento en aquellos casos que presenten una mayor dificultad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- 1.Curbelo Cunill L, Hernández Silva JR, Lanz L, Ramos López M, Río Torres M, Fernández Vázquez G, et al. Resultados de la cirugía de cataratas por la técnica de facoemulsificación. *Rev cuba oftalmol.* 2007;20(2):0–0.
- 2.Acosta R, Hoffmeister L, Román R, Comas M, Castilla M, Castells X. Revisión sistemática de estudios poblacionales de prevalencia de catarata. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2006;81(9).
- 3.González HP, Aldana BZ, Concha YG, Negrín YC. Comportamiento clínico epidemiológico de la catarata senil en Gran Caracas. *Rev cuba oftalmol.* 2011;24(1).
- 4.García Peraza CA, Gómez Olivera I, Ledesma Boffil Y, Casanova Moreno M de la C. Características clínicas de la catarata senil en santa rita, Zulia, Venezuela, julio-noviembre de 2007. *Rev cienc médicas Pinar Río.* 2009;13(4):200–10.
- 5.Allen D, Vasavada A. Cataract and surgery for cataract. *BMJ.* 2006;333(7559):128–32.
- 6.West SK, Valmadrid CT. Epidemiology of risk factors for age-related cataract. *Surv Ophthalmol.* 1995;39(4):323–34.
- 7.Breton IPU, Gómez VL. Opacidad del cristalino de acuerdo al sistema LOCS III en una muestra hospitalaria mexicana. *Rev Hosp Jua Mex.* 2010;77(1):43–9.
- 8.Negredo Bravo LJ, Arribas García RA. Las cataratas. *FMC - Form Médica Contin Aten Primaria.* 2010;17(9):609–12.
- 9.Abel R Jr. Cataratas. En: *Medicina integrativa.* Elsevier; 2009. p. 887–95.
10. MEM, A RA, Maldonado H, N LN, Matiz-Moreno H. Estudio comparativo entre lentes intraoculares monofocal y multifocal para visión cercana. *Rev Mex Oftalmol.* 2003;77(3):105–9.
- 11.García-Medina JJ, García-Medina M, González-Ocampo-Dorta S. La opacificación capsular posterior: un factor a tener en cuenta en la valoración del nervio óptico. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2009;84(1):1–3.
- 12.Lin H, Zhang L, Lin D, Chen W, Zhu Y, Chen C, et al. Visual restoration after cataract surgery promotes functional and structural brain recovery. *EBioMedicine.* 2018;30:52–61.
- 13.Ostri C, Holfort SK, Fich MS, Riise P. Automated refraction is stable 1 week after uncomplicated cataract surgery. *Acta Ophthalmol.* 2018;96(2):149–53.
- 14.Villegas EA, Alcón E, Rubio E, Marín JM, Artal P. One-year follow-up of changes in refraction and aberrations induced by corneal incision. *PLoS One.* 2019;14(11):e0224823.
- 15.Zvorničanin J. Corneal astigmatism in cataract surgery patients from Bosnia and Herzegovina. *Int Ophthalmol.* 2019;39(8):1753–60.

- 16.Oliveira RF, Vargas V, Plaza-Puche AB, Alió JL. Long-term results of a diffractive trifocal intraocular lens: Visual, aberrometric and patient satisfaction results. *Eur J Ophthalmol.* 2020;30(1):201–8.
- 17.Oliveira RF, Salerno LC, Mimouni M, Plaza-Puche AB, Alió JL. Optical behavior of the eye implanted with extreme intraocular lens powers. *J Cataract Refract Surg.* 2019;45(8):1113–8.
- 18.Turnbull AMJ, Barrett GD. Using the first-eye prediction error in cataract surgery to refine the refractive outcome of the second eye. *J Cataract Refract Surg.* 2019;45(9):1239–45.
- 19.Aristodemou P, Sparrow JM, Kaye S. Evaluating refractive outcomes after cataract surgery. *Ophthalmology.* 2019;126(1):13–8.
- 20.Mustafa OM, Prescott C, Alsaleh F, Dzhaber D, Daoud YJ. Refractive and visual outcomes and rotational stability of toric intraocular lenses in eyes with and without previous ocular surgeries: A longitudinal study. *J Refract Surg.* 2019;35(12):781–8.
- 21.Li S, Hu Y, Guo R, Shao Y, Zhao J, Zhang J, et al. The effects of different shapes of capsulorrhexis on postoperative refractive outcomes and the effective position of the intraocular lens in cataract surgery. *BMC Ophthalmol.* 2019;19(1):59.
- 22.Shaheen MS, AbouSamra A, Helaly HA, Said A, Elmassry A. Comparison between refractive outcomes of femtosecond laser-assisted cataract surgery and standard phacoemulsification. *BMC Ophthalmol.* 2020;20(1):1.
- 23.Nithianandan H, Jegatheeswaran V, Dalal V, Arshinoff SA, Maini R, Nazemi F, et al. Refractive laser-assisted cataract surgery versus conventional manual surgery: Comparing efficacy and safety in 3144 eyes. *Am J Ophthalmol.* 2019;206:32–9.
- 24.Roberts HW, Wagh VK, Sullivan DL, Hidzheva P, Detesan DI, Heemraz BS, et al. A randomized controlled trial comparing femtosecond laser-assisted cataract surgery versus conventional phacoemulsification surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2019;45(1):11–20.
- 25.Pereira A, Somani S, Tam ES, Chiu H, Maini R. Comparison of surgically induced astigmatism and corneal morphological features between femtosecond laser and manual clear corneal incisions. *J Refract Surg.* 2019;35(12):796–802.
- 26.Whang W-J, Yoo Y-S, Joo C-K, Yoon G. Comparison of refractive outcomes between femtosecond laser-assisted cataract surgery and conventional cataract surgery. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(52):e13784.