

Artículo Original/ Original Article

Curva de aprendizaje de residentes para cirugía de cataratas por pequeña incisión (MSICS) en la Fundación Visión, Paraguay

Diego Andrés Casco Doria*  Margarita Samudio  Rainald Duerksen 

Fundación Visión Paraguay, Servicio de Oftalmología. San Lorenzo, Paraguay

**Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article:**

Casco Doria DA, Samudio M, Duerksen R. Curva de aprendizaje de residentes para cirugía de cataratas por pequeña incisión (MSICS) en la Fundación Visión, Paraguay. Rev. cient. cienc. salud 2020; 2(2):25-34

RESUMEN

Introducción: Los programas de residencia en Oftalmología juegan un papel fundamental en el entrenamiento de cirujanos en cirugía de cataratas. Un componente fundamental para el desarrollo de competencias en la cirugía de cataratas es contar con un programa estructurado de entrenamiento. **Objetivo:** Determinar la curva de aprendizaje de cirugía de cataratas con la técnica MSICS (cirugía manual de catarata con incisión pequeña) en residentes de segundo y tercer año en la Fundación Visión entre febrero de 2014 a febrero 2018. **Método:** Estudio observacional retrospectivo de cohorte, donde se estudiaron todas las cirugías de catarata por MSICS realizadas por los residentes en su segundo y tercer año de residencia. Las variables fueron características demográficas de los residentes, año y semestre de residencia, número y tipo de complicaciones. **Resultados:** En el periodo de estudio se realizaron 807 cirugías realizadas por cinco residentes entre 27 a 33 años de edad, tres del sexo femenino. El número de cirugía por residente varió entre 122 a 198. La tasa global de complicaciones fue de 23,7%, en el primer semestre fue 58,8%, que se redujo a 15,2% en el cuarto semestre. La ruptura de capsula posterior se presentó en el 7,6% de los casos y la Zonulo dialisis en 1,9%. **Conclusión:** Se observó una reducción importante en la tasa de complicaciones al terminar el entrenamiento.

Palabras clave: curva de aprendizaje; residencia médica; extracción de catarata; incisión operatoria

Learning Curve of Residents for Manual Small-Incision Cataract Surgery at Fundación Visión, Paraguay

ABSTRACT

Introduction: Ophthalmology residency programs play a fundamental role in the training of surgeons for cataract surgery. A fundamental component for the development of competencies in cataract surgery is having a structured training program. **Objective:** To determine learning curve of cataract surgery with MSICS (Manual Small-Incision Cataract Surgery) technique in second- and third-year residents at Fundación Visión between February 2014 and February 2018. **Method:** Retrospective observational cohort study, where all cataract surgeries by the MSICS technique performed by residents in their second and third year of residence were studied. The variables were demographic characteristics of the residents, year and semester of residence, number and type of complications. **Results:** In the study period 807 surgeries were performed by five residents aged 27 to 33 years, three

Fecha de recepción: noviembre 2019. Fecha de aceptación: agosto 2020

*Autor correspondiente: Diego Casco.

email: diegocasco@gmail.com



were female. The number of surgeries per resident ranged from 122 to 198. Overall complication rate was 23.7%, in the first semester it was 58.8%, which decreased to 15.2% in the fourth semester. Posterior capsule rupture occurred in 7.6% of cases and Zonular dialysis 1.9%. **Conclusion:** A significant reduction in the rate of complications was observed at the end of training.

Keywords: learning curve; medical residency; cataract extraction; incision surgery

INTRODUCCIÓN

El aumento de la expectativa de vida y la mayor tasa de adultos mayores se ha convertido en un fenómeno que constituye un reto para las ciudades modernas y del futuro. No obstante, los que más sufren son las sociedades más pobres y poco avanzadas puesto que el grupo etario mayor a 60 años aumenta y seguirá aumentando, y a su vez las necesidades de los mismos y de enfermedades crónicas. La atención por parte de los servicios de salud, la mayor necesidad de medicamentos y de servicios sociales son en parte los desafíos a los que nos enfrentamos⁽¹⁾.

La Función visual es la capacidad para realizar tareas que dependan de la visión, e incluye tareas más básicas como las domésticas, el autocuidado y la movilidad⁽²⁾. Numerosas son las repercusiones funcionales y psicológicas que derivan de las alteraciones visuales asociadas al envejecimiento, como, alteración del equilibrio, aumento del riesgo de caídas y fracturas de cadera, de accidentes de tránsito vehicular, dificultad para la deambulación, disminución de la competencia en autocuidado y de la sensación de bienestar, mayor tendencia a la depresión y deterioro cognitivo⁽³⁾.

La discapacidad visual es más frecuente en los grupos de mayor edad. En 2010, el 82% de las personas ciegas y el 65% de las personas con ceguera moderada o grave eran mayores de 50 años. Las poblaciones pobres se ven más afectadas por las discapacidades visuales como la ceguera⁽⁴⁾. Para hacer frente con eficacia al problema de discapacidad visual incluida la ceguera, es fundamental proporcionar servicios de salud oftálmica, eficientes y accesibles. La meta de atención en salud se está orientando no solo a la eliminación de la enfermedad, sino fundamentalmente a la mejora de la calidad de vida del paciente⁽⁵⁾.

La catarata es la causa principal de ceguera a nivel mundial según datos de la Organización mundial de la Salud (OMS) el 80 % de los casos de discapacidad visual, incluida la ceguera, son evitables. Las dos principales causas de discapacidad visual en el mundo son los errores de refracción no corregidos (42%) y las cataratas (33%)⁽⁴⁾. La catarata afecta a personas de cualquier edad, sin embargo, aparecen como parte del proceso natural de envejecimiento. La prevalencia a los 50 años es del 12%, aumenta a 60% a los 70 años. La catarata senil es la enfermedad ocular de mayor prevalencia en el mundo (12 a 15 millones de personas) el número de cataratas tiene tendencia a aumentar en las próximas cinco décadas como consecuencia de la mayor expectativa de vida. Se encuentra presente en más del 50% de los adultos mayores de 75 años^(6,7).

En las últimas décadas, la práctica oftalmológica ha cambiado tremendamente, la cirugía de extracción de catarata intracapsular, la de elección hasta 1970 ha sido reemplazada por la facoemulsificación y la cirugía extracapsular de incisión pequeña, SICS por sus siglas en inglés⁽¹⁰⁾. En países desarrollados la facoemulsificación es el primer método para desarrollar la cirugía de catarata. Sin embargo, en muchos países en vías de desarrollo (involucrando la mayoría de la ceguera por catarata en el mundo actual), la facoemulsificación no es viable debido a la densidad de las cataratas involucradas y al alto costo de los insumos y materiales. Se están realizando esfuerzos significativos para aumentar la producción de servicios quirúrgicos de cataratas en esos países.

La cirugía manual de cataratas por pequeña incisión ha emergido como la primera opción alternativa a la facoemulsificación para lograr una mejor agudeza visual, con recuperación postquirúrgica rápida y complicaciones mínimas relacionadas con la cirugía⁽⁸⁾. Existen pocos datos para indicar qué aspectos de la cirugía manual de catarata por pequeña incisión representarán el mayor reto para los aprendices. Una parte crítica de la transferencia exitosa de habilidades en este marco es el de introducir varios pasos en diversas fases, con pasos más difíciles solo después de haber dominado los pasos fáciles⁽⁹⁾.

Como todo procedimiento quirúrgico requiere de una curva de aprendizaje, es fundamental registrar la experiencia en el entrenamiento quirúrgico con fin de corroborar los beneficios de la técnica y si los resultados se correlacionan o no con las experiencias de otros centros de referencia mundial. El entrenamiento de residentes graduados de medicina es la base de todas las especialidades médicas. Oftalmología, una especialidad quirúrgica, no es la excepción. El objetivo de un programa de post grado es entrenar para la práctica. La práctica incluye ser competente para el diagnóstico, tratamiento y manejo de las condiciones más comunes en la práctica clínica con un mínimo marco de error⁽¹¹⁾.

El objetivo del estudio es determinar la curva de aprendizaje de la cirugía de cataratas con la técnica MSICS, a través de la tasa de complicaciones registradas en cinco residentes de la fundación visión en cuatro semestres entre febrero de 2014 a febrero 2018.

METODOLOGIA

Diseño del estudio: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo de cohorte.

Criterios de Inclusión: Cirugías realizadas por la técnica manual de incisión pequeña por médicos residentes en su segundo y tercer año de residencia entre febrero de 2014 a febrero de 2018 en la Fundación Visión.

Criterios de Exclusión: cirugías de pacientes no realizadas en su totalidad por los residentes del estudio y con fichas clínicas incompletas.

Recolección de datos: A través del número de identidad de los pacientes, se accedió al archivo de los mismos, donde se encuentran registrados la historia clínica, técnica quirúrgica y evolución post operatoria, así como el seguimiento de los mismos. Se clasificaron las historias clínicas, evolutivas y fichas operatorias que contenían todas las variables del estudio en cuestión, las mismas fueron registradas en una base de datos para su análisis.

Las variables de estudio fueron año de residencia, complicaciones, tipo de complicaciones: intraoperatorias y las post operatorias tempranas y tardías; grado de complicaciones: de acuerdo a la severidad de la complicación y su efecto en la agudeza visual final del paciente se las clasificaron de 0 a 3, siendo las de **grado 0** aquellas que no afectan en nada la agudeza visual final del paciente pero si la cirugía en si se vuelve un poco más complicada como túneles superficiales, entradas prematuras a cámara anterior y extracción de catarata en 2 o más tiempos, en las post operatorias están las heridas filtrantes, atrofia de iris y fibrosis capsular posterior en el **grado 1** incluyen la desinserción de iris, iridodialisis, desprendimiento de descemet, zonulodialisis sin pérdida vítrea y si el lente se colocó en sulcus para las intraoperatorias y para la postoperatorias la hipertensión ocular y la hipotensión ocular así como el hifema. En el **grado 2** se incluyeron todas aquellas que necesitó vitrectomía anterior o no como las rupturas de capsula posterior, los lentes en cámara anterior y en el postoperatorio desprendimiento de descemet, astigmatismo alto restos de catarata y edema corneal. En el **grado 3** se incluyeron aquellas que necesitan una segunda intervención quirúrgica, ya sea para colocar la lente intraocular por quedar afáquico o cirugía de retina, como las luxaciones del cristalino a cámara vítrea y desprendimientos de retina.

Plan de tabulación y análisis: Los datos fueron consignados en una planilla electrónica de Excel 15.13.3 (Microsoft, Redmond, WA, USA) y posteriormente analizados por el paquete estadístico EPI-INFO 7 (CDC, Atlanta) para Windows.

Aspectos éticos: Se respetaron los principios de la ética en investigación. Se mantuvo la confidencialidad de los participantes del estudio, la participación fue voluntaria.

RESULTADOS

Se estudiaron 807 cirugías de cataratas realizadas por la técnica manual de incisión pequeña entre febrero de 2014 a febrero de 2018 en la Fundación Visión por cinco residentes que culminaron su entrenamiento quirúrgico. Todas las cirugías fueron realizadas en su totalidad por los residentes bajo la supervisión de los tutores responsables, durante su segundo y tercer año de residencia. Todos ellos sin entrenamiento oftalmológico quirúrgico previo

En la Tabla 1 se presentan los datos demográficos de los residentes y el número total de cirugías realizadas por los mismos en sus dos años de entrenamiento. Tres eran mujeres y dos varones, entre 27 a 33 años de edad. De las 807 cirugías realizadas por los residentes en los dos años de entrenamiento, el residente codificado B realizó el mayor número con 198 (24,5%) cirugías y el codificado C la menor cantidad de cirugías, 122 (15,3%). Al comparar el número de cirugías realizadas en el segundo y tercer año de residencia, se observó un aumento importante en el número de cirugías en el tercer año. De un promedio de 37 cirugías por residente en el segundo año a un promedio de 124 en el tercer año.

Tabla 1. Número de cirugías por año y por médico residente en oftalmología de la Fundación Visión

Residente	Edad (años)	Sexo	Nº de cirugías		
			Segundo año	Tercer año	Total
A	32	F	37	95	132 (16,4%)
B	30	M	31	167	198 (24,5%)
C	27	F	20	102	122 (15,3%)
D	32	F	35	135	170 (21,1%)
E	33	M	65	120	185 (22,9%)

En la Figura 1 se puede observar el porcentaje global de complicaciones de las cirugías realizadas por cada residente durante los dos años de entrenamiento. El residente A tuvo el mayor porcentaje con 37,1% de complicaciones y el residente E el menor con 9,2%.

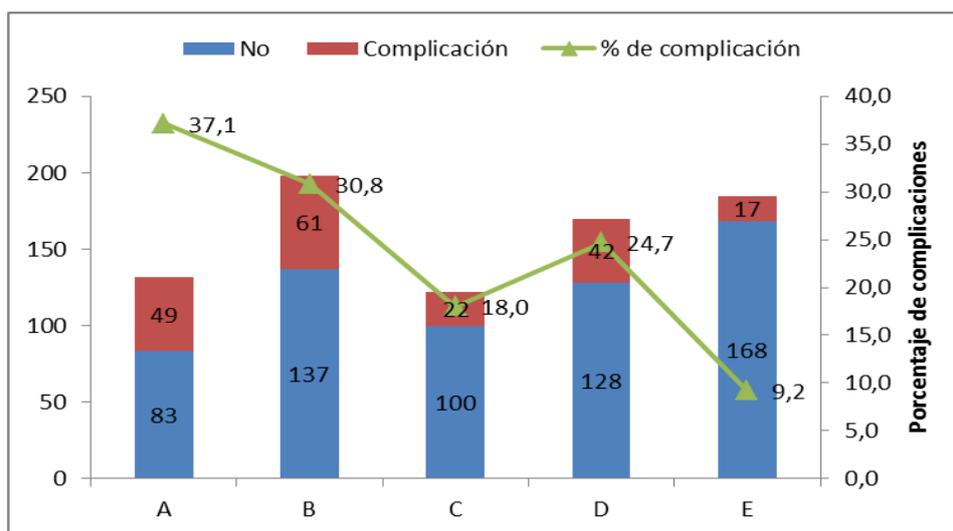


Figura 1. Distribución del número y porcentaje de complicaciones de cada residente

Al comparar la tasa de complicaciones para cada residente por año, se puede observar diferencias importantes entre ellos, así el residente D en el primer año tuvo una tasa de 60% que se redujo a 15,6% en el segundo año, por su parte el residente E quién registró la menor tasade complicaciones, de 15,4% bajó a 5,8%.
Figura 2

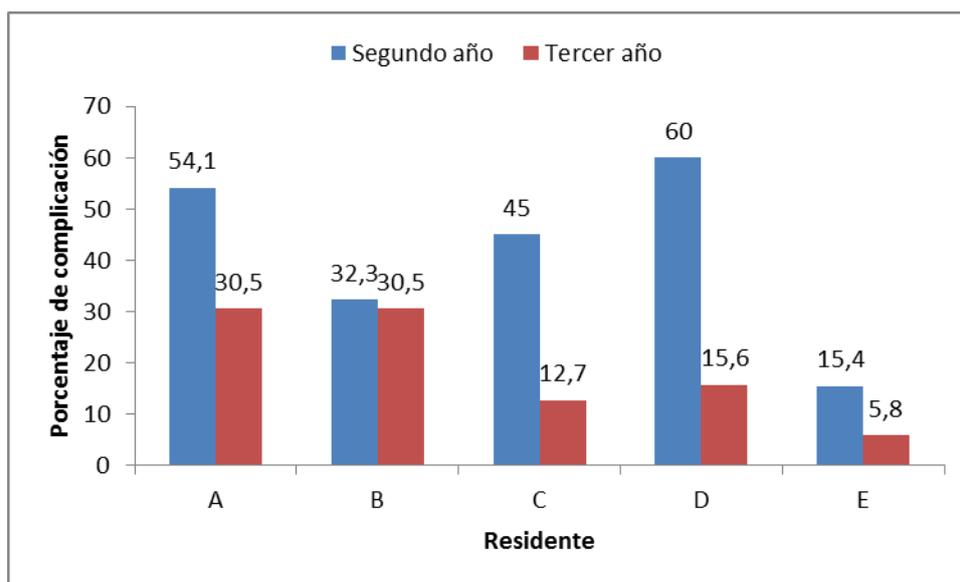


Figura 2. Comparación del porcentaje de complicaciones por año de residencia para cada residente.

En la Figura 3 se observa el porcentaje de disminución de las complicaciones en los semestres consecutivos, comenzando con 58,8% en el primer semestre y llegando al final de la residencia con un 15,2%.

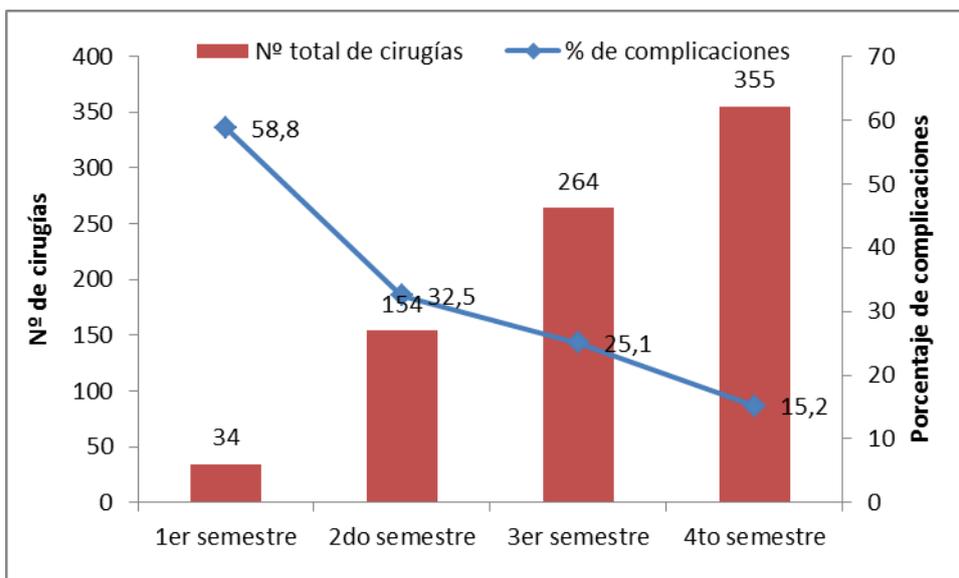


Figura 3. Porcentaje de complicaciones por semestre de entrenamiento

En la Figura 4 se presenta la tasa del grado de complicaciones por semestre. Se puede observar que las complicaciones grado 3 se mantuvieron por debajo del 1% entre el segundo y cuarto semestre. Los de grado 2 estuvieron entre el 7% en el cuarto semestre y 11,8% en el primero.

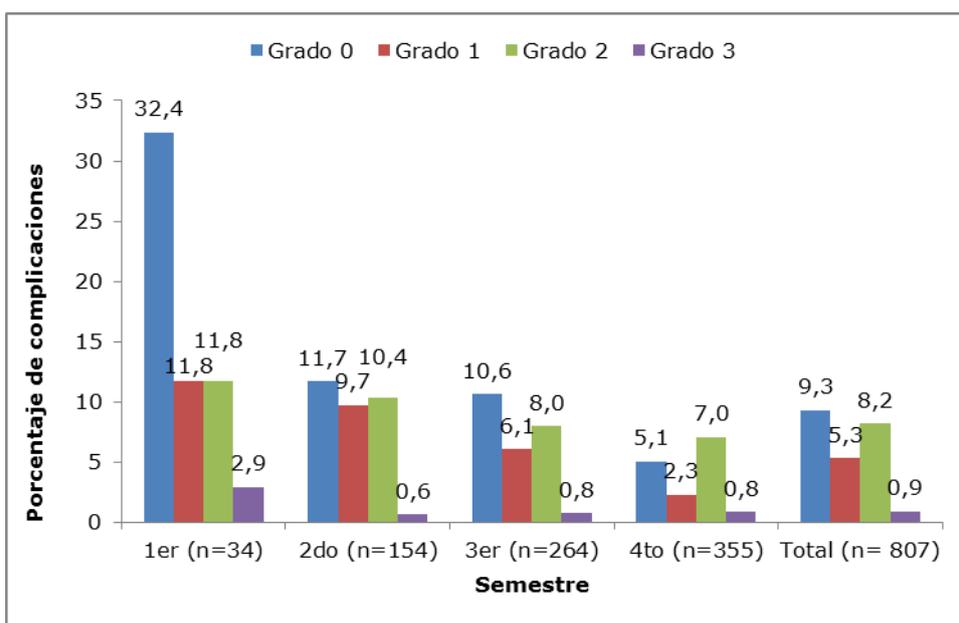


Figura 4. Tasa del grado de complicaciones por semestre

En la Tabla 3 se presentan las complicaciones intraoperatorias y post operatorias. Entre las complicaciones intraoperatorias más numerosas tenemos; entrada prematura con 44 (5,5%), ruptura de capsula posterior 35 (4,3%), ruptura de capsula posterior con implante de lente intraocular en cámara anterior 20 (2,5%), zonulodialis 15 (1,9%). El resto representa menos del 1%. Entre las posoperatorias más frecuentes se citan la atrofia de iris, hipertonía e hipotonía ocular en 10, 8 y 7 cirugías, respectivamente. Los residentes D y E no tuvieron registro de complicaciones post operatorias.

Tabla 3. Distribución por residente de las complicaciones intra y post operatorias.

Complicaciones	A	B	C	D	E	Total
Intra-operatorias						
Entrada prematura	3 (2)	6 (3)	6 (5)	4 (2)	25 (15)	44 (5,5)
RCP	5 (3,8)	16 (8,1)	5 (4,1)	4 (2,2)	5 (2,9)	35 (4,3)
RCP+lío en CA	4 (3,0)	2 (1,0)	2 (1,6)	2 (1,1)	10 (5,9)	20 (2,5)
RCP+afaquia	-	3 (1,5)	-	1 (0,5)	1 (0,6)	5 (0,6)
RCP+luxación	-	1 (0,5)	-	-	-	1 (0,1)
Zonulo dialisis	4 (3,0)	7 (3,5)	-	4 (2,2)	-	15 (1,9)
Extracción en 2ts	6 (4,5)	4 (2,0)	2 (1,6)	-	-	12 (1,5)
Desprend. De Descemet	1 (0,8)	6 (3,0)	-	-	1 (0,6)	8 (1,0)
Lío en sulcus	6 (4,5)	3 (1,5)	-	-	-	9 (1,1)
Túnel superficial	1 (0,8)	3 (1,5)	3 (2,5)	2 (1,1)	-	9 (1,1)
Desinserción del iris	-	-	1 (0,8)	-	-	1 (0,1)
Irido dialisis	1 (0,8)	-	-	-	-	1 (0,1)
Post operatorias						
Atrofia iris	2 (1,5)	4 (2)	4 (3)	-	-	10 (1)
Hipertonía ocular	5 (3,8)	3 (1,5)	-	-	-	8 (1,0)
Hipotonía ocular	5 (3,8)	1 (0,5)	1 (0,8)	-	-	7 (0,9)
Herida filtrante	2 (1,5)	1 (0,5)	-	-	-	3 (0,4)
Restos de corteza	1 (0,8)	2 (1,0)	-	-	-	3 (0,4)
Astigmatismo >3 D	2 (1,5)	-	-	-	-	2 (0,2)
Desprend. Coroideo	-	1 (0,5)	-	-	-	1 (0,1)
Desprend. de retina	-	1 (0,5)	-	-	-	1 (0,1)
Edema corneal	-	1 (0,5)	-	-	-	1 (0,1)
Fibrosis capsula posterior	1 (0,8)	-	-	-	-	1 (0,1)
Hifema	1 (0,8)	-	-	-	-	1 (0,1)
Vitreo en CA	-	1 (0,5)	-	-	-	1 (0,1)
Total	132	198	122	185	170	807

En la Tabla 4 se presenta la frecuencia de ruptura de capsula posterior y zonulodialis por residente, donde podemos ver un total de 61 (7,6%) casos de RCP y 15 (1,9%) casos de zonulodialis. El residente B tuvo la mayor frecuencia de RCP y zonulodialis con 22 y 7 casos, respectivamente. El residente E tuvo 16 casos de RCP pero ninguno de zonulodialis.

Tabla 4. Comparación de la frecuencia de Ruptura de capsula posterior y Zonulodialis

Residente	RCP	Zonulo dialisis	Total
A	9 (6,8%)	4 (3,0%)	132
B	22 (11,1%)	7 (3,5%)	198
C	7 (5,7%)	0	122
D	7 (3,8%)	4 (2,2%)	185
E	16 (9,4%)	0	170
Total	61 (7,6%)	15 (1,9%)	807

DISCUSIÓN

En este trabajo se determinaron las dificultades objetivas en la curva de aprendizaje de la técnica MSICS en residentes durante su entrenamiento, analizando la frecuencia de complicaciones que se presentaron en 807 cirugías durante su segundo y tercer año de residencia que incluyó un periodo de cuatro semestres en dos años. La técnica MSICS se utiliza en la Institución, así como en

varios países en vías de desarrollo, por su bajo costo operacional, resultados quirúrgicos similares a los de la facoemulsificación y por ser una técnica relativamente fácil de aprender con bajas tasas de complicaciones reportadas. Gupta et al⁽¹¹⁾ evaluaron 13159 cirugías realizadas por 38 residentes con la técnica MSICS, 342 (2,6%) cirugías presentaron complicaciones intraoperatorias. Por su parte, Moya et al⁽¹²⁾ en un total de 51 ojos encontraron que el 13,72% se presentó complicaciones intraoperatorias.

Khanna et al⁽¹³⁾ compararon las tasas de complicaciones en un grupo de 522 pacientes operado por MSICS y 507 pacientes por phacoemulsificación. La tasa de complicaciones fue significativamente mayor ($p= 0,001$) en la MSICS (15,1 % vs 7,1%). A pesar de tener una tasa mayor de complicaciones el grupo operado con la técnica MSICS, no encontraron diferencia en la agudeza visual mejor corregida luego de la cirugía en ambos grupos.

El promedio de cirugías realizadas por los cinco residentes fue de 161,4 (112-198) en los dos años de entrenamiento. Se observó un aumento importante en el número de cirugías en el tercer año, de un promedio de 37 cirugías por residente en el segundo año a un promedio de 124 en el tercer año. En el presente estudio la tasa global de complicaciones fue de 23,7%, en el primer trimestre fue 58,8%, que se redujo a 15,2% al finalizar el cuarto trimestre. En el estudio de Gupta et al⁽¹¹⁾ el promedio de cirugías realizadas por cada residente fue de 346,3 (desvío estándar: 269,4). Según Gupta et al⁽¹¹⁾ el riesgo de complicaciones quirúrgicas y reoperaciones en MSICS disminuye de manera constante con la experiencia adquirida por cirujanos residentes, por lo que ellos recomiendan que los programas de residencia en oftalmología en los países en que enseñan MSICS brinden oportunidades para realizar 300 cirugías o más por parte de los residentes para lograr tasas de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias inferiores al 2%.

En el estudio de Gupta et al⁽¹¹⁾, las complicaciones que se tomaron en cuenta fueron ruptura de capsula posterior con o sin pérdida vítrea y zonulodialis con o sin pérdida vítrea así también la luxación de material cristalino a cámara vítrea. Moya et al⁽¹²⁾ en un total de 51 ojos; con un seguimiento promedio de 7,4 meses encontraron que el 13,72% se presentó complicaciones intraoperatorias, siendo en el 5,88% la rotura de cápsula posterior. El 23,52% presentó edema corneal estromal en el postoperatorio inmediato; hubo opacidad de la cápsula posterior en el 23,54% en el postoperatorio tardío.

En el presente estudio se encontró que el 7,6% de las complicaciones fueron a ruptura de capsula posterior y 1,9% a zonulodiasis. Estos valores son mayores al 5,88% del trabajo reportado por Moya et al⁽¹²⁾ y al 2,6% reportado por Gupta et al⁽¹¹⁾, y menor que el reportado por Khanna⁽¹³⁾. Cabe mencionar que de las complicaciones la ruptura de capsula posterior con o sin pérdida vítrea, Zonulodiasis y luxación del cristalino a cavidad vítrea son consideradas las complicaciones intraoperatorias menos deseada y las que se toman en cuenta para valorar el método de enseñanza. En estos dos estudios se vio que la incidencia de ruptura de capsula posterior con la técnica de phacoemulsificación entre los cirujanos en entrenamiento varió entre 5,8% a 15%^(14,15). Esto nos muestra que no hay una diferencia significativa en la tasa de complicaciones ya sea utilizando la técnica MSICS o phacoemulsificación.

Tzamalís et al.⁽¹⁶⁾ compararon dos métodos de enseñanza de la técnica phacoemulsificación, el método de "paso a paso" y el de "un solo paso"; el primer grupo tuvo un 17,3% de RCP y el segundo de 7,25%, aquí recomiendan el método de un solo paso para mejorar las competencias quirúrgicas del cirujano en entrenamiento. Estos métodos de enseñanza son utilizados no solamente para la técnica phacoemulsificación sino también en el MICS en la Fundación Visión. La mayoría de los tutores utilizan el método paso a paso, repetir un paso de la cirugía hasta dominarlo y así ir realizando todos los pasos de la técnica quirúrgica.

Hashemi et al., en base al estudio en 500 casos realizados por residentes y que obtuvieron 51 (10,2%) con pérdida vítrea y 48 (9,6%) ruptura de capsula posterior y pérdida vítrea, concluyeron que una supervisión directa y la cuidadosa selección de casos fue lo más importante para evitar complicaciones en el tratamiento⁽¹⁷⁾. Pokroy et al.⁽¹⁸⁾, estudiaron si el entrenamiento en simulador de cirugías de catarata mejoraba el rendimiento durante la cirugía de catarata y encontraron que el porcentaje de ruptura de capsula posterior fue de 8,85 en el grupo de no simulador y 10% en el de simulador para los primeros 25 casos.

Entre las limitaciones del estudio se puede mencionar que las complicaciones estudiadas fueron tomadas del registro de los residentes. En general los mismos llevan un pobre registro quirúrgico en información recolectada, dándole importancia a las complicaciones más temidas como la ruptura de capsula posterior y zonulodiasis y dejando de lado otras como entradas prematuras, complicaciones en el post operatorio como la hipertonía o hipotonía ocular y el edema de córnea.

Analizando las complicaciones de grado 2 y 3 se ven que estas se dan más en los últimos semestres del entrenamiento esto se puede deber al aumento en el número de cirugías que realizan en estos semestres. Pero analizando en porcentaje la totalidad de complicaciones si se ve una clara disminución al finalizar el entrenamiento que al inicio.

La técnica quirúrgica MSICS es comúnmente utilizada en Latinoamérica y países en vías de desarrollo, por ser una técnica no muy compleja de aprender, segura y que da excelentes resultados, similares a la facoemulsificación, consideramos necesaria de dominar antes de aprender técnicas más modernas. En cuanto al método de enseñanza se recomienda fuertemente para disminuir el número de complicaciones siempre estar asistido por un cirujano experto y bajo su atenta mirada, que este intervenga ante las posibles complicaciones, hay que rescatar que en este estudio no se tuvo en cuenta comorbilidades oculares, características de las cataratas y otros posibles factores de riesgo que hacen la cirugía más complicada, por eso la elección de casos para los residentes es otro aspecto fundamental. Concluimos que el método de un solo paso aparentemente es el mejor ya que esto le enseña al residente que la cirugía no es un montón de pasos entrelazados entre sí, sino una sola y que cada error sea el más leve lleva a una cirugía más difícil y con posibles complicaciones finales y por ultimo resaltar los programas de entrenamiento fuera del quirófano como el wet lab y los simuladores de cirugía de catarata, mientras más herramientas demos a nuestros cirujanos en entrenamiento mejores serán los resultados y menos tasas de complicaciones tendremos.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribución de los autores: Casco Doria DA, Samudio M, Duerksen R.: Participación en la idea y en el diseño de la investigación, recolección de los datos, procesamiento estadístico, análisis y discusión de los resultados, redacción del borrador del trabajo y aprobación de la versión final.

Financiación: financiación propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reyes NB, Diaz AA, Puertas IH, et al. Actividades de la vida diaria y calidad de vida en adultos mayores operados de catarata. Rev. Med. Oftalmol. 2015; 89(3):141-9. Doi: [10.1016/j.mexoft.2014.09.005](https://doi.org/10.1016/j.mexoft.2014.09.005)
2. Torres López HS, López MA, Otero A, Belmonte UM, López Verdejo J, Montoro Durán J. Repercusión de la intervención de cataratas en la capacidad funcional del anciano. Arch. Soc. Esp. Oftalmol. 2004; 79(5). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912004000500006&lng=es
3. Cabezas-León M., García-Caballero J., Morente-Matas P. Impacto de la cirugía de catarata: agudeza visual y calidad de vida. Arch Soc Esp Oftalmol [Internet]. 2008 Abr [citado

- 2021 Sep 12]; 83(4):237-248. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008000400006&lng=es
4. Organización Mundial de la Salud. Salud Ocular Universal: un Plan de acción mundial 2014-2019, España: OMS;2013. Disponible en: https://www.who.int/publications/list/universal_eye_health/es/
 5. Montes ML. Calidad de vida. Rev. Mex. De Med. Física y rehabilitación. 2003; 18:56.
 6. Paula JS, Thorn F, Cruz AAV. Prevalence of pterygium and cataract in indigenous populations of the brazilian amazon rain forest. 2006; 20(5):533-6. Doi: <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6701917>
 7. Black N, Browne J, Van der Meulen J, Jamieson L. Is there overutilisation of cataract surgery in England. Br J. Ophthalmol 2009; 93:13-7.
 8. Garg A, Fry LL, Gutierrez-Carmona FJ, Tabin G, Pandey SK. Clinical practice in small incision cataract surgery. Londres: Dunitz; 2004:633.
 9. Huang W, Ye R, Huang S, Wang D, Wang L, Liu B, et al. Perceived difficulty of various steps of manual small incision cataract surgery among trainees in rural China. Clin Exp Ophthalmol. 2013; 41(7):668-73. Doi: [10.1111/ceo.12072](https://doi.org/10.1111/ceo.12072)
 10. Biswas P, Gogate PM, Maskati QB, Natarajan S, Verma L, Bansal PK. Residency Evaluation and Adherence Design Study III: Ophthalmology residency training in India: Then and now-Improving with time?. Indian J. Ophthalmol. 2018;6(1):240-45. Doi: [10.4103/ijo.IJO_108_17](https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_108_17)
 11. Gupta S, Haripriya A, Ashok S, Ravilla T. Residents Learning Curve for Manual Small-Incision Cataract Surgery at Aravind Eye Hospital, India. Ophthalmology, 2018; 25(11): 1692 - 1699. Doi: [10.1016/j.ophtha.2018.04.033](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.04.033)
 12. Khanna RC, Kaza S, Palamaner S. Comparative outcomes of manual small incision cataract surgery and phacoemulsification performed by ophthalmology trainees in a tertiary eye care hospital in India: a retrospective cohort design. BMJ open. 2012;2(5) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23059846>
 13. Moya Romero JO, Morfín Avilés L, Salazar López E. Cirugía manual de catarata con incisión pequeña bajo anestesia tópica/intracameral por residentes. Rev. Mex. Oftalmol. 2014 Oct 1;88(4):167-75. Doi: [10.1016/j.mexoft.2014.06.002](https://doi.org/10.1016/j.mexoft.2014.06.002)
 14. Prasad S. Phacoemulsification learning curve: experience of two junior trainee ophthalmologist. Journal of cataract and refractive surgery, 1998; 24(1):73-77. [https://doi.org/10.1016/S0886-3350\(98\)80077-1](https://doi.org/10.1016/S0886-3350(98)80077-1)
 15. Corey RP, Olson RJ. Surgical outcomes of cataract extractions performed by residents using phacoemulsification. Journal of cataract and refractive surgery. 1998; 24(1):66-72. Doi: [10.1016/s0886-3350\(98\)80076-x](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(98)80076-x)
 16. Tzamalís A, Lamprogiannis L, Chalvatzis N, Symeonidis C, Dimitrakos S, Tsinopoulos I. Training of Resident Ophthalmologists in Cataract Surgery: A Comparative Study of Two Approaches. Hindawi Publishing Corporation. Journal of Ophthalmology, 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/932043>
 17. Hashemi H, Mohammadpour M, Jabbarvand M, Nezamdoost Z, and Ghadimi H. Incidence of and risk factors for vitreous loss in resident-performed phacoemulsification surgery. Journal of Cataract and Refractive Surgery. 2013; 39(9):1377-82. Doi <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2013.03.028>
 18. Pokroy R, Du E, Alzaga A, Khodadeh S. Impact of simulator training on resident cataract surgery. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, 2013; 251(3): 777-81. Doi: [10.1007/s00417-012-2160-z](https://doi.org/10.1007/s00417-012-2160-z)