

## Corneal Laser Refractive Surgery (CR): A Comparison Between LASIK and PRK.

### Cirugía refractiva (CR) láser corneal, una comparación entre LASIK y PRK.

#### Autores:

Matute-Orellana, Paola Sthefany  
Universidad Católica de Cuenca  
Estudiante  
Cuenca – Ecuador



[paomatuteorellana98@gmail.com](mailto:paomatuteorellana98@gmail.com)



<https://orcid.org/0009-0003-8212-9384>

Cervantes-Anaya, Luis Alberto  
Hospital Vicente Corral Moscoso, Universidad Católica de Cuenca  
Especialista en Oftalmología, Docente.  
Cuenca – Ecuador



[lcervantes79@gmail.com](mailto:lcervantes79@gmail.com)



<https://orcid.org/0000-0003-0354-3468>

Citación/como citar este artículo: Matute-Orellana, Paola; Cervantes-Anaya, Luis. (2023). Cirugía refractiva (cr) láser corneal, una comparación entre lasik y prk. MQRInvestigar, 7(3), 1030-1056.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.1030-1056>

Fechas de recepción: 15-JUL-2023 aceptación: 15-AGO-2023 publicación: 15-SEP-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

**Antecedentes:** La corrección de la visión con láser para los errores de refracción incluye dos procedimientos principales: queratomileusis in situ con láser (LASIK) y tratamiento de superficies. La queratectomía fotorrefractiva (PRK) fue el primer tratamiento de superficie introducido desde finales de la década de 1980. En este procedimiento de fotoablación, el haz ultravioleta generado por un láser excimer de fluoruro de argón de 193 nm se irradia al estroma corneal, después de la extirpación epitelial, para remodelar el estroma corneal anterior para corregir la ametropía.

**Objetivo:** Comparar la técnica LASIK VS la PRK, respecto de la cirugía refractiva (CR) láser corneal.

**Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica tipo narrativa, efectuando búsquedas en diferentes bases científicas de datos como SpringerLink, PubMed, Dialnet, Scopus, ScienDirect, Scielo, Medline. Para las palabras clave o términos de búsqueda, fueron términos los Descriptores en Ciencias de Salud (DeCS)/(MeSH), y, además del empleo de operadores Booleanos como “AND” y “OR”. Tras el criterio de elegibilidad, 15 artículos se analizaron y se incluyeron en el análisis de esta revisión.

**Resultados:** De los 15 artículos empleados, y en base a los objetivos, se obtiene como resultado que, tanto LASIK como PRK, son procedimientos seguros y eficaces, por la pronta recuperación visual, buenos resultados refractivos, y postoperatorio con mínima incomodidad. La aplicación de mitomicina C ayuda a reducir el riesgo de neblina corneal, de manera similar entre las dos técnicas. En cuanto a complicaciones, se halló ectasia corneal, estrías, pliegues, dislocación del flap, depósitos en la interfase, infección, queratitis lamelar difusa, entre otras.

**Conclusiones:** La cirugía láser (CR) es un procedimiento seguro y eficaz, en cualquiera de las técnicas aplicadas. Lo que ha ayudado a mejorar los resultados de estas técnicas, es la aplicación de la MMC que, tanto en LASIK y PRK, ayudan a una mejor previsibilidad y reduce significativamente la neblina corneal, como la complicación más común; en cuanto a ello, la ectasia corneal, el ojo seco y las queratitis, que, aunque son poco comunes, el conocimiento profundo de las complicaciones puede ayudar a reducir su aparición, y la identificación temprana con el tratamiento adecuado a tiempo puede salvar estos ojos de la pérdida de visión.

**Palabras claves:** ectasia corneal, cirugía refractiva, córnea, mitomicina C.

## Abstract

**Background:** Laser vision correction for refractive errors includes two main procedures: laser in situ keratomileusis (LASIK) and surface treatment. Photorefractive keratectomy (PRK) was the first surface treatment introduced since the late 1980s. In this photoablation procedure, the ultraviolet beam generated by a 193-nm argon fluoride excimer laser is irradiated into the corneal stroma, after epithelial excision, to reshape the anterior corneal stroma to correct ametropia.

**Objective:** To compare the LASIK VS the PRK technique, with respect to corneal laser refractive surgery (CR).

**Methodology:** A narrative-type bibliographic review was carried out, searching in different scientific databases such as SpringerLink, PubMed, Dialnet, Scopus, Sciencedirect, Scielo, Medline. For the keywords or search terms, the Descriptors in Health Sciences (DeCS)/(MeSH) were terms, and, in addition to the use of Boolean operators such as "AND" and "OR". After the eligibility criteria, 15 articles were analyzed and included in the analysis of this review.

**Results:** Of the 15 articles used, and based on the objectives, the result is that both LASIK and PRK are safe and effective procedures, due to prompt visual recovery, good refractive results, and postoperative period with minimal discomfort. Mitomycin C application helps reduce the risk of corneal haze, similarly between the two techniques. Regarding complications, corneal ectasia, striae, folds, flap dislocation, interface deposits, infection, diffuse lamellar keratitis, among others, were found.

**Conclusions:** Laser surgery (CR) is a safe and effective procedure, in any of the applied techniques. What has helped to improve the results of these techniques is the application of the MMC which, both in LASIK and PRK, helps to improve predictability and significantly reduces corneal haze, as the most common complication; in this regard, corneal ectasia, dry eye and keratitis, which, although rare, deep knowledge of the complications can help reduce their appearance, and early identification with adequate treatment in time can save these eyes of vision loss.

**Keywords:** corneal ectasia, refractive surgery, cornea, mitomycin C.

## Introducción

La cirugía refractiva ha presentado una gran variedad de avances tecnológicos, convirtiéndose en un desafío para la oftalmología, utiliza procedimientos quirúrgicos que aplican sobre la córnea su acción, específicamente sobre el epitelio, el estroma y la membrana de Bowman, esta cirugía brinda una opción terapéutica para los diferentes defectos de la refracción. Se ha logrado grandes resultados de la cirugía de miopía, hipermetropía y astigmatismo, en cuanto a la eficacia y seguridad, esta cirugía ha permitido reducir y en algunos casos eliminar el uso de anteojos o lentes de contacto (1).

En los antecedentes de este estudio se han identificado diferentes técnicas de cirugía refractiva con láser, las cuales son distintas en el grado de invasividad, en dependencia del procedimiento que se ha utilizado y se han obtenido resultados diferentes en la calidad de los resultados postoperatorios (2).

Este tipo de cirugía ha evolucionado en los últimos años en relación con ametropías bajas como moderadas, las técnicas más usadas han sido la queratectomía fotorreactiva (PRK) que fue realizada por primera vez hace más de 3 décadas, brindando un resultado eficaz, pero presentando limitaciones (3). Con posterioridad se utiliza como técnica quirúrgica la Queratomileusis in situ con láser (LASIK) con buenos resultados refractivos, pero presentando a igual que PRK complicaciones (4).

Los resultados que se referencian en la literatura avalan la necesidad de continuar realizando estudios para determinar la eficacia y seguridad de los procedimientos quirúrgicos que se utilizan en la cirugía refractiva.

## Planteamiento del problema

Según la Organización Mundial en Salud manifiesta que las enfermedades oculares son más comunes de lo que se conoce. Alrededor de 2200 millones de personas a nivel mundial presentan dificultad visual o ceguera, de estas personas aproximadamente 1000 millones presenta enfermedades oculares prevenibles (5).

Las patologías oculares tratables son los diferentes trastornos de refracción, que en los últimos años su prevalencia ha aumentado, llegando a afectar a nivel mundial hasta más del 42%. En el país asiático, se ha considerado un verdadero problema de salud, ya que afecta a cerca del 80% de los jóvenes adolescentes, de ellos aproximadamente el 10 al 20% presentan miopía alta (6).

El trastorno de refracción es una afección ocular tratable cuya prevalencia ha aumentado en los últimos años y afecta hasta a la mitad de todos los adultos jóvenes en diferentes países como los Estados Unidos, especialmente en el país asiático estas cifras han aumentado entre el 50 al 90% (7).

La prevalencia de los diferentes trastornos de refracción, para el año 2050 se considera que será de aproximadamente 49.8%, lo que demuestra que alrededor de 911 millones de personas, presentan defectos de la refracción. La prevalencia actual en Norte América es el 42.1%, en Centroamérica el 34.2%, en América del Sur 32.4% y en Estados Unidos es de 23% (8).

En el año 2020, un estudio realizado en Ecuador, demostró que alrededor del 38.5% de los pacientes presentan trastornos de refracción, alteración de la agudeza visual, de los

cuales el 22.4% presentaron astigmatismo, en un 8% presentaron miopía y el 7.4% presento otros trastornos de la refracción (9).

Por lo tanto, el valor de este estudio es conocer acerca de la cirugía refractiva (CR) láser corneal, una comparación entre PRK (queratomileusis fotorrefractiva) y LASIK (queratomileusis in situ asistida por láser), teniendo en cuenta el aumento de dioptrías que se presentó en Ecuador.

## Justificación

En la cirugía refractiva de la córnea se ha observado un gran avance en su crecimiento y desarrollo en los últimos años, a partir de la búsqueda de un nuevo estado refractivo y de equilibrio con estabilidad temporal, siendo la Queratectomía Fotorrefractiva o PRK y la Queratomileusis in situ con Láser Excimer o LASIK, dos de las técnicas quirúrgicas más empleadas para la corrección de patologías como miopía, hipermetropía y astigmatismo, patologías que se presentan desde la infancia y que se incrementan con la edad. Estas patologías tienen repercusión desde el punto de vista económico y social y se asocian con otras enfermedades como glaucoma, catarata, desprendimiento de retina las mismas que pueden llevar a la ceguera afectando el estilo de vida de las personas (10).

Este estudio tiene importancia en diferentes ámbitos. En lo teórico, porque los resultados permitirán sistematizar los referentes teóricos sobre cirugía refractiva, desde el punto de vista práctico se evidencian en su contribución a la ampliación de los conocimientos necesarios para la utilización de procedimientos quirúrgicos eficaces y seguros en la cirugía refractiva y en lo social porque sus resultados serán socializados y con ello se contribuye a elevar la calidad de vida de los pacientes que son tratados con cirugía refractiva.

## Material y métodos

### Diseño de estudio

La presente investigación es una revisión bibliográfica tipo narrativa, para comparar la técnica LASIK VS la PRK, respecto de la cirugía refractiva (CR) láser corneal, utilizando estudios científicos publicados entre 2019 y 2023.

### Criterios de Elegibilidad

#### Criterios de inclusión

- Artículos publicados desde el año 2019 en revistas indexadas.
- Artículos que incluyan pacientes intervenidos quirúrgicamente por Cirugía refractiva.
- Artículos en los idiomas inglés y español.

#### Criterios de exclusión

- Cartas de los editores.
- Trabajos de tesis de repositorios o trabajos publicados no oficialmente.
- Artículos duplicados.
- Artículos de fuentes que no eran de revistas indexadas en bases definidas.

### **Estrategias de búsqueda**

Se efectuó búsquedas en diferentes bases de datos de salud como SpringerLink, PubMed, Dialnet, Scopus, Sciencedirect, Scielo, Medline. Las palabras clave o términos de búsqueda usados fueron trabajados en los descriptores bibliográficos, como: el Medical Subject Headings (MeSH), y Descriptores en Ciencias de Salud (DeCS); además, se emplearon operadores Booleanos como “AND” y “OR”.

Términos MeSh: ("Refractive surgical procedures"[MeSH Terms] OR ("refractive" AND "surgical") OR "Refractive surgical procedures" OR ("refractive" AND "LASIK"[All Fields]) OR "PRK"), ("keratomileusis, laser in situ"[MeSH Terms] OR ("keratomileusis" AND "laser" AND "situ") OR "laser in situ keratomileusis" OR "lasik" AND "PRK"). ("refractive surgical procedures" OR ("refractive" AND "surgical" AND "procedures") OR "refractive surgical procedures" OR ("refractive" AND "surgery" ) OR "refractive surgery") AND ("complications" OR "complications"). ("mitomycin" OR "mitomycin" OR "mitomycin c" OR "mitomycin") AND ("keratomileusis, laser in situ" OR ("keratomileusis" AND "laser" AND "situ") OR "laser in situ keratomileusis" OR "lasik") AND prk.

Terminos DeCS: Cornea, trastornos de la refracción, mitomicina C, enfermedades oculares, complicaciones, indicaciones, eficacia y seguridad.

### **Organización de la Información**

Para la obtención de artículos relevantes para este estudio, se utilizó el método PRISMA exclusivamente para la jerarquización en la obtención de artículos científicos, donde se aplicaron diferentes pasos como: identificación, cribado, selección e inclusión.

Se obtuvo 201 referencias en español y en inglés relacionados con el tema. De estos 12 artículos fueron duplicados y a través del título y el resumen fueron excluidos 108 artículos y analizados 93, tras el criterio de elegibilidad, se obtuvo un total de 75 y finalmente se utilizó para este estudio 42 artículos, de los cuales 15 artículos se analizaron y se incluyeron en el análisis de esta revisión.

### **Análisis de información**

La información fue organizada y analizada, teniendo en cuenta los objetivos definidos, con el fin de dar respuesta a los mismos.

### **Conflictos de Interés.**

El autor no refiere ningún conflicto de interés tras realizar esta investigación.

### **Financiamiento**

Financiado por el autor.

## **Marco teórico**

### **Cirugía refractiva**

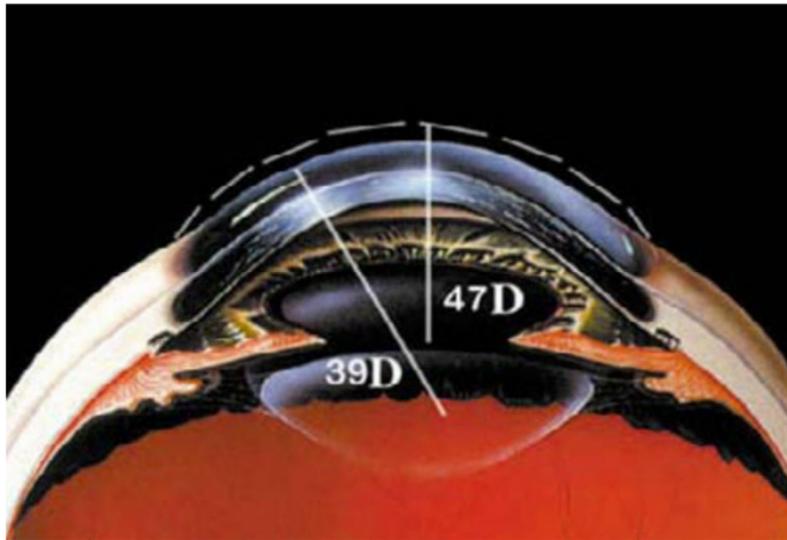
La finalidad de la cirugía refractiva es modificar la córnea mediante la ablación con láser excimer y de esta manera lograr su estado refractivo. Esta cirugía puede llegar a causar daño en la córnea en especial a los nervios de esta y se da en diferentes grados, llegando a afectar la sensibilidad. Se utiliza generalmente en personas mayores a 18 años y se considera

un tratamiento alternativo, para los diferentes trastornos de la refracción, y mediante esto llegar a eliminar el uso de lentes de contacto y anteojos (11).

La fuente refractiva principal, con un 80% del poder refractivo total del ojo es la córnea y la interfase aire-película lacrimal, de la córnea la curvatura anterior es la que tiene mayor influencia. En la siguiente imagen Boyd et al. (12) indica la importancia de la curvatura corneal, en la línea punteada se evidencia una mayor curvatura (7.18 mm) dando como resultado 47 dioptrías, en caso de ser un ojo miópico, la córnea tendría que ser aplanada, en relación con la 2da cornea línea continua en donde la curvatura es de 8.65 mm es decir más plana y dando una dioptría de 39, es decir que mientras menos dioptrías la córnea es más plana (Fig.1). Esto nos indica que por que mediante los diferentes procedimientos quirúrgicos se puede modificar el poder refractivo del ojo (12).

**Figura 1**

*Curvatura corneal*



*Fuente: Benjamin F. Boyd., 2019 (12).*

### **Cirugía refractiva corneal láser.**

El láser excimer se produce por dímeros, los que generalmente se emplean en la cirugía refractiva es el Argón y el Fluór, que al verse estimulados con energía eléctrica producen luz ultravioleta, que permite que se realice la eliminación precisa del tejido corneal a través una interacción fotoquímica láser-tejido y está integrado por una combinación de estos gases. Una vez que la luz láser se aplica al tejido corneal, se absorbe y se rompen los enlaces químicos, por lo que se reducen los efectos térmicos que se producen en las diferentes estructuras. (13).

### **Cirugía refractiva incisional**

La corrección del astigmatismo por incisión corneal se propuso en 1869 por Snellen realizándose la primera intervención quirúrgica en el 1885 por Schiotz. El oftalmólogo japonés Tsutomu Sato en 1930, efectuó las primeras acciones para aplanar la córnea y así reducir la miopía, y así desarrollo la técnica llamada queratotomía radial (QR) (14).

Bores en 1978 en los Estados Unidos, realizó la primera cirugía refractiva utilizando esta técnica de efectuar varias incisiones en la córnea, entre aproximadamente 4 y 8, de forma circular y con un espesor corneal del 85-95%, produciéndose con ello un aplanamiento corneal. Con esta cirugía refractiva se corregía la miopía, hipermetropía y astigmatismo (15).

Este procedimiento obtiene su nombre dependiendo el defecto de la visión que va a ser tratado:

### **Queratotomía Radial**

Se emplea para la miopía y consiste en realizar varias incisiones en la córnea radialmente desde la periferia hacia el centro. Es así como el número, longitud y profundidad de las incisiones inciden en la corrección de los defectos de visión, el centro y diámetro de la zona óptica. El área central de la córnea, llamada zona óptica (OZ), no se corta porque los diámetros muy pequeños o mal centrados pueden causar deslumbramiento y halos, lo que puede conducir a una mala calidad visual. (16).

### **Queratotomía Astigmática (AK de AstigmatismKeratotomy)**

Los pacientes candidatos para este procedimiento son paciente con astigmatismos por encima a 1.50 D. Tanto la profundidad como la longitud de las incisiones afectan los resultados, en esta técnica hay varios procedimientos (17).

1. Consiste en realizar 2 incisiones transversales en la región más curva con el fin de aplanarlo.
2. También se puede hacer 2 incisiones relajantes en el meridiano corneal y así regularizar la superficie corneal.
3. Otra manera, es hacer 4 incisiones transversales, 2 incisiones radiales en el meridiano corneal, para aplanarlo. Sin embargo, actualmente este método no es usado ya que se ha comprobado que haciendo 2 incisiones radiales llegan a corregir el astigmatismo.

### **Cirugía refractiva intraocular**

Esta cirugía tiene como propósito introducir una lente intraocular (LIO), ya sea lentes fájica o lentes pseudofájica y así los defectos refractivos sean corregidos. El primer implante de LIO en la cámara posterior del ojo de un paciente se realizó en 1949, evolucionando las técnicas hasta la actualidad con la mejoría de los diseños y los materiales a utilizar, así actualmente existen lentes multifocales refractivas, difractivas, bifocales, entre otros (18).

### **Prevalencia de trastornos de refracción**

A nivel mundial , la discapacidad refractiva no tratada es la principal causa de discapacidad visual de moderada a grave y se informa que es la segunda forma más común de ceguera evitable (19).

En todo el mundo, los estudios sobre la prevalencia de los trastornos refractivos en niños han demostrado la influencia de la edad, el sexo, la latitud geográfica y la raza. En los países del sudeste asiático, se informa que el 80% ocurre en adolescentes, y esta es probablemente la forma más frecuente de hipermetropía en las Américas. Se estima que para 2050 el 49,8% de la población mundial será miope, de los cuales el 9,8% será miopía alta (19).

## Defectos de la refracción

### Miopía

La miopía es el defecto refractivo más frecuente, provocando que los objetos lejanos se vean borrosos. Se puede clasificar en (20):

- Miopía leve o baja: la escala varía de -0,50 a -3,00 dioptrías provocando dificultad para ver objetos distantes, y es poco frecuente que se vea afectada la visión cercana.
- Miopía moderada o media: varía entre -3 y -6 dioptrías. La imagen es distorsionada o poco nítida si se encuentra a una distancia mayor a 30 centímetros.
- Miopía elevada o alta: El ojo tiene entre -6 y -8 dioptrías, por lo que no se ven con claridad las imágenes que están a más de 15 centímetros del ojo. Este tipo de miopía se asocia con otras complicaciones y trastornos oculares, como la aparición temprana de cataratas, opacidad del vítreo o manchas flotantes (comúnmente conocidas como moscas volantes), y una mayor probabilidad de desprendimiento de retina y glaucoma.
- Miopía patológica (degenerativa): Es el grado más alto, se denomina miopía mayor de -8 o -10 dioptrías y sigue aumentando a lo largo de la vida. Afecta al 2% de la población mundial. Puede causar cambios graves en el fondo de ojo, como cicatrices maculares (manchas de Fuch), hemorragias retinianas y desprendimientos de retina, llegando a causar ceguera.

### Astigmatismo

Es un error de refracción causado por una asimetría meridional en la curvatura de la córnea o el cristalino del ojo, lo que lleva a una refracción asimétrica correspondiente de los rayos de luz. Se puede clasificar como con la regla, contra la regla y oblicuo según la orientación del meridiano de mayor potencia. En el astigmatismo corneal con la regla, la curvatura es más pronunciada en o cerca del meridiano vertical. Astigmatismo contra la regla, el eje más curvo es el meridiano horizontal. En el astigmatismo oblicuo, la curvatura corneal es más pronunciada es decir la miopía es mayor en el meridiano oblicuo (21).

No hay consenso sobre una clasificación estándar de astigmatismo en la literatura publicada. Aunque algunos clasifican el astigmatismo como leve (<1,50 D), moderado (1,50 a 2,00 D) y severo (>2,0 D), otros lo clasifican como leve (<1,50 D), moderado (1,50 a 2,50 D) y significativo /grave (>2,50 D) (21).

### Hipermetropía

Se genera, cuando la imagen es enfocada detrás de la retina, en lugar de ser enfocada directamente en ella, esto genera una visión borrosa en distancias intermedias e incluso cercanas. Esto generalmente se debe a que la córnea o el cristalino en algunos casos ambos tienen poca potencia o el ojo es más corto de lo normal. Se determina hipermetropía baja o leve si oscila entre 1 a 3 dioptrías, moderada entre 3 a 6 dioptrías y elevada o alta si es de más de 6 dioptrías (22).

## Técnicas de la cirugía refractiva corneal Queratectomía fotorefractiva (PRK)

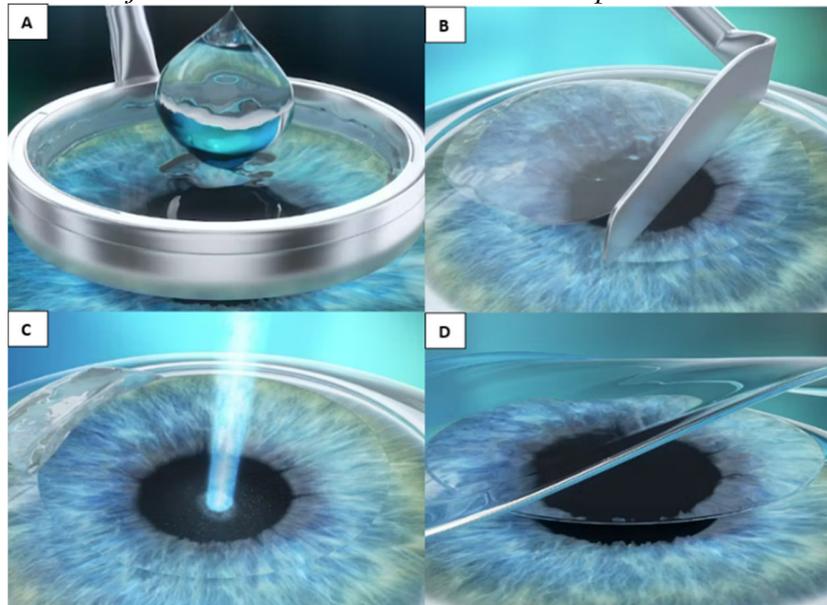


Esta técnica consiste en aplicar láser excimer directamente sobre la córnea con posterioridad a la eliminación del epitelio, la desepitelización se realiza, con la aplicación de alcohol al 18-20% durante más o menos 1 minuto, y así se evita que existan cambios en la hidratación de la córnea, y de esta manera no haya alteración en los resultados, una vez eliminado el epitelio se realiza la limpieza con una esponja y solución salina, para que ninguna partícula interfiera con el láser, después el láser se usa en la membrana de Bowman para efectuar la ablación del estroma anterior, zona que queda expuesta para reepitelizar (23).

El paciente llega a sentir un dolor intenso antes de que llegue a formarse de nuevo el epitelio corneal, que se trata con medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), lentes de contacto terapéuticos y analgésicos orales (23).

**Figura 2**

*Técnica PRK. A: Ablandar el epitelio corneal. B: Eliminación del epitelio. C: Esculpir tejido corneal. D: Colocación de lente protectora.*



*Fuente: Dimitri T. Azar., 2020 (24).*

### **Indicaciones Queratectomía fotorefractiva (PRK).**

Se usa en errores de la refracción de bajo a moderada, incluida la miopía y astigmatismo inferior a 6 dioptrías, y la hipermetropía de menos de 3 dioptrías. De igual manera está indicada en paciente en los que LASIK está contraindicado por presentar distrofia epitelial y en los que el espesor corneal es insuficiente para realizar LASIK (24).

### **Complicaciones Queratectomía fotorefractiva (PRK).**

#### **Complicaciones Intraoperatorias**

En pacientes con desepitelización incompleta ya que se considera que puede cambiar el resultado, porque el láser actuaría sobre los restos de epitelio en lugar del estroma. Otra complicación es la pérdida de la fijación, al haber un descentramiento al realizar la ablación, puede provocar imágenes fantasmas, halos, visión borrosa entre otros (25).

### Complicaciones Postoperatorias

Generalmente el proceso de reepitelización es un proceso de aproximadamente 3 a 4 días, una de las complicaciones es el retraso en la reepitelización. En casos poco frecuentes se produce queratitis infecciosa, esto asociado a la acumulación de depósitos, por lo que hay que tener mayor seguimiento a los lentes de contacto y cambiarlos cuando estos depósitos se produzcan. Una de las complicaciones postoperatorias más frecuentes es el haz corneal, generalmente aparecen un mes después de la cirugía y puede presentarse entre 3 a 6 meses, consiste en opacidades corneales causadas por las cicatrices subepiteliales a causa del crecimiento anormal de las fibras de colágeno y del aumento de los queratocitos (26).

### Queratomileusis in situ con láser Excimer (LASIK)

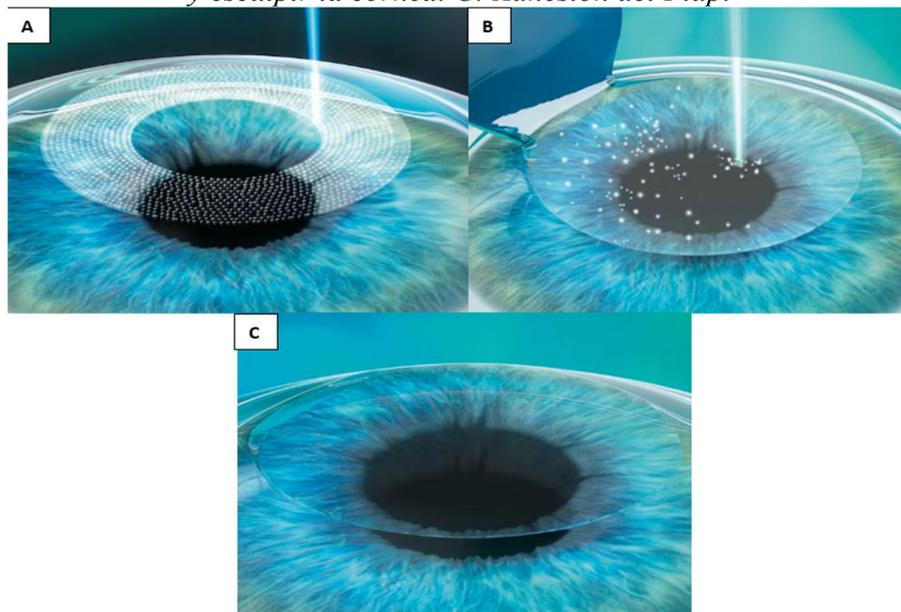
LASIK es un procedimiento de cirugía refractiva corneal sustractiva en el cual se emplea un microquerátomo mecánico para realizar el corte de la lámina corneal con el fin de separar un colgajo estromal, y posterior a ello realizar la ablación estromal (27).

*Creación de flap corneal:* Conocido como un colgajo corneal, esta es una capa de tejido de la córnea que se corta en forma de casco y luego se separa para permitir la ablación del estroma. El colgajo se conecta a la córnea como una "bisagra" y posteriormente se reposiciona una vez finalizado el procedimiento quirúrgico (28).

**Ablación de matriz:** Se realiza en diferentes partes del estroma dependiendo del defecto refractivo que se va a tratar y se emplea el láser excimer de 193 nm. En el caso de la miopía, se trabaja la zona central de la córnea para lograr un aplanamiento completo y reducción del poder refractivo. Por el contrario, para la hipermetropía, la ablación se enfoca en la periferia del estroma para mejorar la curvatura del centro y mejorar el error de refracción. Para corregir el astigmatismo se realizan diferentes ablaciones tanto en la parte central de la córnea como en la periferia (29).

**Figura 3**

*Técnica LASIK: A: Inmovilización ocular y creación del Flap corneal. B: Flap hacia atrás y esculpir la córnea. C: Adhesión del Flap.*



### **Indicaciones de Queratomileusis in situ con láser Excimer (LASIK).**

Deben ser mayores de 18 años, tener dioptrías estables al menos durante 1 año y presentar una adecuada salud ocular. Es adecuado para miopía de hasta 12 dioptrías, hipermetropía de hasta 6 dioptrías y astigmatismo de hasta 5 dioptrías. El mejor efecto es en el tratamiento de la miopía de leve a moderada por debajo de 9 dioptrías y la hipermetropía y el astigmatismo por debajo de 5 dioptrías (30).

### **Contraindicaciones de Queratomileusis in situ con láser Excimer (LASIK).**

Este procedimiento está contraindicado para pacientes que presentan adelgazamiento corneal y queratocono esto debido a que aumenta el riesgo de presentar ectasias corneales. En pacientes con ojo seco LASIK puede afectar al volumen de lagrime y causar que esta patología sea crónica. Si presenta como antecedente el virus del herpes, el uso de laser puede reactivar este virus, en paciente con diabetes y úlceras corneales está contraindicado ya que aumenta el ojo seco y genera una deficiente cicatrización (30).

### **Complicaciones de Queratomileusis in situ con láser Excimer (LASIK).**

#### **Complicaciones Preoperatorias**

El uso excesivo de anestésico tópicos genera queratitis punteada, su incidencia puede disminuir, al colocar una gota en la conjuntiva inferior y superior y la oclusión por unos segundos y así se genera un adecuado efecto anestésico. En caso de que los anillos de sección se encuentren mal colocados podría generar hemorragias conjuntivales (31).

#### **Complicaciones Intraoperatorias**

Las principales complicaciones están relacionadas con la fabricación del colgajo. Las incisiones irregulares o incluso incompletas ocurren en 0.3% a 1.2% de los casos porque la hoja del microquerátomo salta antes de llegar al área llamada "bisagra". Una de las razones de esto puede ser que el anillo es mal succionado, anomalías en la cuchilla o que se presente interferencias con los párpados, entre otros. Otra de sus complicaciones es denominada free cap que hace relación al corte completo del colgajo o flap, esta tiene una incidencia de 0.1% al 1% y se presente de manera más común en corneas planas, la literatura recomienda que para evitar este tipo de complicación se use anillos de succión de mayor tamaño y así disponer un grado mayor de corte. El flap en ojal se presenta entre 0.1% al 0.6% este es más común en corneas con una curvatura mayor, con relación al corte a diferencia de los demás este no es total, la parte central de córnea queda intacta, es decir que al elevar el colgajo queda incompleto, en forma de dona y se genera lo conocido como islas centrales, esto es a causa de que mientras se va realizando el corte, la córnea queda debajo de la cuchilla por que se arruga (32).

#### **Complicaciones Postoperatorias**

Las complicaciones más usuales que se presentan son las hipo e hipercorrecciones, la queratitis infecciosa, la dislocación del flap, queratitis lamelar difusa, la pérdida del flap por adhesión completa del estroma, crecimientos epiteliales a causa del aumento de numero de las células epiteliales, una de las complicaciones más frecuentes es la presencia de microestrías o arrugas que afectan la agudeza visual, de igual manera los halos y deslumbramientos con comunes y llegan a presentarse incluso hasta después de 6 a 8 meses



posterior a la cirugía, las ectasias corneal se presenta a causa de un debilitamiento corneal progresivo, los síntomas de ojo seco generalmente son ocasionales y no se extienden más de 6 meses (32,33).

## Resultados

Los artículos científicos seleccionados fueron 15, dirigidos a responder los objetivos planteados en esta investigación.

**Tabla 1**

*Objetivo: Establecer, mediante discusión bibliográfica, la eficacia y seguridad entre las técnicas quirúrgicas LASIK y PRK, como las más empleadas, dentro de la cirugía refractiva láser corneal.*

Autor, año, País	Tema	Tipo de Investigación	Muestras o Artículos incluidos	Resultados
Lim E. et al. 2019 Singapur (29).	Corrección de la Visión con Láser (LASIK, PRK y SMILE) con entrecruzamiento corneal simultáneo (CXL).	Revisión sistemática	15 estudios	En relación con la pronta recuperación visual, buenos resultados refractivos, baja incidencia de neblina corneal y postoperatorio con mínima incomodidad, LASIK supera a PRK. SMILE una nueva técnica de láser de femtosegundo que no demanda en la córnea creación de colgajos es tan eficaz como LASIK. Durante un seguimiento de más de un año se mostró que la combinación la cirugía refractiva y CXL simultáneos es eficaz para estabilizar resultados refractivos y queratométricos. Los resultados refractivos y queratométricos de LASIK/PRK Xtra fueron mejores que los LASIK/PRK solos. LASIK Xtra en pacientes con córneas y un riesgo mayor de ectasia no presentaron complicaciones graves. Estudios futuros deben evaluar la seguridad y la eficacia de estos procedimientos.
Cennamo G. et al. 2020 Italia (4).	Eficacia y seguridad a largo plazo en pacientes con al menos 20 años de seguimiento sometidos a PRK.	Estudio observacional retrospectivo	54 pacientes (85 ojos)	La media de tentativas de corrección como equivalente esférico fue $-5,64 \pm 3,01$ D (rango $-1,00$ a $-15,00$ D), la media alcanzada de corrección posterior a 20 años fue $-4,30 \pm 3,13$ D (rango $-1,88$ a $-14,25$ D), con diferencia significativa ( $p < 0,01$ ). Media de resultado refractivo esperado de $-0,27 \pm 0,81$ D (rango $-4,00$ a $1,25$ D). Diferencia media entre lo alcanzado e intento de tratamiento de $1,33 \pm 1,92$ D (rango $-4,25$ a $6,25$ D), diferencia significativa ( $p < 0,01$ ). Índice de seguridad 1,00 y de eficacia 0,63. Complicaciones ectasia tardía o neblina.

<p><b>Tananuvac N. et al. 2021 Tailandia (20).</b></p>	<p>PRK corrección en pacientes con miopía alta, media y baja</p>	<p>Estudio retrospectivo y comparativo</p>	<p>49 pacientes (69 ojos)</p>	<p>Al año post-PRK, 89,7% en miopía alta y 97,5% en el grupo de miopía baja a moderada tenían UDVA <math>\geq 20/20</math>, (<math>p=0,30</math>). En ningún grupo se desarrolló opacidad corneal significativa al año. No hubo pérdida de más de dos líneas de Snellen de CDVA en 12 meses posteriores a la cirugía Ningún ojo tuvo una opacidad corneal significativa en el mes 12. Conclusión PRK con alta corrección miópica proporcionó muy buenos resultados refractivos y seguridad, en comparación con los de corrección miópica de baja a moderada.</p>
<p><b>Piao J. et al. 2021 China (23).</b></p>	<p>Evaluación comparativa de los resultados visuales y refractivos después de la cirugía SMILE, FS-LASIK y T-PRK: un estudio clínico retrospectivo no ciego</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>75 pacientes (150 ojos)</p>	<p>-Sin diferencias significativas en variables demográficas preoperatorios, excepto en equivalente esférico preoperatorio (SE) (<math>-5,54 \pm 1,86</math> D, <math>-5,64 \pm 1,66</math> D y <math>-3,78 \pm 1,30</math> D, <math>P &lt; 0,001</math>), astigmatismo (<math>1,24 \pm 1,62</math> D, <math>1,16 \pm 0,75</math> D y <math>0,72 \pm 0,42</math> D, respectivamente; <math>P=0,008</math>), y espesor del lecho residual (<math>313,08 \pm 32,18</math> <math>\mu</math>m, <math>427,59 \pm 30,69</math> <math>\mu</math>m y <math>427,09 \pm 41,07</math> <math>\mu</math>m, respectivamente; <math>p &lt; 0,001</math>). -UDVA postoperatorio y CDVA preoperatorio, el 57 % de los ojos no mostró cambios (62 % de ojos en SMILE, 50 % de ojos en FS-LASIK y 58 % de ojos en T-PRK), 22 % de ojos en de los ojos ganaron una o más líneas (24% de los ojos en SMILE, 24% de los ojos en FS-LASIK y 18% de los ojos en T-PRK, respectivamente), y 18% de los ojos perdieron una línea (8% de ojos en SMILE, 24% de ojos en FS-LASIK y 22% de ojos en T-PRK, respectivamente) después de cirugía refractiva corneal.</p>
<p><b>Schuh A. et al. 2021 Alemania (30).</b></p>	<p>Comparar cambios en el volumen y grosor de la córnea después del respectivo tratamiento con láser.</p>	<p>Estudio experimental</p>	<p>52 pacientes (104 ojos)</p>	<p>Al comparar el volumen corneal (CV) total y el espesor corneal central (CCT) a los 3 meses después de la operación, el procedimiento SMILE sin colgajo resultó en una pérdida general significativamente mayor del volumen corneal (<math>P &lt; 0.01</math>) y el grosor corneal (<math>P &lt; 0.01</math>) en comparación con LASIK.</p>

**Tabla 2**

*Objetivo: Conocer la efectividad del uso agregado de Mitomicina C, en las técnicas quirúrgicas LASIK y PRK, al realizar cirugía refractiva.*

Autor, año, País	Tema	Tipo de Investigación	Muestras o Artículos incluidos	Resultados
------------------	------	-----------------------	--------------------------------	------------



<p><b>Guo H. et al. 2019 Canadá (33).</b></p>	<p>Propiedades biomecánicas corneales postoperatorias entre extracción de lenticulos con incisión pequeña (SMILE) y otras cirugías refractivas corneales.</p>	<p>Revisión sistemática y metaanálisis</p>	<p>22 estudios: entre ellos 5 ensayos, 9 prospectivos, 6 de cohortes, 2 transversales, y 19 artículos en los metanálisis</p>	<p>SMILE fue superior a FS-LASIK/LASIK en la preservación de la fuerza biomecánica corneal. Se estudiaron en pocos ensayos SMILE versus a FLEX, PRK o LASEK en las propiedades biomecánicas de la córnea. PRK/LASEK mostró mejor resultados que SMILE. Se aplicó mitomicina C al 0,02%.</p>
<p><b>Miraftab M. et al. 2021 Irán (2).</b></p>	<p>Comparación con la queratomileusis in situ con láser asistida por femtosegundos (femto-LASIK), y la queratectomía fotorrefractiva con mitomicina-C (PRK) en condiciones fotópicas y mesópicas.</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>543 de pacientes con miopía (181 ojos)</p>	<p>La edad, sexo, grosor corneal apical (ACT), agudeza visual corregida y no corregida y equivalente esférico (SE) en miopía moderada no presentaron importancia estadística (<math>p &gt; 0.05</math>). Al año, la miopía moderada con SMILE presento menor aumento en la zona de 6 mm de aberraciones corneales de alto orden (C-HOA) total, coma y SA (<math>p &lt; 0.05</math>). En miopía alta mayor aumento en C-HOA total fotópico aumento menor en SA mesópico con SMILE (todos <math>P &lt; 0,05</math>). Conclusiones: En corrección de miopía moderada, SMILE mejores resultados en condición mesópica. En corrección de alta miopía, femto-LASIK y PRK mejores resultados en fotópica y SMILE en condición mesópica.</p>
<p><b>Ouerdane Y. et al 2021 Egipto (34).</b></p>	<p>Aplicación de mitomicina C tras queratectomía fotorrefractiva en miopía alta, moderada o baja</p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis</p>	<p>1118 pacientes (505 asignados al grupo MMC y 513 al grupo control)</p>	<p>-En cuanto a la agudeza visual lejana corregida (CDVA), no se observaron diferencias significativas entre el grupo MMC y el grupo control (DM = 0,02; IC del 95 %: [-0,04; 0,07]; <math>P = 0,56</math>). Con respecto a la agudeza visual lejana no corregida (UDVA), el análisis favoreció la aplicación de MMC con (DM -0,03, IC del 95%: [-0,06, -0,00]; <math>P = 0,05</math>). -MMC reduce significativamente la incidencia de opacidad corneal de grado 1 o superior.</p>

				-Observaron mejores resultados de UDVA y CDVA y de refracción más precisos con el uso profiláctico de una dosis única de MMC al 0,02 % al final de la PRK.
<b>Moawad EM. et al. 2019 Egipto, (35).</b>	Cambios corneales inducidos por LASIK después de la corrección de la hipermetropía con y sin aplicación de mitomicina-C	Estudio de control aleatorio comparativo.	68 pacientes (139 ojos)	-La CDVA preoperatoria fue de $0,96 \pm 0,08$ en el grupo A y de $0,95 \pm 0,07$ en el grupo B. La refracción fue de $+ 3,2 \pm 1,1$ D en el grupo A y $+ 3,3 \pm 1$ D en el grupo B. La queratometría fue de $42 \pm 1,5$ D en el grupo A y de $41,6 \pm 1,5$ D en el grupo B. -Las refracciones a los 6 meses y a los 12 meses postoperatorios fueron mayores en el grupo B en comparación con el grupo A. -La eficacia del tratamiento al final del período de seguimiento fue mejor en el grupo A que en el grupo B.
<b>Marquez E. et al. 2019 España, (36).</b>	La aplicación de mitomicina C en la córnea después de la cirugía refractiva.	Revisión Bibliográfica.	89 artículos	-La MMC aplicada tópicamente en la cirugía refractiva de superficie es efectiva para prevenir y tratar la neblina subepitelial. La MMC en el control de la neblina está respaldada por estudios. Se ha encontrado que los queratocitos activados y la matriz extracelular (ECM) son menos visibles en las córneas tratadas con MMC en comparación con las no tratadas. -La evidencia disponible apoya el concepto de que la aplicación corneal intraoperatoria de MMC al 0,02% en cirugía refractiva no se ha relacionado con toxicidad corneal significativa y clínicamente relevante.
<b>Oliveira R. et al. 2020 USA, (37).</b>	La mitomicina C en la fibrosis estromal de neblina corneal tardía después de PRK.	Revisión Bibliográfica.	135 artículos	-El uso de MMC es especialmente útil cuando se tratan ojos con niveles más altos de miopía ( $\geq$ aproximadamente 6 D), que han mostrado un mayor riesgo de desarrollar neblina tardía.

				<p>-Los estudios han apoyado el uso de MMC a una concentración de 0.02%, en lugar de dosis más bajas (como 0.01% o 0.002%), para una reducción óptima de la fibrosis después de PRK</p> <p>-Los tiempos de exposición para MMC al 0,02% de más de 40 segundos pueden ser beneficiosos para la miopía moderada a alta (<math>\geq 6D</math>), pero los tiempos de exposición más cortos parecen ser igualmente efectivos para niveles más bajos de miopía.</p>
--	--	--	--	---

**Tabla 3**

*Objetivo: Argumentar, por medio de discusión científica, las complicaciones postquirúrgicas entre las técnicas quirúrgicas LASIK y PRK.*

Autor, año, País	Tema	Tipo de Investigación	Muestras o Artículos incluidos	Resultados
Moshirfar M. et al. 2021 (3).	Incidencia de ectasia post-refracción	Revisión sistemática y metaanálisis	171 artículos	La ectasia post-refractiva ocurre en índices bajos en ojos sometidos a PRK, con un estimado de incidencia 0,020%. La ectasia en LASIK es 4,5 veces mayor que la de PRK 0,090%). SMILE tuvo la tasa más baja de ectasia con una incidencia de 0,011%. Se concluye que la preexistencia de queratocono puede desempeñar un papel más importante en ectasia postoperatoria.
Ong HS, et al 2019 (38).	Riesgo de ectasia corneal y porcentaje de tejido alterado en pacientes miopes que se presentan para cirugía refractiva.	Estudio observacional retrospectivo	66 pacientes (114 ojos)	Una proporción significativa de ojos tenía PTA $\geq 40\%$ – ojos SMILE: hasta el 31,9 %, ojos LASEK: hasta el 60,0 %. La PTA máxima calculada fue de hasta el 47,9% en el grupo SMILE y hasta el 51,5% en el grupo LASEK. Se habría considerado que el 12,8-16 % de los ojos con SMILE y el 15,0-80,0 % de los ojos con LASEK tenían un riesgo de ectasia de moderado a alto.
Sahay P. et al. 2021 India, (31).	Complicaciones de la queratomileusis <i>in situ</i> asistida por láser	Revisión Bibliográfica.	98 artículos	-La enfermedad del ojo seco (DED) se observa en el $>90\%$ de los casos en el período postoperatorio inmediato; sin embargo, los síntomas son en su mayoría transitorios. -Queratitis lamelar difusa (DLK) es una afección inflamatoria no infecciosa que involucra la interfaz

				LASIK en 0.13% a 18.9% de los casos. -La ectasia corneal post-LASIK es una complicación grave observada en 0.033%-0.6% de los casos.
<b>Das S. et al. 2020 India, (39).</b>	Queratitis después de la cirugía refractiva con láser.	Revisión Bibliográfica.	42 artículos	-La queratitis lamelar difusa (DLK) generalmente ocurren en el período posoperatorio inicial de 24 a 72 horas. Las tasas de DLK varían de 0,4 a 4,38 % en varios estudios. -La incidencia general de queratitis post-LASIK fue de 2,66 %, siendo DLK la más común. La ocurrencia de queratitis no infecciosa (2,34%) fue 7,5 veces mayor que la queratitis infecciosa (0,31%). -La incidencia reportada de queratitis infecciosa está entre 0.02% y 0.8% después de la queratectomía fotorrefractiva (PRK) y entre 0% y 1.5% después de queratomileusis in situ con láser (LASIK).

### Análisis de los Resultados

En base a los objetivos planteados, se utilizaron 15 artículos científicos, teniendo en cuenta la relevancia de estos y la calidad científica que se evidencia.

Lim E. et al. (29), en Singapur, por medio de 15 estudios relevantes identificó que en cuanto a eficacia la cirugía refractiva combinada y CXL acelerado simultáneo, produce buenos resultados refractivos y queratometricos a largo plazo por lo tanto la cirugía refractiva combinada presenta mejores resultados en relación con la cirugía refractiva sola. LASIK Xtra es más eficaz que LASIK solo. PRK Xtra tuvo resultados similares que PRK solo en términos de resultados refractivos.

Con relación a la seguridad determinó que LASIK Xtra y LASIK solo, son seguros en el tratamiento de hipermetropía y astigmatismo, en cuanto PRK Xtra muestra que es seguro en términos de CDVA, SMILE xtra mostró que es un procedimiento seguro, sin embargo, se solicitan estudios a largo plazo (29).

Cennamo G. et al. (4), realizaron un estudio observacional retrospectivo en Italia, con 54 pacientes que se sometieron a PRK hace 20 años, a estos pacientes les realizaron una evaluación oftalmológica completa. La comparación de refracción preoperatoria como SE y la postoperatoria se evaluó teniendo en cuenta la corrección refractiva planificada. Obteniendo una diferencia estadística significativa de ( $p < 0,01$ ). El índice de seguridad fue de 1,00 y el índice de eficacia fue de 0,63. Por lo tanto este estudio destaca que PRK es seguro y eficaz a largo plazo.

Tananovac N. et al. (20), en Tailandia, en su estudio retrospectivo y comparativo de evaluación de los resultados obtenidos posterior a 12 meses en PRK en miopía alta, media y baja en un total de 46 pacientes (69 ojos), identificaron que a los 12 meses después de PRK 26 ojos con miopía alta y 39 ojos con miopía baja a moderada presentaron una UDVA  $\geq 20/20$ , ( $p = 0,30$ ). El promedio de UDVA postoperatorio a los 12 meses fue de - 0,04 (20/18) y -0,11 (20/15) y no se presentó pérdida de más de dos líneas de Snellen de CDVA al año posteriores a la cirugía. Los índices de eficacia y seguridad a los 12 meses después de

la cirugía no fueron significativamente diferentes entre los grupos de miopía baja a moderada frente a miopía alta, sin embargo, la PRK con corrección miópica alta proporciona excelentes resultados refractivos y es segura, en comparación con las de la corrección miópica baja a moderada.

En China, Piao J. et al. (23), en su estudio clínico retrospectivo, donde se reclutaron 75 pacientes que se sometieron a SMILE, FS-LASIK y T-PRK y se realizó seguimiento posoperatorio por 6 meses en donde no hubo diferencias demográficas significativas, con excepción de que había diferencias estadísticamente significativas en el equivalente esférico preoperatorio ( $-5,54 \pm 1,86$  D,  $-5,64 \pm 1,66$  D y  $-3,78 \pm 1,30$  D, respectivamente;  $p < 0,001$ ), astigmatismo ( $1,24 \pm 1,62$  D,  $1,16 \pm 0,75$  D y  $0,72 \pm 0,42$  D, respectivamente;  $P = 0,008$ ), y espesor del lecho residual ( $313,08 \pm 32,18$   $\mu\text{m}$ ,  $427,59 \pm 30,69$   $\mu\text{m}$  y  $427,09 \pm 41,07$   $\mu\text{m}$ , respectivamente;  $P < 0,001$ ) y se demostró un índice de eficacia superior en SMILE y FS-LASIK en comparación con T-PRK 1 mes posterior a cirugía. En SMILE y FS-LASIK los procedimientos alcanzan resultados visuales iguales, y los índices de eficacia son superiores en el período posquirúrgico temprano.

En el análisis de los cambios de UDVA y CDVA, se observó un CDVA preoperatorio de 20/20 o mejor en el 100 %, 100 % y 90 % de los ojos en SMILE, T-PRK y FS-LASIK, respectivamente. Además, en cuanto a la diferencia entre el UDVA postoperatorio y el CDVA preoperatorio, el 57 % de los ojos no mostró cambios, el 22 % de los ojos mostró una ganancia de una o más líneas, el 18 % de los ojos mostró una pérdida de una línea. Las opciones de cirugía refractiva corneal son seguras y efectivas. Y no se observan diferencias estadísticas significativas en relación con resultados visuales y refractivos (23).

Schuh A. et al. (30), en su estudio experimental, en Alemania donde se evaluó 52 historias clínicas de pacientes que se sometieron a corrección de miopía con LASIK y SMILE, y evaluaron cambios en el volumen y el grosor corneales en un rango dentro de 3 a 12 meses. Las mediciones se obtuvieron de la cámara Scheimpflug (Pentacam) antes de la operación y a los 3 y 12 meses después de la operación. 3 meses después de la operación, el procedimiento SMILE sin colgajo resultó en una pérdida general significativamente mayor del volumen corneal ( $P < 0,01$ ) y el grosor corneal ( $P < 0,01$ ) en comparación con LASIK. No se encontraron diferencias significativas al comparar los valores de 3 a 12 meses en cada grupo. Dentro de los rangos utilizados actualmente de corrección de errores refractivos, la pérdida en el grosor corneal central y el volumen corneal con SMILE es mayor en comparación con LASIK. Una mayor pérdida en el volumen y el grosor de la córnea puede contribuir a un mayor nivel de inestabilidad corneal, por lo tanto, se debe estudiar resultados a largo plazo con SMILE.

Guo H. et al. (33), Canadá, realizaron una revisión sistemática y metanálisis donde se estudiaron 22 estudios entre ellos 5 ensayos, 9 prospectivos, 6 de cohortes, 2 transversales, y 19 artículos en los metanálisis, donde se comparan las propiedades biomecánicas postoperatoria entre SMILE y otras cirugías refractivas corneales, obteniendo como resultado que la preservación de la biomecánica corneal es superior en SMILE en comparación con LASIK O FS-LASIK, mientras que el otro grupo de PRK/LASEK en donde se utilizó medicina postoperatoria como la mitomicina C, aunque la diferencia no fue significativa, el resultado mostró que el grupo LASEK/PRK tuvo una disminución menor de Histéresis corneal y factor de resistencia corneal después de la cirugía que en comparación con SMILE, a pesar de esto se necesitan más estudios para determinar las propiedades biomecánicas postoperatoria entre las diferentes cirugías.

Miraftab M. et al. (2), en su estudio prospectivo en Irán, donde se reclutaron 543 casos de miopía de moderada a alta, se realiza una comparación con la queratomileusis in situ con láser asistida por femtosegundos (femto-LASIK), y la queratectomía fotorrefractiva con mitomicina-C (PRK) en condiciones fotópicas y mesópicas. Se aplicó mitomicina C en PRK. Después del tratamiento con láser, se aplicó una esponja empapada en 0,02 % de mitomicina-C al estroma ablacionado durante 10 s, después del enjuague con solución salina equilibrada estéril de 30 cc, se aplicó una lente de contacto de vendaje.

Como resultado de este estudio se obtuvo que en la miopía moderada y bajo astigmatismo, se prefiere SMILE a femto-LASIK y PRK debido a la menor inducción de aberraciones corneales en condiciones de poca luz. En casos de alta miopía y bajo astigmatismo, femto-LASIK y PRK ofrecen mejores resultados de luz diurna, mientras que SMILE ofrece mejores resultados en condiciones de poca luz (2).

Ouerdane Y. et al. (34), en su estudio de revisión sistemática y metanálisis en Egipto, con un número total de pacientes de 1118 (505 asignados al grupo MMC y 513 al grupo control) donde se evalúa la relación con la aplicación de mitomicina C después de PRK en miopía alta, moderada o baja, en donde se evidenció que la aplicación de MMC no mostró resultados significativos después de 3 meses de seguimiento, teniendo su efecto reductor significativo en la incidencia de turbidez corneal después de 6 y 12 meses de seguimiento. El efecto a largo plazo puede mostrar una mejora con respecto a UDVA a favor de MMC. Se observaron mejores resultados de UDVA y CDVA y de refracción más precisos con el uso profiláctico de una dosis única de MMC al 0,02 % al final de la PRK en comparación con los controles.

Moawad EM. et al. (35), en Egipto, mediante su estudio de control aleatorio comparativo, donde evaluó los cambios corneales inducidos por LASIK después de la corrección de la hipermetropía con y sin aplicación de mitomicina-C, con 68 pacientes (139 ojos), donde se dividió en dos grupos, el grupo A incluyó 34 pacientes (68 ojos) que recibieron LASIK con la aplicación de MMC al 0,02% durante 10 s en el lecho estromal después del tratamiento con láser excimer, y el grupo B incluyó 34 pacientes (68 ojos) que recibieron LASIK sin aplicación de MMC, se obtuvo como resultado una mejor previsibilidad en el grupo A que en el grupo B en las visitas de seguimiento de 6 meses y 12 meses, y la eficacia del tratamiento al final del período de seguimiento fue mejor en el grupo A que en el grupo B. El grupo A mostró menos cambios topográficos corneales que el grupo B.

En España Marquez E. et al. (36), en su revisión bibliográfica de efectos biológicos de la aplicación de mitomicina C en la córnea después de la cirugía refractiva, mediante 89 artículos, demostró que la MMC tópica reduce significativamente el riesgo de neblina después de los procedimientos de ablación de superficie refractiva. Sin embargo, la dosificación precisa y las indicaciones para la aplicación profiláctica de MMC siguen siendo un tema de debate. La evidencia acumulada sugiere que con las técnicas actuales de ablación superficial MMC al 0,02% debe ser una concentración óptima para tratar la miopía moderada a alta.

Oliveira R. et al. (37), en USA, mediante una revisión bibliográfica con el uso de 135 artículos, donde estudio la mitomicina C en la fibrosis estromal de neblina corneal tardía después de PRK, obteniendo como resultado múltiples estudios han demostrado que la aplicación inmediata posterior a la ablación de MMC al estroma reduce significativamente la formación de neblina en los ojos humanos sometidos a cirugía PRK para tratamientos de alta miopía, hipermetropía y alto astigmatismo, a pesar del uso clínico de MMC después de

PRK durante varios años, con evidencia limitada de efectos nocivos en la córnea, se necesitarán muchas décadas de experiencia para excluir los efectos tardíos a largo plazo que podrían observarse después del tratamiento con MMC.

Moshirfar M. et al. (3), realizaron una revisión sistemática, en USA, donde determina la incidencia de la ectasia después de la cirugía refractiva PRK, LASIK y SMILE, esto en base a 171 artículos, se obtiene como resultado que la ectasia en LASIK es 4,5 veces mayor que la de PRK, con una incidencia de 90 por 100.000 ojos (0,090%). SMILE tiene la tasa más baja de ectasia en el presente estudio con una incidencia de 11 por 100.000 ojos (0,011%), aunque la relativa novedad de este procedimiento impide la confirmación de que SMILE es superior a LASIK y PRK en este sentido.

Ong HS. et al. (38), en Singapore, mediante su estudio observacional retrospectivo donde se incluyó 66 pacientes para evaluar el riesgo de ectasia corneal y tejido alterado en paciente miopes que se presentan para cirugía refractiva. Se obtuvo como resultado que es probable que tanto SMILE como LASEK alteren el rango de PTA dentro del cual se puede realizar la cirugía refractiva corneal con menores riesgos de ectasia postoperatoria. Los ojos con PTA por encima del umbral de >40 % y que se considera que tienen un alto riesgo de ectasia post-LASIK podrían tener SMILE o LASEK. Puede haber pacientes con topografía normal que, cuando se encuentra que tienen PTA >40%, eligen someterse a procedimientos no corneales, como lentes de contacto implantables. Para estos pacientes, podemos ofrecer SMILE o LASEK como alternativas seguras y menos invasivas.

Sahay P. et al. (31), en India, mediante 98 artículos en base a las complicaciones de LASIK, donde se evidencia que las complicaciones no son comunes, pero entre ellas se encuentra la dislocación del colgajo que en la mayoría de los casos se presenta en la primera semana, de igual manera otras complicaciones es la queratitis lamelar difusa y se presenta de 0,13 % a 18,9 % de los casos, y una de las complicaciones graves es la ectasia corneal que se observa en 0,033 % a 0,6 % de los casos.

Das S. et al. (39), en su estudio de revisión bibliográfica, de queratitis posterior a cirugía refractiva con láser y mediante 42 artículos, tiene como resultado que la queratitis lamelar difusa (DLK) generalmente ocurren en el período posoperatorio inicial de 24 a 72 horas. La incidencia general de queratitis posterior a LASIK fue de 2,66 %, siendo DLK el más común, la queratitis infecciosa es de 0,02 % a 0,8 % después de la (PRK) y de 0 % a 1,5 % después de (LASIK).

## Discusión

La cirugía refractiva (CR) consiste en cualquier procedimiento que corrija los defectos de refracción, teniendo en cuenta que es una de las principales causas de discapacidad visual reversibles a nivel mundial.

Esta cirugía mejora la calidad de vida, siendo un procedimiento eficaz y seguro, según menciona Ang M. et al. (10), que alrededor del 95% de los pacientes están satisfechos con los resultados obtenidos. Lim et al. (28), en su revisión sistemática, encontraron similar resultado, la técnica quirúrgica LASIK, que supera a PRK, es de pronta recuperación visual, tiene buenos resultados refractivos, baja incidencia de neblina corneal y un postoperatorio con mínima incomodidad. De igual manera, Cennamo G. et al. (4), quienes realizaron un estudio observacional donde el índice de seguridad fue de 1,00 y el índice de eficacia fue de 0,63. Por lo tanto a largo plazo PRK es seguro y eficaz. Difiriendo con los resultados

anteriores, lo hallado por Gomel N, et al. (40), en su estudio, en el que no encontró diferencias entre PRK y LASIK en cuanto a seguridad y eficacia.

Piao et al.(23), destacó en su estudio, que las opciones de cirugía refractiva corneal son seguras y efectivas, pero en SMILE y FS-LASIK, los procedimientos alcanzan resultados visuales iguales, y los índices de eficacia son superiores en el período posquirúrgico temprano. Semejante a este resultado señalan Tananuvac et al. (20), en el que el PRK con alta corrección miópica, proporcionó muy buenos resultados refractivos y seguridad, en comparación con los de corrección miópica de baja a moderada.

Guo et al. (33), compararon las propiedades biomecánicas corneales postoperatorias entre extracción de lentículos con incisión pequeña (SMILE) y otras cirugías refractivas corneales como PRK o LASEK, con las cuales se demostraron mejores resultados que con SMILE, a los pacientes se aplicó mitomicina C al 0,02%. Similar a la anterior investigación, es el resultado obtenido por Kobashi et al (41), en un estudio retrospectivo, en el cual, se constató que la extracción del lentículo con incisión pequeña permite obtener mejores resultados refractivos que en el caso de LASIK con un seguimiento de 2 años para la corrección de la miopía y el astigmatismo miópico.

Chang et al. (42), en su revisión sistemática, encontraron resultados similares en la comparación de los efectos clínicos de LASIK, Trans-PRK y SMILE, para la corrección de la miopía. Identifican a LASIK, Trans-PRK y SMILE como tres cirugías refractivas fundamentales.

Miraftab M. et al. (2), en su estudio prospectivo, realiza una comparación con la queratomileusis in situ con láser asistida por femtosegundos (femto-LASIK), y la queratectomíafotorrefractiva con mitomicina-C (PRK), obtienen como resultados, que en la miopía moderada y bajo astigmatismo, se prefiere SMILE a femto-LASIK y PRK, debido a la menor inducción de aberraciones corneales y en casos de alta miopía y bajo astigmatismo, femto-LASIK y PRK ofrecen mejores resultados. Difieren de estos resultados, los obtenidos por Schuh et al. (30), al comparar el volumen corneal (CV) total y el espesor corneal central (CCT), entre 3 y 12 meses posterior a la operación, y no encontraron diferencias estadísticas significativas en pacientes sometidos a la técnica LASIK con los de SMILE.

Ouerdane Y. et al. (34), en su estudio de revisión sistemática y metanálisis, en el que se evaluó la relación con la aplicación de mitomicina C, después de PRK en miopía, en donde la aplicación de MMC, no mostró resultados significativos, después de 3 meses de seguimiento, teniendo su efecto reductor significativo en la incidencia de turbidez corneal después de 6 y 12 meses de seguimiento. De igual manera, Moawad EM. et al. (35), mediante su estudio de control aleatorio comparativo, donde evaluó los cambios corneales inducidos por LASIK con y sin aplicación de mitomicina-C, se evidencio que el grupo con aplicación de mitomicina C, presenta mejor previsibilidad en el seguimiento de 6 a 12 meses y la eficacia del tratamiento al final del período de seguimiento fue mejor en este grupo.

En España, Marquez E. et al. (36), en su revisión bibliográfica, indica que la aplicación de mitomicina C, reduce significativamente el riesgo de neblina después de los procedimientos de ablación de superficie refractiva. De igual forma, Oliveira R. et al. (37), en USA, mediante revisión bibliográfica, menciona que la aplicación inmediata posterior a la ablación de MMC al estroma reduce significativamente la formación de neblina en los ojos humanos sometidos a cirugía PRK para tratamientos de alta miopía, hipermetropía y alto astigmatismo.

Sin embargo y pese a lo encontrado en los estudios anteriores, Oliveira R. et al.(37), indica que a pesar del uso clínico de MMC, después de PRK, durante varios años, existe

evidencia limitada de efectos nocivos en la córnea; se necesitarán muchas décadas de experiencia para excluir los efectos tardíos a largo plazo que podrían observarse después del tratamiento con MMC. Al igual que, Marquez E. et al. (36), quienes mencionan que la dosificación precisa y las indicaciones para la aplicación profiláctica de MMC, siguen siendo un tema de debate. La evidencia acumulada sugiere que con las técnicas actuales de ablación superficial MMC al 0,02% debe ser una concentración óptima para tratar la miopía moderada a alta.

En relación con las complicaciones postquirúrgicas dentro de la cirugía refractiva láser corneal, Lim E, et al. (29), mencionan que estas son mínimas y raras; sin embargo, en su estudio de 2 años, identificaron que la ectasia corneal, se presentó después de LASIK XTRA. Otra de las complicaciones evidenciadas, es la turbidez corneal, que en este estudio señalan que en PRK Xtra, se omitió el uso de Mitomicina C, por lo que consideran que, el haber omitido su uso contribuyó a esta complicación. Por otro lado, Cennamo G, et al. (4), en su estudio de 54 pacientes sometidos a PRK después de 20 años, manifiesta que no se evidenció ningunas complicaciones que amenace la vista como ectasia corneal o neblina.

Tananovac N, et al. (20), en su estudio retrospectivo y comparativo de los resultados obtenidos tras PRK, 12 meses después en 46 pacientes con miopía alta media y baja, indica que en ningún grupo de los estudiados se desarrolló complicaciones como la opacidad corneal. Sin embargo, Schuh A, et al. (30), indican que al comparar LASIK y SMILE, se evidencia que la pérdida de grosor y volumen corneal es mayor con SMILE y se requieren estudios a largo plazo para evaluar la posible mayor incidencia de ectasia corneal en la técnica sin colgajo debido a esto.

Moshirfar M. et al. (3), en su estudio determina, que la ectasia en LASIK es 4,5 veces mayor que la de PRK. SMILE tiene la tasa más baja de ectasia en el presente estudio; de igual manera, Ong HS. et al. (38), en Singapore, en su estudio observacional, encuentra que, es probable que tanto SMILE como LASEK, alteren el rango de PTA, dentro del cual se puede realizar la cirugía refractiva corneal con menores riesgos de ectasia postoperatoria.

En India, Sahay P. et al. (31), en base a las complicaciones de LASIK, se encuentra la dislocación del colgajo, de igual manera otras complicaciones es la queratitis lamelar difusa y se presenta de 0,13 % a 18,9 % de los casos, y una de las complicaciones graves es la ectasia corneal que se observa en 0,033 % a 0,6 % de los casos. Mientras que, Das S. et al. (39), refieren en su estudio, también hecho en la India, que la queratitis lamelar difusa (DLK) generalmente ocurren en el postoperatorio. La incidencia general de queratitis posterior a LASIK fue de 2,66 %, y de la queratitis infecciosa es de 0,02 % a 0,8 % después de la (PRK) y de 0 % a 1,5 % después de (LASIK).

Por otro lado, Avalos et al. (43), al evaluar la incidencia de complicaciones transoperatorias y postoperatorias, por cirugía refractiva SMILE, que es relativamente baja y si se presentan se puede solucionar sin repercusión en la agudeza visual final. Otras complicaciones son las constatadas en el estudio de Schallhorn et al. (44), los cuales fueron, los problemas maculares en el postoperatorio, como el agujero macular y el edema, que son la causa más común de pérdida de visión. En tanto, en el estudio de Tuckr et al. (45), se constató que con el uso del láser de femtosegundo, han descendido las complicaciones que son señaladas con el uso de microqueratomos.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que la eficacia y seguridad entre las técnicas quirúrgicas LASIK y PRK, son seguras y efectivas. Sin embargo, tienen valores de índice de eficacia superiores en el período posquirúrgico temprano, y no se ha encontrado diferencia relevante entre estas técnicas.

La efectividad de la aplicación de la Mitomicina C (MMC), es importante, porque este fármaco reduce significativamente una de las complicaciones más importantes, como lo es la neblina corneal, que se presenta después del procedimiento de ablación corneal. Durante la cirugía refractiva, tanto en LASIK como en PRK, en relación a la dosificación, varios estudios evidencian que la MMC al 0.02%, es una concentración óptima, y en la actualidad no existe suficientes pruebas de la duración óptica, por lo que se necesita una investigación más profunda, que ayude a documentar mejor el impacto de este fármaco en la cirugía refractiva.

En cuanto a las complicaciones estas pueden ocurrir con LASIK y PRK, sin embargo, son raras, entre ellas, la ectasia corneal en LASIK es mayor que la de PRK, aunque en ambos procedimientos se presenta, otras de las complicaciones es el ojo seco que se presenta en el 90% de los casos, pero es transitorio, la queratitis lamelar difusa que se presenta con mayor incidencia en LASIK y la queratitis infecciosa es menor en la PRK que en LASIK.

La cirugía laser (CR) ha demostrado ser un procedimiento seguro y eficaz, en cualquiera de las técnicas aplicadas; sin embargo, para que esto sea efectivo, es importante la capacitación de los profesionales. Lo que ha ayudado a mejorar los resultados de estas técnicas, es la aplicación de la MMC que tanto en LASIK y PRK ayudan a una mejor previsibilidad y reduce significativamente la neblina corneal, como una de las complicaciones que más se presenta; en cuanto a ello, la ectasia corneal, el ojo seco y las queratitis, aunque son poco comunes, el conocimiento profundo de las complicaciones, puede ayudar a reducir su aparición, y la identificación temprana con el tratamiento adecuado a tiempo puede salvar estos ojos de la pérdida de visión.

## Referencias bibliográficas

1. Wang Y, Guo Y, Li Y, Zhang Y, Yuan Y, Wu T, et al. The impact of different corneal refractive surgeries on binocular dynamic visual acuity. *Front Neurosci.* 2023; 17:1142339.
2. Mirafteb M, Hashemi H, Aghamirsalim M, Fayyaz S, Asgari S. Matched comparison of corneal higher order aberrations induced by SMILE to femtosecond assisted LASIK and to PRK in correcting moderate and high myopia: 3.00mm vs. 6.00mm. *BMC Ophthalmol.* 2021;21(1):216.
3. Moshirfar M, Tukan AN, Bundogji N, Liu HY, McCabe SE, Ronquillo YC, et al. Ectasia After Corneal Refractive Surgery: A Systematic Review. *Ophthalmol Ther.* 1 2021;10(4):753-76.
4. Cennamo G, Menna F, Sinisi F, Cennamo G, Breve MA, Napolitano P, et al. Twenty-Year Follow-Up of Excimer Laser Photorefractive Keratectomy: A Retrospective Observational Study. *Ophthalmol Ther.* 2020;9(4):917-27.

5. Chang JY, Lin PY, Hsu CC, Liu CJL. Comparison of clinical outcomes of LASIK, Trans-PRK, and SMILE for correction of myopia. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2022;85(2):145.
6. Tang Y, Chen A, Zou M, Liu Z, Young CA, Zheng D, et al. Prevalence and time trends of refractive error in Chinese children: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2021; 11:08006.
7. Wolffsohn JS, Jong M, Smith EL, Resnikoff SR, Jonas JB, Logan NS, et al. IMI 2021 Reports and Digest – Reflections on the Implications for Clinical Practice. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):1.
8. Rey-Rodriguez DV, Moreno-Montoya J, Álvarez-Peregrina C. Prevalence of Myopia in America: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul*. 2021;19(1):49-58.
9. Anangonó G, González K. Prevalencia de defectos refractarios en los alumnos de la Unidad Educativa Lev Vygotsky en el periodo 2019-2020 [Tesis de Grado]. [Quito, Ecuador]: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Médicas; 2022.
10. Ang M, Gatinel D, Reinstein DZ, Mertens E, Alió del Barrio JL, Alió JL. Refractive surgery beyond 2020. *Eye (Lond)*. 2021;35(2):362-82.
11. Roberto B. From lasik to smile: Time to change laser refractive surgery. *J Clin Res Ophthalmol*. 2021;007-11.
12. Benjamin F. Boyd. Atlas de Cirugía Refractiva. Highlights of Ophthalmology; 2018. 231 p.
13. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Current Ophthalmology*. 2019;30(1):3-22.
14. Li HY, Ye Z, Li ZH. Postoperative efficacy, safety, predictability, and visual quality of implantable collamer lens implantation versus small incision lenticule extraction in myopic eyes: a Meta-analysis. *International Journal of Ophthalmology*. 2022;16(3):442-52.
15. Fraga-Graells E, Álvarez-Peregrina C, Villa-Collar C, Sánchez-Tena MÁ. Ojo seco y cirugía refractiva, estudio de red de citación. *Revista Mexicana de Oftalmología [Internet]*. 202;95(6). Disponible en: [https://www.rmo.com.mx/frame\\_esp.php?id=278](https://www.rmo.com.mx/frame_esp.php?id=278)
16. Dołowiec-Kwapisz A, Misiuk-Hojłó M, Piotrowska H. Cataract Surgery after Radial Keratotomy with Non-Diffractive Extended Depth of Focus Lens Implantation. *Medicina*. 2022;58(5):689.
17. Rocha-de-Lossada C, Rodríguez-Vallejo M, Rodríguez-Calvo-de-Mora M, Ribeiro FJ, Fernández J. Managing low corneal astigmatism in patients with presbyopia correcting intraocular lenses: a narrative review. *BMC Ophthalmology*. 2023;23(1):254.
18. Bai G, Li X, Zhang S, Wang Q, Liu G. Analysis of visual quality after multifocal intraocular lens implantation in post-LASIK cataract patients. *Heliyon [Internet]*. 1 de mayo de 2023;9(5). Disponible en: [https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440\(23\)02927-4](https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440(23)02927-4)
19. Mukazhanova A, Aldasheva N, Iskakbayeva J, Bakhytbek R, Ualiyeva A, Baigonova K, et al. Prevalence of refractive errors and risk factors for myopia among schoolchildren of Almaty, Kazakhstan: A cross-sectional study. Nagra M, editor. *PLoS ONE*. 2022;17(6):e0269474.



20. Tananuvat N, Winaikosol P, Niparugs M, Chaidaroon W, Tangmonkongvoragul C, Ausayakhun S. Twelve-Month Outcomes of the Wavefront-Optimized Photorefractive Keratectomy for High Myopic Correction Compared with Low-to-Moderate Myopia. *OPHTH.* 2021; Volume 15:4775-85.
21. Zhang J, Wu Y, Sharma B, Gupta R, Jawla S, Bullimore MA. Epidemiology and Burden of Astigmatism: A Systematic Literature Review. *Optom Vis Sci.* 2023;100(3):218-31.
22. Delbarre M, Le HM, Boucenna W, Froussart-Maille F. [Refractive surgery for hyperopia]. *J Fr Ophtalmol.* 2021;44(5):723-9.
23. Piao J, Li Y. Comparative Evaluation of the Visual and Refractive Outcomes Following SMILE, FS-LASIK, and T-PRK Surgery: A Retrospective, Non-Blinded Clinical Study [Internet]. In Review; 2021. Disponible en: <https://www.researchsquare.com/article/rs-257979/v1>
24. Dimitri T. Azar. Cirugía refractiva. [Internet]. Tercera. Elsevier; 2020. 560 p. Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/novedad/cirugia-refractiva-3a-edicion-2020/>
25. Taneri S, Knepper J, Rost A, Dick HB. PRK, LASIK, SMILE im Langzeitverlauf. *Ophthalmologe.*2022;119(2):163-9.
26. Bonzano C, Cutolo CA, Musetti D, Di Mola I, Pizzorno C, Scotto R, et al. Delayed Re-epithelialization After Epithelium-Off Crosslinking: Predictors and Impact on Keratoconus Progression. *Front Med (Lausanne).* 2021; 8:657993.
27. Shah R. History and Results; Indications and Contraindications of SMILE, Compared With LASIK. *The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology.* 2019;8(5):371.
28. Lim L, Lim EWL. A Review of Corneal Collagen Cross-linking – Current Trends in Practice Applications. *TOOPHTJ.* 2019;12(1):181-213.
29. Lim EWL, Lim L. Review of Laser Vision Correction (LASIK, PRK and SMILE) with Simultaneous Accelerated Corneal Crosslinking – Long-term Results. *Current Eye Research.* 2019;44(11):1171-80.
30. Schuh A, Kolb CM, Mayer WJ, Vounotrypidis E, Kreutzer T, Kohnen T, et al. Comparison of changes in corneal volume and corneal thickness after myopia correction between LASIK and SMILE. Mohan RR, editor. *PLoS ONE.*2021;16(5): e0250700.
31. Sahay P, Bafna RK, Reddy JC, Vajpayee RB, Sharma N. Complications of laser-assisted in situ keratomileusis. *Indian Journal of Ophthalmology.* 2021;69(7):1658.
32. de Ortueta D, von Rüdén D, Arba-Mosquera S. Refractive Effect of Epithelial Remodelling in Myopia after Transepithelial Photorefractive Keratectomy. *Vision.* 2022;6(4):74.
33. Guo H, Hosseini-Moghaddam SM, Hodge W. Corneal biomechanical properties after SMILE versus FLEX, LASIK, LASEK, or PRK: a systematic review and meta-analysis. *BMC Ophthalmol.*;19(1):167.
34. Ouerdane Y, Zaazouee MS, Mohamed MEA, Hasan MT, Hamdy M, Ghoneim AM, et al. Mitomycin C application after photorefractive keratectomy in high, moderate, or low myopia: Systematic review and meta-analysis. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69(12):3421-31.
35. Moawad EM, Elghany AAA, Gab-Alla AA, Elbassiouny OM, Badawy MS. LASIK-induced corneal changes after correction of hyperopia with and without application

- of Mitomycin-C. BMC Ophthalmology [Internet]. 2019;19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6480872/>
36. Arranz-Marquez E, Katsanos A, Kozobolis VP, Konstas AGP, Teus MA. A Critical Overview of the Biological Effects of Mitomycin C Application on the Cornea Following Refractive Surgery. *Adv Ther.* 2019;36(4):786-97.
  37. de Oliveira RC, Wilson SE. Biological effects of Mitomycin C on late corneal haze stromal fibrosis following PRK. *Exp Eye Res.* 2020; 200:108218.
  38. Ong HS, Farook M, Tan BBC, Williams GP, Santhiago MR, Mehta JS. Corneal Ectasia Risk and Percentage Tissue Altered In Myopic Patients Presenting For Refractive Surgery. *Clin Ophthalmol.* 2019; 13:2003-15.
  39. Das S, Garg P, Mullick R, Annavajjhala S. Keratitis following laser refractive surgery: Clinical spectrum, prevention and management. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68(12):2813-8.
  40. Gomel N, Negari S, Frucht-Pery J, Wajnsztajn D, Strassman E, Solomon A. Predictive factors for efficacy and safety in refractive surgery for myopia. González-Méjome JM, editor. *PLoS ONE.* 2018;13(12):e0208608.
  41. Kobashi H, Kamiya K, Igarashi A, Takahashi M, Shimizu K. Two-years results of small-incision lenticule extraction and wavefront-guided laser *in situ* keratomileusis for Myopia. *Acta Ophthalmol.* 2019;96(2): e119-26.
  42. Chang JY, Lin PY, Hsu CC, Liu CJL. Comparison of clinical outcomes of LASIK, Trans-PRK, and SMILE for correction of myopia. *Journal of the Chinese Medical Association.* 2022;85(2):145-51.
  43. Avalos-Lara SJ, Pacheco-del Valle C, Baca-Lozada O, Alegría-Gómez ED, Fernández-Vizcaya O, Velasco-Ramos R. Incidencia de complicaciones de la cirugía de extracción del lenticulo por incisión pequeña (SMILE). *RMO.* 2020;94(2):3563.
  44. Schallhorn JM, Schallhorn SC, Teenan D, Hannan SJ, Pelouskova M, Venter JA. Incidence of Intraoperative and Early Postoperative Adverse Events in a Large Cohort of Consecutive Refractive Lens Exchange Procedures. *American Journal of Ophthalmology.* 2019; 208:406-14.
  45. Tucker SH, Emory Eye Center, Atlanta, GA, USA, Sood P, Emory University Hospital Midtown, Atlanta, GA, USA. Flap Complications from Femtosecond Laser-assisted in *Situ* Keratomileusis. *US Ophthalmic Review.* 2019;12(1):21.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.