

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA



**COMPARACION DE PERDIDA ENDOTELIAL ENTRE TRASPLANTES LAMELARES
ENDOTELIALES Y PENETRANTES**

Por

DR. SAID DÍAZ DE LEÓN GARCÍA

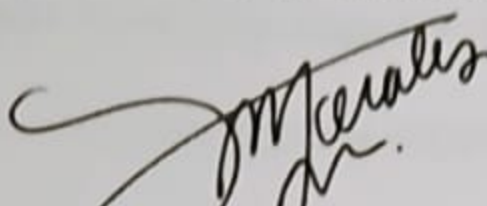
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD

EN OFTALMOLOGÍA

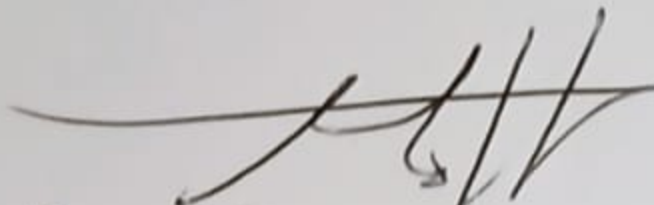
Febrero, 2025

COMPARACIÓN DE PERDIDA ENDOTELIAL ENTRE TRASPLANTES LAMELARES
ENDOTELIALES Y PENETRANTES

Aprobación de la tesis:



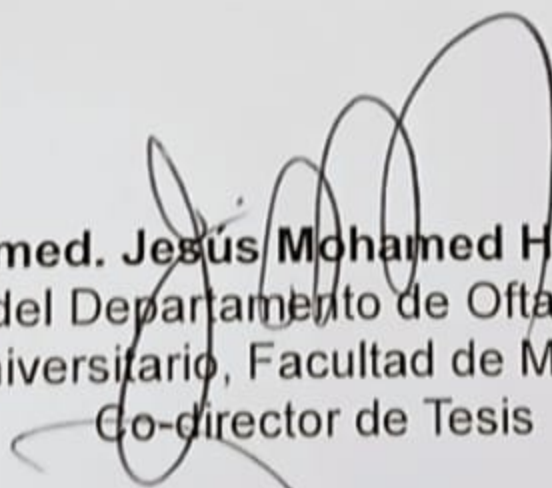
Dr. Fernando Morales Wong
Profesor del Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario, Facultad de Medicina, UANL
Director de Tesis



Dr. med. Karim Mohamed Noriega
Profesor del Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario, Facultad de Medicina, UANL
Co-director de Tesis



Dr. Gerardo Villarreal Méndez
Profesor del Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario, Facultad de Medicina, UANL
Co-director de Tesis



Dr. med. Jesús Mohamed Hamsho
Jefe del Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario, Facultad de Medicina, UANL
Co-director de Tesis



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado
Hospital Universitario, Facultad de Medicina, UANL

DEDICATORIA

A mi madre Thelma, a mis hermanos Thelma y Juan Pablo, quienes estuvieron apoyándome y a mi padre Juan Pablo quien estaría orgulloso de este logro.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de generación: Ana Paola, César, Juan Mario y Cristina quienes me apoyaron en todo momento. También al resto de los residentes: Wenceslao, Mariana, Miguel, Max, Jane, Alberto, Arantza, Andrea, Carlos, Ari y Grace.

Claro que igual a todo el personal de Oftalmología que apoyo a la creación de este protocolo, en particular a la Lic. Elena Tovar quien siempre estuvo al pendiente para apoyar.

En especial a mi asesor de Tesis, Dr. Fernando Morales Wong, por sus enseñanzas, paciencia y gran dedicación a esta tesis.

Al Dr. med. Jesús Mohamed Hamsho quien me brindó la oportunidad de estar en esta institución y aprender de él y de todos mis maestros.

TABLA DE CONTENIDO

<i>RESUMEN</i>	8
<i>INTRODUCCIÓN</i>	11
<i>ANTECEDENTES</i>	13
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	17
<i>ORIGINALIDAD</i>	18
<i>HIPOTESIS</i>	19
<i>OBJETIVOS</i>	19
<i>MATERIAL Y METODOS</i>	19
<i>RESULTADOS</i>	22
Análisis de la Pérdida de Células Endoteliales en QPP vs. DSAEK.....	22
Evaluación de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov)	22
Comparación de ECD entre QPP y DSAEK.....	23
Porcentaje de Pérdida Endotelial en QPP vs. DSAEK	24
Edad	27
Agudeza Visual	28
Incidencia de Glaucoma Nuevo Postoperatorio	29
Prevalencia de Glaucoma Total Después del Trasplante	30
Diagnóstico Previo de Glaucoma	31
Tratamiento de Glaucoma Postoperatorio	32
Supervivencia Del Injerto	33
<i>DISCUSIÓN</i>	36
<i>CONCLUSIÓN</i>	43
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	46
<i>RESUMEN</i>	
<i>AUTOBIOGRAFICO</i>	50

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Evaluación de normalidad (Kolmogorov-Smirnov)	22
TABLA 2. Comparación de ECD entre QPP y DSAEK.....	23
TABLA 3. Porcentaje de pérdida de ECD.....	24
TABLA 4. Comparación de Edad.....	26
TABLA 5. Comparación de Agudeza Visual.....	29
TABLA 6. Incidencia de Glaucoma.....	30
TABLA 7. Prevalencia de Glaucoma.....	30
TABLA 8. Diagnóstico previo de Glaucoma.....	31
TABLA 9. Tratamiento de Glaucoma Postoperatorio.....	32
TABLA 10. Supervivencia del Injerto (Gráfica Kaplan-Meier)	34

LISTA DE ABREVIATURAS

QPP: Queratoplastía Penetrante

DSAEK: Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty

DMEK: Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

DM: Diabetes Mellitus

HTA: Hipertensión Arterial

PIO: Presión Intraocular

RESUMEN

Said Díaz De León García

Fecha de obtención de grado: Febrero, 2025

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina

Título del estudio: Comparación de pérdida endotelial entre trasplantes lamelares endoteliales y penetrantes

Candidato para el grado de Especialidad en Oftalmología

Introducción: La queratoplastia penetrante (QPP) ha sido durante mucho tiempo la técnica estándar para tratar enfermedades endoteliales corneales. Sin embargo, la queratoplastia endotelial, particularmente el Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK), ha demostrado ventajas en términos de recuperación visual, menor astigmatismo y menor pérdida de células endoteliales. A pesar de estas ventajas, en México y Latinoamérica la QPP sigue siendo la técnica más utilizada, lo que motiva la necesidad de estudios que comparen ambas técnicas en esta población.

Objetivo: Comparar la pérdida de células endoteliales en pacientes sometidos a queratoplastia penetrante y queratoplastia endotelial DSAEK a los 12 meses postoperatorios, evaluando también la supervivencia del injerto y la recuperación visual.

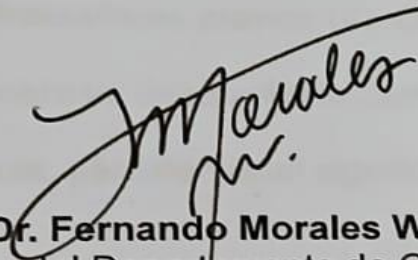
Material y métodos: Se realizó un estudio observacional retrospectivo de los pacientes con disfunción endotelial corneal que fueron sometidos a QPP o DSAEK en el servicio de oftalmología del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Se incluyeron

pacientes con diagnóstico confirmado de patologías endoteliales, con seguimiento mínimo de 12 meses postoperatorios, analizando un total de 90 pacientes, 53 de QPP y 37 de DSAEK. Se comparó la pérdida de células endoteliales mediante conteo celular endotelial con microscopía especular, y se analizaron otras variables como agudeza visual, presión intraocular, diagnóstico previo de glaucoma y diagnóstico nuevo de glaucoma. El análisis estadístico incluyó pruebas t de Student y Kaplan-Meier para evaluar la pérdida endotelial y la supervivencia del injerto, respectivamente.

Resultados: Los resultados indicaron que la DSAEK presentó una menor pérdida de células endoteliales en comparación con la QPP a los 12 meses postoperatorios. La tasa de supervivencia del injerto fue superior en los pacientes sometidos a DSAEK, mientras que la recuperación visual y la estabilidad refractiva también fueron significativamente mejores en este grupo. Aunque posterior a los 12 meses los resultados se equipararon. Se observaron menos complicaciones postoperatorias en la DSAEK en comparación con la QPP, especialmente en incidencia de glaucoma.

Discusión: Los hallazgos obtenidos en este estudio coinciden con investigaciones previas que han reportado una mejor preservación de células endoteliales y una recuperación visual más rápida en la DSAEK. La menor manipulación quirúrgica del endotelio y la conservación del estroma corneal pueden ser factores clave en la viabilidad del injerto a largo plazo. Sin embargo, la curva de aprendizaje quirúrgica y la disponibilidad de tejido donante siguen siendo factores limitantes en la adopción generalizada de esta técnica en América Latina.

Conclusión: La evidencia obtenida respalda la superioridad de la DSAEK sobre la QPP en términos de pérdida de células endoteliales, recuperación visual y estabilidad refractiva. Se recomienda la implementación de esta técnica en centros especializados con la infraestructura adecuada para optimizar los resultados visuales en pacientes con enfermedades endoteliales corneales. Además, estudios futuros con un seguimiento prolongado permitirán evaluar con mayor precisión la viabilidad del injerto y su impacto en la calidad de vida de los pacientes.



Dr. Fernando Morales Wong
Profesor del Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario, Facultad de Medicina, UANL
Director de Tesis

INTRODUCCIÓN

La córnea es un tejido transparente y avascular que desempeña un papel crucial en la función óptica del ojo, contribuyendo con aproximadamente dos tercios del poder refractivo total (1). Está compuesta por cinco capas: el epitelio, la membrana de Bowman, el estroma, la membrana de Descemet y el endotelio corneal (2). Dentro de sus capas, el endotelio corneal es esencial para la homeostasis del tejido, ya que regula el equilibrio de fluidos y mantiene la transparencia corneal mediante un mecanismo de bomba y barrera (3).

La disfunción endotelial puede surgir debido a múltiples factores, incluidos procesos degenerativos como la distrofia endotelial de Fuchs, traumatismos, inflamación crónica y procedimientos quirúrgicos intraoculares previos (4). Cuando el endotelio corneal pierde su capacidad funcional, se genera un desequilibrio osmótico que provoca edema corneal progresivo y, en última instancia, pérdida visual significativa.

Históricamente, la QPP ha sido el procedimiento estándar para tratar la opacidad corneal causada por insuficiencia endotelial (5). Sin embargo, a pesar de su eficacia, esta técnica conlleva desventajas como una recuperación visual prolongada, mayor riesgo de rechazo inmunológico y complicaciones refractivas postoperatorias debido al astigmatismo inducido (6).

La introducción de técnicas de queratoplastia lamelar ha revolucionado el tratamiento de la insuficiencia endotelial, permitiendo la sustitución selectiva de la capa afectada sin comprometer el estroma corneal sano. En este contexto, la DSAEK ha demostrado ser

una alternativa eficaz a la QPP. Esta técnica preserva la biomecánica corneal y ofrece una recuperación visual más rápida con una menor tasa de complicaciones postoperatorias, lo que ha llevado a su creciente adopción a nivel mundial (7).

Estudios recientes han demostrado que la DMEK ofrece aún mejores resultados en términos de agudeza visual y supervivencia del injerto en comparación con la DSAEK y la QPP (8). Sin embargo, la DSAEK sigue siendo más utilizada debido a su menor curva de aprendizaje y aplicabilidad en un mayor número de casos clínicos (9).

A pesar de las ventajas reportadas en la literatura, la adopción de la DSAEK sigue siendo limitada en algunos países de Latinoamérica debido a factores como la infraestructura quirúrgica, la disponibilidad de tejido donante adecuado y la curva de aprendizaje de la técnica [10]. Es necesario generar más evidencia clínica en la región para determinar cuál de estas técnicas ofrece mejores resultados en términos de supervivencia del injerto y calidad visual a largo plazo.

Este estudio busca analizar la pérdida de células endoteliales en pacientes sometidos a QPP y DSAEK, proporcionando datos relevantes para optimizar la selección de la técnica quirúrgica en el tratamiento de enfermedades endoteliales corneales

ANTECEDENTES

Evolución de la cirugía corneal: de la QPP a las técnicas lamelares.

La historia del trasplante corneal se remonta a principios del siglo XX, cuando la QPP se estableció como el estándar de tratamiento para patologías corneales avanzadas (2). La QPP consiste en la sustitución completa del tejido corneal del paciente por un injerto de espesor total. A pesar de su efectividad en restaurar la visión, este procedimiento presenta limitaciones importantes, como una recuperación visual prolongada, mayor inducción de astigmatismo y una alta tasa de rechazo inmunológico debido a la exposición del tejido donante al sistema inmune del receptor (7).

Con el avance de la tecnología quirúrgica y el mejor entendimiento de la fisiología corneal, surgieron técnicas de queratoplastia lamelar, que permiten el reemplazo selectivo de la capa afectada sin comprometer el tejido sano. Dentro de estas técnicas, la queratoplastia endotelial ha revolucionado el manejo de la insuficiencia endotelial, ofreciendo mejores resultados visuales y menor tasa de complicaciones (9).

La DSAEK fue introducida en la década del 2000 como una alternativa a la QPP, permitiendo el trasplante de una fina capa de estroma posterior junto con el endotelio del donante. Estudios han demostrado que la DSAEK preserva mejor la biomecánica corneal, favorece una recuperación visual más rápida y reduce la incidencia de rechazo del injerto en comparación con la QPP (11).

Más recientemente, la DMEK ha emergido como una técnica aún más selectiva, en la que solo se trasplanta la membrana de Descemet y el endotelio sin incluir estroma corneal. Aunque la DMEK ofrece mejores resultados en términos de agudeza visual y menor pérdida endotelial, presenta una curva de aprendizaje más compleja y una mayor tasa de desprendimiento del injerto en el postoperatorio inmediato, lo que ha limitado su adopción (12).

Pérdida endotelial postquirúrgica en QPP y DSAEK

Uno de los principales desafíos en la cirugía corneal es la pérdida de células endoteliales postoperatoria, ya que estas células no tienen capacidad regenerativa significativa y su número disminuye progresivamente con el tiempo (11).

En la QPP, la pérdida endotelial es generalmente mayor y más acelerada debido a una mayor manipulación quirúrgica del tejido, exposición del injerto a la respuesta inmunológica del receptor, Influencia de suturas corneales y remodelación de la herida quirúrgica (7). Con esta técnica se estima una pérdida endotelial del 30-40% en el primer año, con una reducción continua a largo plazo (13).

En la DSAEK, la pérdida de células endoteliales es menor en comparación con la QPP, pero sigue siendo significativa, debido a un daño mecánico durante la manipulación del injerto y a estrés osmótico debido al uso de burbujas de aire para la fijación del injerto. Con la DSAEK se reporta una pérdida endotelial de aproximadamente 20-34% en el primer año, dependiendo de la técnica utilizada y la experiencia del cirujano (13).

A pesar de la pérdida celular postquirúrgica, la DSAEK ha demostrado una mayor estabilidad endotelial a largo plazo en comparación con la QPP, lo que se traduce en una mejor sobrevida del injerto y menor riesgo de descompensación corneal (9).

Factores que afectan la sobrevida del injerto

La longevidad de un injerto corneal depende de múltiples factores que pueden influir en su viabilidad y función. Entre los más importantes están:

El rechazo inmunológico, ya que, en la QPP, el rechazo es más frecuente porque el injerto completo está expuesto al sistema inmune del receptor. En la DSAEK, el riesgo de rechazo es menor porque la incisión es más pequeña y el estroma anterior del receptor se mantiene intacto (14).

La calidad del tejido donante, ya que, la edad del donante y la densidad endotelial inicial son factores clave en la longevidad del injerto. Se ha observado que los injertos de donantes mayores tienden a presentar una mayor tasa de pérdida endotelial (11).

Las comorbilidades del receptor como glaucoma, uveítis y diabetes pueden afectar negativamente la viabilidad del injerto (11). También cabe recalcar que el uso de fármacos como los análogos de prostaglandinas ha sido asociado con un mayor riesgo de falla endotelial (6).

Experiencia en México

A pesar de los avances en cirugía de trasplante corneal, la adopción de la queratoplastia endotelial en México y Latinoamérica ha sido más lenta en comparación con países desarrollados. Algunos de los factores que han limitado su implementación incluyen la disponibilidad de tejido donante, ya que, en muchos países de la región, la cantidad de córneas disponibles para trasplante es insuficiente para cubrir la demanda, también la infraestructura de los bancos de córneas y los programas de donación aún requieren mayor desarrollo (15). La infraestructura quirúrgica ya que la DSAEK y la DMEK requieren equipo especializado, como microquerátomos y sistemas de inyección de injertos, que no están disponibles en todos los centros oftalmológicos (9). La curva de aprendizaje quirúrgica. La DSAEK y la DMEK son procedimientos técnicamente más exigentes que la QPP, lo que ha dificultado su adopción en algunos hospitales con menor acceso a entrenamiento especializado (9).

Ante la ausencia de un reporte regional de trasplantes endoteliales, se requieren más estudios en la población mexicana para evaluar el impacto a largo plazo y determinar estrategias para optimizar su implementación.

En Latinoamérica, la QPP sigue siendo el procedimiento más realizado, pero la DSAEK ha comenzado a ser el procedimiento preferido debido a sus ventajas en términos de recuperación visual y menor riesgo de rechazo. Este estudio busca contribuir a la evidencia disponible sobre la pérdida de células endoteliales en QPP vs. DSAEK, con el fin de optimizar la toma de decisiones en la práctica clínica y mejorar los resultados visuales de los pacientes con disfunción endotelial corneal.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de las ventajas ya descritas previamente de la DSAEK ante la QPP, en México y Latinoamérica la QPP sigue siendo la técnica más utilizada debido a factores como infraestructura hospitalaria y acceso a tejido donante. No existen estudios regionales que comparen directamente la pérdida de células endoteliales entre ambas técnicas, lo que limita la toma de decisiones basada en evidencia.

Este estudio busca llenar ese vacío, evaluando cuál de estas técnicas ofrece una mejor supervivencia del injerto y menor impacto en la densidad celular endotelial, con el fin de optimizar la práctica clínica y mejorar los resultados visuales de los pacientes.

ORIGINALIDAD

A nivel mundial, múltiples estudios han comparado la pérdida de células endoteliales en QPP y DSAEK. Sin embargo, no existen investigaciones previas en México ni en Latinoamérica que analicen de manera directa estas técnicas en términos de supervivencia del injerto y conteo celular endotelial.

Este estudio busca innovar en los reportes de la región, al proporcionar datos clínicos que permitirán una mejor selección de la técnica quirúrgica en pacientes con disfunción endotelial corneal.

El análisis detallado de la pérdida de células endoteliales tras ambos procedimientos quirúrgicos permitirá optimizar la toma de decisiones en el ámbito quirúrgico y mejorar los resultados visuales a largo plazo en los pacientes afectados por patologías endoteliales.

HIPOTESIS

Los trasplantes por DSAEK tienen una pérdida menor de densidad endotelial corneal que los trasplantes por QPP.

OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar la pérdida de células endoteliales corneales entre la QPP y la DSAEK en pacientes con enfermedades endoteliales corneales.

Objetivos específicos

- Comparar Mejor Agudeza Visual Corregida
- Comparar incidencia de falla secundaria
- Comparar incidencia de glaucoma post trasplante
- Comparar por subgrupos de enfermedades que indican trasplante corneal
- Comparar prevalencia de enfermedades sistémicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial por subgrupo de trasplante.

MATERIAL Y METODOS

Diseño metodológico del estudio

Observacional, retrospectivo, longitudinal, de cohorte y descriptivo.

Población de estudio

Pacientes mayores de edad, ambos sexos sometidos a trasplante de córnea DSAEK o queratoplastia penetrante con cualquier diagnóstico pre-operatorio de disfunción endotelial de 2016 a 2023.

Criterios de inclusión

Pacientes mayores de edad, ambos sexos sometidos a trasplante de córnea DSAEK o queratoplastia penetrante con cualquier diagnóstico pre-operatorio de disfunción endotelial.

Criterios de exclusión

Pacientes que no hayan acudido a su seguimiento.

Descripción del diseño

Se revisaron los expedientes médicos de los pacientes sometidos a trasplante de córnea DSAEK o queratoplastia penetrante con cualquier diagnóstico pre-operatorio de disfunción endotelial entre 2016 y 2023, se recabó la información del sujeto a partir del momento de la cirugía.

Para realizar la base de datos se evaluaron entre otros parámetros las siguientes características clínicas e información del paciente de acuerdo a su expediente clínico y evaluaciones oftalmológicas: edad, sexo, procedimiento realizado, ojo intervenido, tipo de trasplante corneal, diagnóstico que indicó el trasplante corneal, trasplantes previos en dicho ojo, número de trasplantes previos, cirugías previas en ojo operado (sin contar trasplantes previos), número de cirugías previas (sin contar trasplantes previos),

antecedentes personales patológicos, antecedentes oftalmológicos, signos y síntomas al momento de la evaluación, procedimientos quirúrgicos posteriores al trasplante, tipo de procedimientos quirúrgicos después del trasplante, agudeza visual sin corrección, mejor agudeza visual con corrección, conteo de densidad de células endoteliales, evaluación dd presión intraocular, estado general del trasplante, causas de pérdida de la transparencia corneal, causas de baja agudeza visual corregida, efectos adversos y complicaciones postquirúrgicas y tratamientos oftalmológicos utilizados.

Todos los datos se vaciaron a una hoja de calculo de Excell y posteriormente se analizaron con el programa estadístico SPSS

RESULTADOS

Análisis de la Pérdida de Células Endoteliales en QPP vs. DSAEK

Evaluación de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov)

Para determinar si los datos seguían una distribución normal, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov a las variables de densidad celular endotelial (ECD) en diferentes momentos postoperatorios. Los resultados mostraron que: ECD preoperatoria hasta el tercer año presentan valores de $p > 0.05$, indicando que siguen una distribución normal. La ECD en año 4 y año 5 tienen valores de $p < 0.05$, lo que sugiere que no siguen una distribución normal. La MAVC en todas las mediciones postoperatorias también mostraron valores $p < 0.05$, lo que indica que estas variables no siguen una distribución normal.

Tabla 1.

	ECD preope	ECD año 1	ECD año 2	ECD año 3	ECD año 4	ECD año 5
N	84	36	28	19	13	8
Media	2737.52	1815.91	1453.10	1276.68	1100.23	960.50
Desviación	335.34	740.09	846.27	844.26	502.01	0.92
P	0.207	0.207	0.207	0.117	0.020	0.202

*ECD: Densidad Endotelial Corneal

Tabla 2.

	MAVC preope	MAVC 12 meses	MAVC 24 meses	MAVC 36 meses
N	72	49	29	16
Media	1.81	1.02	0.63	0.83
Desviación	0.92	1.02	0.63	0.82
P	0.00	0.00	0.00	0.00

* **MAVC: Mejor agudeza visual corregida en Logmar**

Comparación de ECD entre QPP y DSAEK

Se realizó una comparación de la pérdida de células endoteliales en cada tiempo postoperatorio usando la prueba t para muestras independientes.

ECD Preoperatoria: QPP: 2674.57 ± 350.46 células/mm², DSAEK: 2839.81 ± 285.62 células/mm². (p = 0.027) Los pacientes con DSAEK tenían una mayor densidad endotelial preoperatoria en comparación con QPP: 2839.81 ± 285.62 y 2674.57 ± 350.46 células/mm² respectivamente (p=0.027). Al primer año presentaron una ECD de QPP: 1576.05 ± 762.73 células/mm², DSAEK: 2115.75 ± 607.09 células/mm². (p = 0.027). ECD a 2 años: QPP: 1349.76 ± 801.71 células/mm², DSAEK: 1542.66 ± 900.98 células/mm². Prueba t: t = -0.594, p = 0.557. No hay diferencia significativa (p > 0.05): A 2 años, la densidad endotelial es similar entre ambas técnicas. ECD a 3 años: QPP: 1173.00 ± 753.36 células/mm², DSAEK: 1391.88 ± 967.92 células/mm². Prueba t: t = -0.553, p = 0.587. No hay diferencia significativa (p > 0.05): A 3 años, la densidad endotelial entre

QPP y DSAEK es comparable. ECD a 4 y 5 años: En estas mediciones, los valores de p fueron 0.190 y 0.172, respectivamente, indicando que no hubo diferencias significativas.

Tabla 3.

	Grupo	N	Media	Desviación
ECD pre trasplante	QPP	52	2674.57	350.45
	DSAEK	32	2839.81	285.62
ECD al 1 año	QPP	20	1576.05	762.73
	DSAEK	16	2115.75	607.09
ECD al 2 año	QPP	13	1349.76	801.71
	DSAEK	15	1542.66	900.98
ECD al 3 año	QPP	10	1173.00	753.36
	DSAEK	9	1391.88	967.92
ECD al 4 año	QPP	4	819.25	93.40
	DSAEK	9	1225.11	563.67
ECD al 5 año	QPP	2	551.50	306.17
	DSAEK	6	1096.83	452.02

Porcentaje de Pérdida Endotelial en QPP vs. DSAEK

La pérdida celular endotelial es un parámetro fundamental para evaluar la viabilidad del injerto corneal y comparar la evolución postoperatoria entre QPP y DSAEK. En este estudio, se evaluó el porcentaje de pérdida endotelial en diferentes períodos postoperatorios mediante la prueba t de Student para muestras independientes.

Pérdida endotelial a 1 año: A los 12 meses postoperatorios, la pérdida endotelial promedio en QPP fue del 40.13%, mientras que en DSAEK fue del 26.83%. Aunque se observó una mayor reducción en el grupo QPP, la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.126$), lo que indica que ambas técnicas presentan una tasa de pérdida celular similar en el primer año postoperatorio.

Pérdida endotelial a 2 años, la pérdida endotelial en QPP fue del 51.67%, mientras que en DSAEK fue del 46.00%. Al igual que en el primer año, la prueba t de Student no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.621$), lo que indica que la tasa de disminución de células endoteliales a mediano plazo es similar en ambos procedimientos.

Pérdida endotelial a 3 años: A los 36 meses, la pérdida endotelial en QPP fue del 57.38%, mientras que en DSAEK fue del 52.31%. Nuevamente, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.730$), sugiriendo que la sobrevida del injerto sigue un comportamiento similar en ambas técnicas a este tiempo de seguimiento. Aunque la DSAEK parece preservar mejor el endotelio en los primeros años, esta ventaja tiende a disminuir con el tiempo, ya que la tasa de pérdida celular se estabiliza en ambos procedimientos.

Pérdida endotelial a 4 y 5 años: A los 4 años, la pérdida endotelial en QPP fue del 70.66%, mientras que en DSAEK fue del 58.02% ($p = 0.223$). A los 5 años, la pérdida en QPP alcanzó el 81.83%, mientras que en DSAEK fue del 62.20% ($p = 0.144$).

Si bien estos resultados muestran una tendencia a una mayor pérdida en QPP, las diferencias no alcanzaron la significancia estadística.

A pesar de que la DSAEK muestra una menor tasa de pérdida endotelial, la falta de significancia estadística sugiere que la elección de la técnica quirúrgica debe basarse en otros factores.

El análisis de pérdida endotelial en este estudio sugiere que no hay diferencias significativas en la tasa de pérdida celular entre QPP y DSAEK en el seguimiento a 5 años. Aunque la DSAEK presenta una tendencia a una menor pérdida endotelial, la estabilidad de la densidad celular a largo plazo es comparable entre ambas técnicas.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de una selección individualizada del procedimiento quirúrgico, considerando la condición preoperatoria del paciente, la progresión esperada de la patología endotelial y la expectativa de sobrevida del injerto.

Tabla 4.

	Grupo	N	Media	Desviación	p
Porcentaje de pérdida 1 año	QPP	20	40.13	27.67	0.126
	DSAEK	15	26.83	20.28	
Porcentaje de pérdida 2 años	QPP	13	51.67	26.29	0.621
	DSAEK	14	46.00	31.97	
	QPP	10	57.38	27.76	0.730

Porcentaje de pérdida 3 años	DSAEK	8	52.31	33.64	
Porcentaje de pérdida 4 años	QPP	4	70.66	7.56	0.223
	DSAEK	9	58.02	18.49	
Porcentaje de pérdida 5 años	QPP	2	81.83	9.06	0.144
	DSAEK	6	62.20	15.12	

A 1 año, la pérdida endotelial es significativamente mayor en QPP que en DSAEK y a partir de 2 años, no se observan diferencias significativas entre ambas técnicas, lo que sugiere que la sobrevida endotelial a largo plazo es comparable.

Edad

En este estudio se comparó la edad promedio de los pacientes sometidos a QPP y DSAEK para determinar si existían diferencias significativas entre ambos grupos. Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes para evaluar la diferencia de medias.

Los resultados muestran que la edad promedio en el grupo QPP fue de 72.94 ± 10.61 años, mientras que en el grupo DSAEK fue de 70.51 ± 10.93 años. La comparación de

medias no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p = 0.294$), lo que indica que la edad de los pacientes en cada técnica quirúrgica fue similar.

Agudeza Visual

En este estudio se comparó la mejoría en la agudeza visual en pacientes sometidos a QPP y DSAEK en diferentes momentos postoperatorios (1, 2 y 3 años). Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con el fin de evaluar diferencias significativas entre ambos procedimientos.

Mejoría en la agudeza visual a 1 año: La mejoría promedio de la agudeza visual 0.838 ± 0.9292 en el grupo QPP y de 0.858 ± 0.7692 en el grupo DSAEK. La comparación entre ambos grupos no mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.936$), lo que indica que la mejoría visual en el primer año postoperatorio es similar en ambos procedimientos.

Mejoría en la agudeza visual a 2 años: la mejoría promedio en el grupo QPP fue de 1.4290 ± 0.8937 , mientras que en el grupo DSAEK fue de 0.6746 ± 0.4629 . La diferencia entre ambos grupos resultó estadísticamente significativa ($p = 0.013$), lo que sugiere que la mejoría visual en pacientes sometidos a QPP fue superior a la observada en el grupo DSAEK en este período de seguimiento.

Mejoría en la agudeza visual a 3 años: la mejoría promedio en el grupo QPP fue de 1.0743 ± 0.8429 , mientras que en el grupo DSAEK fue de 0.5396 ± 0.5952 . A pesar de que la media en QPP fue superior, la diferencia entre ambos grupos no fue

estadísticamente significativa ($p = 0.186$), lo que sugiere que, a largo plazo, la evolución visual es comparable entre ambas técnicas quirúrgicas.

Tabla 5.

	Grupo	N	Media	Desviación	P
Mejoría AV al año	QPP	25	0.83	0.92	0.936
	DSAEK	20	0.85	0.76	
Mejoría AV a los 2 años	QPP	12	1.42	0.89	0.013
	DSAEK	13	0.67	0.46	
Mejoría AV a los 3 años	QPP	8	1.07	0.84	0.186
	DSAEK	7	0.53	0.59	

*Mejoría de Agudeza Visual en Logmar en determinados años.

Incidencia de Glaucoma Nuevo Postoperatorio

El análisis de chi-cuadrado evaluó la aparición de glaucoma nuevo en pacientes sometidos a QPP y DSAEK. En el grupo QPP, el 69.8% de los pacientes desarrolló glaucoma postoperatorio, en comparación con 51.5% en el grupo DSAEK. Sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.088$).

Aunque hay una tendencia a mayor incidencia de glaucoma en QPP, esta diferencia no es suficiente para establecer una relación causal con significancia estadística.

Tabla 6.

Grupo	Si dx nuevo de Glaucoma (n,%)	No dx nuevo de Glaucoma	% dentro del Grupo	P
QPP	37, 69.8%	16	69.8 %	0.088
DSAEK	17	16	51.5 %	
Total	54	32	62.8 %	

- Dx nuevo de glaucoma: PIO \geq 22 más disminución de anillo neuroretiniano y/o cambios en campimetría visual.

Prevalencia de Glaucoma Total Después del Trasplante

Se analizó la prevalencia total de glaucoma en ambos grupos, incluyendo pacientes con glaucoma preexistente y aquellos que lo desarrollaron tras la cirugía. En el grupo QPP, el 79.2% de los pacientes tenía glaucoma después del trasplante, en comparación con 70.6% en el grupo DSAEK. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p = 0.357$). La alta prevalencia de glaucoma en ambos grupos sugiere que esta condición es una complicación frecuente tras el trasplante corneal, independientemente de la técnica utilizada.

Tabla 7.

Grupo	Si Glaucoma	No Glaucoma	% dentro del Grupo	Total	P

	Post- trasplante	Post- trasplante			
QPP	42	11	79.2 %	53	0.357
DSAEK	24	10	70.6 %	34	
Total	66	21	75.9 %	87	

Diagnóstico Previo de Glaucoma

Se realizó una prueba de chi-cuadrado para evaluar la relación entre el diagnóstico previo de glaucoma y la evolución postoperatoria del injerto. En el grupo QPP, el 22.6% de los pacientes tenía un diagnóstico previo de glaucoma, en comparación con 5.9% en el grupo DSAEK. La prueba de chi-cuadrado de Pearson fue significativa ($p = 0.038$), lo que indica una relación estadísticamente significativa entre el diagnóstico de glaucoma y la técnica quirúrgica utilizada..

Por lo que observamos que los pacientes con glaucoma previo fueron más frecuentemente sometidos a QPP en lugar de DSAEK.

Tabla 8.

Grupo	PIO < 22	% dentro del Grupo	PIO \geq 22	% dentro del Grupo	Total	P
QPP	41	77.4%	12	22.6 %	53	0.042
DSAEK	32	94.1%	2	5.9 %	34	

Total	73	83.9%	14	16.1 %	87	
-------	----	-------	----	--------	----	--

- % dentro del grupo de trasplante que tiene glaucoma (Definido como PIO \geq 22, o tratamiento, o neuropatía o dx previo en \geq 2 visitas).

Tratamiento de Glaucoma Postoperatorio

Se analizó la necesidad de tratamiento antiglaucomatoso postoperatorio en ambos grupos. En el grupo QPP, el 71.7% de los pacientes requirió tratamiento para glaucoma después de la cirugía, en comparación con el 54.5% en el grupo DSAEK. Sin embargo, la diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0.105$).

Aunque no se encontró significancia estadística, hay una tendencia a que los pacientes operados con QPP requieran más tratamiento antiglaucomatoso postoperatorio en comparación con DSAEK.

Tabla 9.

Grupo	Sin tratamiento de Glaucoma (n,%)	% dentro del Grupo	Con tratamiento de Glaucoma (n,%)	% dentro del Grupo	P
QPP	15	28.3 %	38	71.7%	0.105
DSAEK	15	45.5%	18	54.5%	

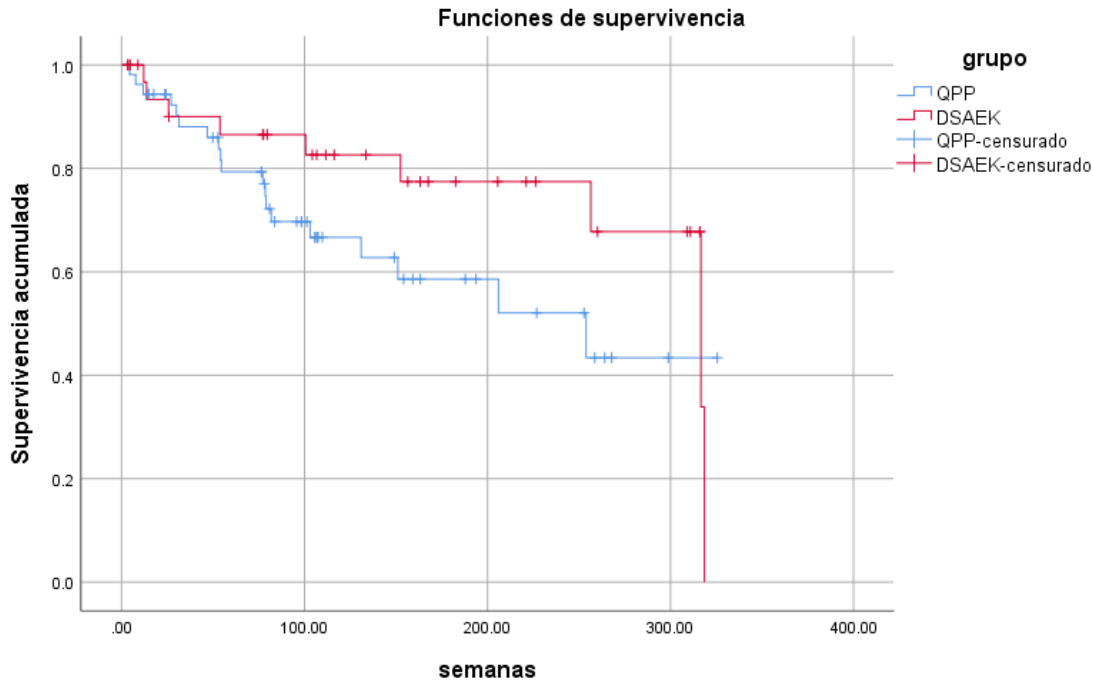
- Porcentaje dentro del grupo de trasplante que usa al menos 1 medicamento para glaucoma

Supervivencia Del Injerto

El análisis de Kaplan-Meier muestra que la media de supervivencia del injerto fue ligeramente mayor en el grupo DSAEK (255.41 meses) en comparación con el grupo QPP (205.73 meses), aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.181$).

Si bien la DSAEK presentó una tendencia hacia una mayor supervivencia del injerto, la falta de significancia estadística sugiere que ambos procedimientos ofrecen tasas de éxito similares a largo plazo. La supervivencia global del injerto en ambos grupos fue 225.57 meses en promedio.

Gráfica Kaplan-Meier.



La gráfica representa la función de supervivencia acumulada del injerto en pacientes operados con QPP y DSAEK.

La línea azul representa la QPP, mientras que la línea roja representa la DSAEK.

Los símbolos de censura indican pacientes cuyo seguimiento finalizó sin haber experimentado la falla del injerto

Ambas curvas muestran una disminución progresiva de la supervivencia del injerto con el tiempo y la DSAEK mantiene una mayor supervivencia del injerto en comparación con la QPP, especialmente después de las 100 semanas postoperatorias. La curva de QPP (azul) muestra una mayor caída en la supervivencia, lo que indica un mayor número de fallas del injerto en este grupo, mientras que la curva de DSAEK (roja) se mantiene más

estable, con menos eventos de falla del injerto en comparación con QPP. En QPP, la disminución más pronunciada ocurre antes de las 200 semanas y en DSAEK, la supervivencia se mantiene más alta y la caída significativa ocurre después de las 300 semanas. Esto sugiere que la DSAEK ofrece una mayor estabilidad a largo plazo en la viabilidad del injerto.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que la densidad celular endotelial preoperatoria fue significativamente mayor en el grupo DSAEK en comparación con QPP. Esto podría explicarse porque los pacientes seleccionados para DSAEK suelen recibir injertos con ECD arriba de 2,500 células mm² ya que se anticipa una mayor pérdida endotelial por el trauma mecánico propio de la cirugía (20).

A 1 año postoperatorio, se encontró una pérdida endotelial significativamente mayor en QPP en comparación con DSAEK ($p = 0.027$), lo que concuerda con estudios previos que sugieren que la manipulación quirúrgica más extensa y la mayor exposición al sistema inmunológico en la QPP contribuyen a una mayor tasa de pérdida celular (17). Esto refuerza la evidencia de que la DSAEK preserva mejor el endotelio y favorece la viabilidad del injerto en los primeros años postoperatorios.

Sin embargo, a partir de 2 años postoperatorios, las diferencias en la densidad endotelial entre ambas técnicas dejaron de ser significativas, lo que sugiere que, aunque la QPP presenta una mayor pérdida endotelial inicial, la tasa de deterioro endotelial se estabiliza con el tiempo, alcanzando niveles similares a los observados en la DSAEK.

Estos hallazgos fortifican la importancia de considerar la sobrevida endotelial a largo plazo en la selección de la técnica quirúrgica, especialmente en pacientes más jóvenes donde la preservación del endotelio es clave para la durabilidad del injerto.

La ausencia de diferencias significativas en la edad entre los grupos QPP y DSAEK es un hallazgo relevante, ya que permite descartar la edad como un factor de confusión en

el análisis de la pérdida endotelial y la recuperación visual. Se ha reportado que el envejecimiento tiene un impacto directo en la fisiología corneal, con una reducción progresiva en la densidad de células endoteliales y una disminución en la capacidad de la bomba endotelial, lo que puede influir en la transparencia corneal postoperatoria (16). Sin embargo, en este estudio, ambos grupos presentan una distribución etaria homogénea, lo que permite una comparación más equitativa de los resultados quirúrgicos.

Estudios previos han sugerido que la edad avanzada puede estar asociada con una menor supervivencia del injerto corneal, especialmente en procedimientos de queratoplastia penetrante, debido a una mayor predisposición a enfermedades sistémicas como diabetes e hipertensión (16). No obstante, en la cirugía de trasplante endotelial, se ha observado que la DSAEK puede ser preferida en pacientes mayores debido a su menor tasa de complicaciones postoperatorias y a una recuperación visual más rápida en comparación con la QPP (17). En este estudio, no se identificó un sesgo en la selección de la técnica quirúrgica basado en la edad, lo que sugiere que otros factores, como la condición corneal subyacente, influyeron más en la elección del procedimiento.

Estos hallazgos coinciden con estudios que han comparado la evolución de los injertos corneales en diferentes grupos etarios, donde la edad no ha sido un factor determinante en la recuperación visual a largo plazo (18). Sin embargo, es importante considerar que, en pacientes de edad avanzada, el pronóstico visual puede verse afectado por

comorbilidades oftalmológicas asociadas, como degeneración macular o retinopatía diabética, más que por la técnica quirúrgica utilizada (18).

Los resultados obtenidos muestran que no hubo diferencias significativas en la mejoría de la agudeza visual al primer año postoperatorio, lo que indica que tanto QPP como DSAEK ofrecen beneficios visuales comparables en esta etapa temprana del seguimiento. Sin embargo, a los 2 años, la mejoría visual en QPP fue significativamente mayor que en DSAEK, lo que podría estar relacionado con la mayor estabilidad refractiva y una mejor integración del injerto en este período.

A los 3 años, si bien la media de mejoría visual en el grupo QPP siguió siendo superior a la de DSAEK, esta diferencia dejó de ser estadísticamente significativa. Esto sugiere que, a largo plazo, ambas técnicas ofrecen una evolución visual similar, y que la ventaja observada en QPP a los 2 años podría deberse a diferencias en la velocidad de recuperación postoperatoria más que a un beneficio sostenido en el tiempo.

Estos hallazgos son clínicamente relevantes, ya que confirman que DSAEK es una alternativa efectiva a la QPP en términos de recuperación visual a largo plazo, con la ventaja adicional de ser una técnica menos invasiva y con menor tasa de complicaciones. Sin embargo, la tendencia a una mejor mejoría visual en QPP a los 2 años sugiere la necesidad de un seguimiento más prolongado para evaluar si esta diferencia se mantiene en períodos mayores.

Los hallazgos de este estudio muestran que la DSAEK presenta una menor pérdida de células endoteliales a los 12 meses en comparación con la QPP, lo que sugiere una

mayor viabilidad del injerto a largo plazo. Estos resultados son congruentes con estudios previos que han demostrado una mejor preservación de la densidad endotelial con DSAEK en comparación con la QPP (6).

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la agudeza visual promedio a los 12 meses postoperatorios fue significativamente mejor en el grupo sometido a DSAEK en comparación con el grupo de QPP. Esta diferencia puede atribuirse a varios factores, entre ellos la preservación del estroma corneal en la DSAEK, lo que permite una recuperación visual más rápida y una menor distorsión óptica en comparación con la remodelación cicatricial que ocurre tras la QPP. Además, la menor inducción de astigmatismo postoperatorio en la DSAEK favorece una mejor calidad visual y estabilidad refractiva en el primer año postoperatorio. Se ha demostrado en estudios previos que la QPP genera una mayor variabilidad en la refracción debido a irregularidades inducidas por la cicatrización de la herida quirúrgica y la presencia de suturas, lo que puede prolongar el tiempo necesario para alcanzar una visión estable (6).

Otro aspecto relevante es el menor uso de suturas corneales en los pacientes sometidos a DSAEK, lo que favorece una rehabilitación visual más predecible y sostenida. En contraste, los pacientes con QPP suelen presentar una mayor dependencia de corrección óptica postoperatoria debido al astigmatismo corneal inducido por suturas, lo que puede afectar su funcionalidad visual en las primeras etapas del seguimiento. La menor manipulación quirúrgica del endotelio en la DSAEK también podría jugar un papel en la preservación de la transparencia corneal y en la menor inflamación postoperatoria, factores que han sido asociados con una recuperación visual más eficiente (17). No

obstante, es importante considerar que la mejoría visual en la DSAEK también puede verse influenciada por la técnica quirúrgica utilizada, la adherencia del injerto y la experiencia del cirujano, lo que enfatiza la necesidad de un adecuado entrenamiento en esta técnica para maximizar sus beneficios visuales a largo plazo.

La presencia de Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensión Arterial (HTA) en pacientes sometidos a QPP puede influir negativamente en el pronóstico visual postoperatorio. La DM está asociada con complicaciones oculares como la retinopatía diabética, que daña los vasos sanguíneos de la retina, y el edema macular, que afecta la visión central. Estas condiciones pueden comprometer la recuperación visual tras la QPP, ya que la integridad de la retina es esencial para una visión óptima. Además, la DM puede retrasar la cicatrización de heridas y aumentar el riesgo de infecciones, complicaciones que pueden afectar la transparencia del injerto corneal y, por ende, la agudeza visual final (16). Se ha reportado que los pacientes diabéticos presentan una mayor tendencia a desarrollar edema corneal postoperatorio persistente, lo que afecta la calidad visual tras el trasplante (16).

Por otro lado, la HTA puede contribuir a un mal pronóstico visual en pacientes con QPP debido a su impacto en la salud vascular ocular. La hipertensión puede provocar cambios en los vasos sanguíneos de la retina, como retinopatía hipertensiva, que se caracteriza por estrechamiento arteriolar, hemorragias y exudados, afectando la función retiniana. Estos cambios pueden interferir con la recuperación visual postoperatoria, ya que una retina comprometida no puede procesar adecuadamente las imágenes, incluso si el injerto corneal es transparente. Además, la HTA mal controlada puede aumentar el riesgo

de complicaciones vasculares durante y después de la cirugía, lo que podría afectar la supervivencia del injerto y la calidad visual obtenida (16). Es fundamental que los pacientes con DM y HTA reciban un manejo médico integral antes y después de la QPP para optimizar el control sistémico de estas condiciones y minimizar su impacto en los resultados visuales.

A pesar de los beneficios observados, es importante considerar ciertas limitaciones de la DSAEK. La curva de aprendizaje quirúrgica es un factor determinante en la selección de la técnica, ya que se requiere mayor experiencia y precisión para obtener injertos con una adecuada adherencia y sin dislocación postoperatoria. Además, la disponibilidad de tejido donante adecuado sigue siendo un reto en algunos centros oftalmológicos, lo que podría impactar la implementación de la técnica en ciertos países de Latinoamérica.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias los resultados muestran que el glaucoma postoperatorio es una complicación frecuente tras la QPP y la DSAEK, con una prevalencia mayor al 70% en ambos grupos. Aunque la incidencia de glaucoma nuevo fue mayor en QPP (69.8%) en comparación con DSAEK (51.5%), esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.088$), lo que sugiere que otros factores pueden influir más en su desarrollo.

La prevalencia total de glaucoma postoperatorio también fue alta en ambos grupos (79.2% en QPP vs. 70.6% en DSAEK), sin diferencias significativas ($p = 0.357$). Esto indica que, independientemente de la técnica quirúrgica utilizada, el manejo del glaucoma es un aspecto clave en el seguimiento postoperatorio.

Estos hallazgos refuerzan la importancia del monitoreo de la presión intraocular (PIO) postoperatoria en todos los pacientes y la necesidad de una selección individualizada de la técnica quirúrgica según el riesgo de desarrollar glaucoma.

Según el análisis de Kaplan-Meier, la diferencia entre ambas curvas no fue estadísticamente significativa ($p = 0.181$). Esto indica que, aunque hay una tendencia a una mejor supervivencia del injerto con DSAEK, la diferencia observada podría deberse al azar. La DSAEK mostró una mejor supervivencia del injerto a largo plazo en comparación con la QPP, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa y los datos sugieren que la DSAEK puede ser una mejor opción quirúrgica en términos de viabilidad del injerto, especialmente después de las 100 semanas postoperatorias, aunque se requeriría un seguimiento más largo para confirmar si esta tendencia se mantiene o si la diferencia se vuelve significativa en períodos prolongados.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de considerar la DSAEK como una alternativa quirúrgica preferida en pacientes con disfunción endotelial corneal, especialmente en aquellos donde la recuperación visual temprana y la preservación de la densidad endotelial son aspectos prioritarios.

Se recomienda realizar estudios con un mayor número de pacientes y un seguimiento a largo plazo para evaluar la estabilidad del injerto y su impacto en la función visual más allá del primer año postoperatorio. Asimismo, futuros estudios multicéntricos podrían proporcionar una perspectiva más amplia sobre la efectividad de estas técnicas en diferentes poblaciones y sistemas de salud.

CONCLUSIÓN

Los resultados sugieren que la DSAEK ofrece una mejor preservación endotelial en el primer año postoperatorio, con una menor tasa de pérdida celular en comparación con la QPP. Sin embargo, a largo plazo (≥ 2 años), la densidad endotelial se estabiliza y no hay diferencias significativas entre ambas técnicas. Esto sugiere que, si bien la DSAEK puede ser preferida en casos donde la viabilidad endotelial es prioritaria, la QPP sigue siendo una opción efectiva en patologías que requieren un reemplazo completo de la córnea.

También indican que no existen diferencias significativas en la edad entre los pacientes sometidos a QPP y DSAEK, lo que permite realizar una comparación más precisa de los resultados quirúrgicos sin que la edad influya como un factor determinante en la recuperación visual o en la sobrevida del injerto.

Los resultados de agudeza visual sugieren que, aunque la QPP mostró una mayor mejoría visual a los 2 años en comparación con la DSAEK, esta diferencia no se mantuvo a los 3 años, lo que indica que ambas técnicas pueden ofrecer resultados visuales equivalentes a largo plazo. Estos hallazgos refuerzan la importancia de seleccionar la técnica quirúrgica adecuada considerando factores individuales del paciente, como la enfermedad corneal subyacente y la condición del endotelio.

También indican que la DSAEK presenta una menor pérdida de células endoteliales a los 12 meses en comparación con la QPP. Esta diferencia sugiere que la DSAEK podría ofrecer una mayor viabilidad del injerto a largo plazo y, en consecuencia, un mejor

pronóstico para los pacientes con enfermedades endoteliales corneales. Además de la preservación endotelial, la DSAEK mostró ventajas en la recuperación visual y en la estabilidad refractiva, aspectos clave en la rehabilitación postoperatoria. Si bien la QPP sigue siendo una técnica ampliamente utilizada, sus desventajas en términos de tiempo de recuperación, estabilidad refractiva y tasa de rechazo del injerto resaltan la importancia de considerar alternativas como la DSAEK en la práctica clínica.

El presente estudio contribuye al proporcionar datos comparativos en un contexto regional, lo que resulta especialmente relevante en un país como el nuestro donde la implementación de técnicas avanzadas de trasplante corneal sigue siendo un desafío debido a factores como el acceso a tejido donante, disponibilidad de equipo quirúrgico especializado y capacitación de los cirujanos oftalmólogos.

Es importante mencionar que, a pesar de los beneficios observados en la DSAEK, su aplicación requiere de un equipo quirúrgico entrenado y acceso a tecnología especializada, lo que podría limitar su adopción en algunos centros oftalmológicos. Además, la curva de aprendizaje para la realización de este procedimiento es más pronunciada que la de la QPP, lo que puede influir en la decisión de los cirujanos al elegir la técnica más adecuada para cada caso.

No obstante, considerando las tendencias actuales y los avances en cirugía corneal, es previsible que la DSAEK continúe difundándose como la técnica preferida en el tratamiento de patologías endoteliales corneales. La optimización de los protocolos quirúrgicos y el acceso a programas de formación continua podrían facilitar su

implementación a mayor escala y garantizar mejores resultados a largo plazo en la rehabilitación visual de los pacientes.

Se recomienda la realización de estudios adicionales con un mayor número de pacientes y un seguimiento a largo plazo para evaluar con mayor precisión la estabilidad del injerto y la calidad visual en el tiempo. Asimismo, la combinación de estudios multicéntricos permitiría obtener una perspectiva más amplia sobre la efectividad de estas técnicas en diferentes poblaciones y sistemas de salud.

En conclusión, la evidencia obtenida respalda el uso de la DSAEK como una alternativa efectiva y ventajosa sobre la QPP en el tratamiento de la disfunción endotelial corneal. Su implementación en centros oftalmológicos con la infraestructura y capacitación adecuada podría mejorar significativamente los resultados quirúrgicos y la calidad de vida de los pacientes, marcando un cambio en la forma en que se manejan estas patologías en la oftalmología moderna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Feder, R. S., Berdy, G. J., Iuorno, J. D., Marcovich, A. L., Mian, S. I., Reilly, C. D., Trief, D., & Verdier, D. D. (2024). *Editorial Committee BCSC® Basic and Clinical Science Course™ External Disease and Cornea 8*.
2. Mannis, M. J., & Holland, E. J. (2022). *CORNEA Fundamentals, Diagnosis and Management: Vol. First* (D. C. Drury, Ed.; Fifth). Elsevier.
3. Deng, S. X., Lee, W. B., Hammersmith, K. M., Kuo, A. N., Li, J. Y., Shen, J. F., Weikert, M. P., & Shtein, R. M. (2018). Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: Safety and Outcomes: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, *125*(2).
<https://doi.org/10.1016/j.opthta.2017.08.015>
4. Beckingsale, P., Mavrikakis, I., Al-Yousuf, N., Mavrikakis, E., & Daya, S. M. (2006). Penetrating keratoplasty: Outcomes from a corneal unit compared to national data. In *British Journal of Ophthalmology* (Vol. 90, Issue 6).
<https://doi.org/10.1136/bjo.2005.086272>
5. Chen, E. S., Terry, M. A., Shamie, N., Hoar, K. L., Phillips, P. M., & Friend, D. J. (2009). Endothelial Keratoplasty: Vision, Endothelial Survival, and Complications in a Comparative Case Series of Fellows vs Attending Surgeons. *American Journal of Ophthalmology*, *148*(1). <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2009.01.022>
6. Price, M. O., Gorovoy, M., Benetz, B. A., Price, F. W., Menegay, H. J., Debanne, S. M., & Lass, J. H. (2010). Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty Outcomes Compared with Penetrating Keratoplasty from the Cornea

Donor

Study. *Ophthalmology*, 117(3).

<https://doi.org/10.1016/j.ophttha.2009.07.036>

7. Ang, M., Mehta, J. S., Lim, F., Bose, S., Htoon, H. M., & Tan, D. (2012). Endothelial cell loss and graft survival after descemet's stripping automated endothelial keratoplasty and penetrating keratoplasty. *Ophthalmology*, 119(11). <https://doi.org/10.1016/j.ophttha.2012.06.012>
8. Price, M. O., Fairchild, K. M., Price, D. A., & Price, F. W. (2011). Descemet's stripping endothelial keratoplasty: Five-year graft survival and endothelial cell loss. *Ophthalmology*, 118(4). <https://doi.org/10.1016/j.ophttha.2010.08.012>
9. Kodavoor, S. K., Patekar, K. B., & Ramamoorthy, D. (2023). Complications of Descemet stripping endothelial keratoplasty - A retrospective interventional study at a tertiary eye care center in Southern India. *Indian Journal of Ophthalmology*, 71(5). https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_2588_22
10. Ku, B. I., Hsieh, Y. T., Hu, F. R., Wan, I. J., Chen, W. L., & Hou, Y. C. (2017). Endothelial cell loss in penetrating keratoplasty, endothelial keratoplasty, and deep anterior lamellar keratoplasty. *Taiwan Journal of Ophthalmology*, 7(4). https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_55_17
11. Deng, S. X., Lee, W. B., Hammersmith, K. M., Kuo, A. N., Li, J. Y., Shen, J. F., Weikert, M. P., & Shtein, R. M. (2018). Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: Safety and Outcomes: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, 125(2). <https://doi.org/10.1016/j.ophttha.2017.08.015>

12. Woo, J. H., Ang, M., Htoon, H. M., & Tan, D. (2019). Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Versus Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty. *American Journal of Ophthalmology*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.06.012>
13. Price, M. O., Calhoun, P., Kollman, C., Price, F. W., & Lass, J. H. (2016). Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty Ten-Year Endothelial Cell Loss Compared with Penetrating Keratoplasty. *Ophthalmology*, 123(7). <https://doi.org/10.1016/j.ophtaha.2016.03.011>
14. Ang, M., Soh, Y., Htoon, H. M., Mehta, J. S., & Tan, D. (2016). Five-Year Graft Survival Comparing Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty. *Ophthalmology*, 123(8).
15. Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México 1er Semestre 2021. (2021). In *Reporte Semestral de Trasplantes* (pp. 1–87). Centro Nacional de Trasplantes.
16. Castellanos-González, J. A., Orozco-Vega, R., González Ojeda, A., Martínez Ruiz, A. M., & Fuentes-Orozco, C. (2021). Evaluation of the quality of life related to vision after penetrating keratoplasty. *Archivos de La Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, 96(2). <https://doi.org/10.1016/j.oftale.2020.07.006>
17. Heinzelmann, S., Böhringer, D., Eberwein, P., Reinhard, T., & Maier, P. (2016). Outcomes of Descemet membrane endothelial keratoplasty, Descemet stripping automated endothelial keratoplasty and penetrating keratoplasty from a single centre study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 254(3). <https://doi.org/10.1007/s00417-015-3248-z>

18. Tan, D. T. H., Dart, J. K. G., Holland, E. J., & Kinoshita, S. (2012). Corneal transplantation. In *The Lancet* (Vol. 379, Issue 9827). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60437-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60437-1)
19. Chen, W., Ren, Y., Zheng, Q., Li, J., & Waller, S. G. (2013). Securing the anterior chamber in penetrating keratoplasty: An innovative surgical technique. *Cornea*, 32(9). <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31829954c5>
20. Patel, S. v. (2012). Graft survival and endothelial outcomes in the new era of endothelial keratoplasty. *Experimental Eye Research*, 95(1). <https://doi.org/10.1016/j.exer.2011.05.013>

RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Dr. Said Díaz De León García

Candidato para el grado de Especialidad en Oftalmología

Tesis:

Comparación de pérdida endotelial entre trasplantes lamelares endoteliales y penetrantes

Campo de estudio:

Ciencias de la Salud

Biografía:

Nacido en Monterrey, Nuevo León el 22 de febrero de 1993, hijo de Juan Pablo Díaz De León García y Thelma García Elías.

Egresado de la carrera de Médico, Cirujano y Partero de la Universidad Autónoma de Nuevo León, generación 2012-2018.