



OftalTech

Fuente: JOURNAL OF REFRACTIVE SURGERY

Octubre 2011 – Volumen 27, Nº 10

“Cross-linking in Progressive Keratoconus Using an Epithelial Debridement or Intrastromal Pocket Technique After Previous Corneal Ring Segment Implantation” by Jorge L. Alió, MD, PhD; Bader T. Toffaha, MD; David P. Piñero, PhD; Pawel Klonowski, MD; Jaime Javaloy, MD, PhD

Cross-Linking en queratocono progresivo usando el desbridamiento epitelial o la técnica de bolsillo intraestromal tras la previa implantación de un segmento corneal

RESUMEN

Propósito: Evaluar y comparar los resultados clínicos y confocales microscópicos conseguidos gracias a dos procedimientos diferentes de cross-linking (CLX) en ojos con queratocono: CXL con desbridamiento epitelial y CXL con bolsillo intraestromal.

Métodos: Este estudio retrospectivo incluyó 27 ojos de 21 pacientes (edades comprendidas entre los 18 y 53 años) diagnosticados de queratocono que se sometieron a la implantación de segmentos intracorneales y CXL con dos técnicas diferentes: CXL con desbridamiento epitelial previo (grupo clásico, 16 ojos) y CXL con bolsillo intraestromal para infusión de riboflavina (grupo reducido, 11 ojos). Los datos visuales, refractivos, topográficos, aberrométricos y paquimétricos se evaluaron durante un seguimiento de 12 meses.

Resultados: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos reducido y clásico en la agudeza visual postoperatoria ($P \geq .71$), refracción ($P \geq .15$), queratometría ($P \geq .28$), aberraciones corneales ($P \geq .13$) o paquimetría central ($P \geq .21$). Una mejora estadísticamente significativa en agudeza visual sin corregir a los 3 meses de la operación en ambos grupos ($P < .03$) fue consistente con un cambio en la esfera manifiesta. La reducción queratométrica media a los 12 meses era de 0,03 dioptrías (D) en el grupo clásico ($P = .55$) y de 0,40 D en el grupo reducido ($P = .05$). No se encontraron cambios significativos en las aberraciones corneales de alto orden o grosor corneal central en ningún grupo ($P \geq .14$).

Conclusiones: La cirugía cross-linking con creación de un bolsillo intraestromal parece proporcionar resultados clínicos similares en comparación con la técnica CXL clásica.



OftalTech

La función visual en queratocono se deteriora debido en parte al incremento significativo en todas las aberraciones oculares. El Cross-linking corneal (CXL), introducido por Wollensak et al, puede estabilizar las propiedades biomecánicas corneales y prevenir la progresión del queratocono. Con esta técnica, se usan la riboflavina fotosensibilizadora (vitamina B2) y la luz ultravioleta A (UVA) de 370-nm de longitud de onda para inducir reacciones químicas específicas en el estroma corneal, dando como resultado una formación de vínculos covalentes entre las moléculas colágenas, fibras y microfibras. Varios autores han confirmado la eficacia de esta opción de tratamiento del queratocono informando de cambios significantes en refracción y queratometría.

Hasta la fecha, se ha descrito el desbridamiento epitelial como un paso crucial en la técnica del CXL anterior a la aplicación de riboflavina y la exposición de UVA, de este modo, asegura que la riboflavina alcance el estroma e induzca el efecto de cross-linking deseado. Sin embargo, la extracción epitelial por aplicación de riboflavina conlleva un dolor postoperatorio, que hace que el procedimiento sea desagradable para el paciente. Para evitar este inconveniente, se ha propuesto recientemente una técnica nueva para aplicación de riboflavina sin extracción epitelial: la creación de un bolsillo intraestromal. El objetivo del estudio actual fue evaluar y comparar los resultados aberrométricos corneales, topográficos, refractivos y visuales con los dos distintos procedimientos para CXL en ojo con queratocono: CXL con desbridamiento epitelial (técnica clásica) y CXL con bolsillo intraestromal (técnica femtosegundo).

PACIENTE Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

Este estudio fue no aleatorio, comparativo y retrospectivo, que se adhirió a los beneficios de la Declaración de Helsinki. Se obtuvo la aprobación del comité de la junta ética para esta investigación.

PACIENTES

Se incluyeron veintisiete ojos (15 ojos derechos y 12 izquierdos) de 15 hombres y 6 mujeres (edades comprendidas entre: 18 y 53 años) diagnosticados de queratocono y que se habían sometido a la cirugía CXL después de la implantación de segmento intracorneal (ICRS). Se crearon dos grupos diferentes basados en dos técnicas CXL: CXL con desbridamiento epitelial (grupo clásico; 16 ojos, 13 pacientes) y CXL con bolsillo intraestromal (grupo reducido, 11 ojos, 8 pacientes). La diagnosis de queratocono se basó en todos los casos en topografía corneal y en observación con lámpara de hendidura siguiendo los criterios estándar.

Los criterios de inclusión para este estudio retrospectivo fueron de pacientes con queratocono tratados con implantación de ICRS con signos evidentes de progresión de al menos 3 meses después de la implantación. Se consideraron los siguientes signos como evidencia de progresión de la enfermedad: incremento en queratometría $\geq 1,00$ dioptrías (D), cambio en refracción manifiesta $\geq 0,50$ D, y cambios



OftalTech

significativos en el patrón topográfico corneal. Nunca aplicó el cross-linking como un tratamiento primario sin confirmar la progresión de la enfermedad ectásica, porque hasta ahora solo hay evidencia científica de la aplicabilidad del CXL para tal propósito en queratocono. Los criterios de exclusión fueron de pacientes con enfermedades oculares activas, queratocono estable, queratocono avanzado con cicatrices en la córnea y un grosor corneal mínimo de $<370 \mu\text{m}$.

PROTOCOLO DE EXAMEN

Se realizó una examen preoperatorio comprensivo en todos los casos que incluía logMAR sin corregir (UDVA) y agudeza visual lejana corregida (CDVA), refracción manifiesta, microscopio de lámpara de hendidura, tonometría Goldmann, evaluación del fondo de ojos, mapeo paquimétrico a través de tomografía de coherencia óptica (Visante OCT; Carl Zeiss Meditec AG, Jena Alemania) y análisis topográfico y aberrométrico corneal con el sistema topográfico CSO (CM02; Costruzione Oftalmici Strumenti [CSO]; Florencia, Italia). En este estudio, se calcularon los coeficientes de aberración y los valores globales (RMS) para una pupila de 6-mm en todos los casos. Se evaluaron y registraron los siguientes datos topográficos y aberrométricos: potencia dióptrica corneal en el meridiano más llano para la zona central de 3-mm (K1), potencia dióptrica corneal en el meridiano más inclinado para la zona central de 3-mm (K2), potencia corneal media en la zona central de 3-mm (KM), esfericidad media para un área corneal de 8-mm de diámetro (Q8), RMS esférico similar (calculado para los términos de Zernike de orden cuarto y sexto).

Se programó el seguimiento postoperatorio para un día, una semana, y 1, 3, 6 y 12 meses después de la cirugía. En el día 1 y semana 1 después de la operación, se evaluó la integridad de la córnea por medio de la lámpara de hendidura. En las visitas postoperatorias restantes, se realizaron los mismos exámenes preoperatorios clínicos como se ha indicado arriba.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Se realizaron todos los procedimientos quirúrgicos por el mismo cirujano experimentado (J.L.A) en Vissum Corporation/ Instituto Oftalmológico de Alicante. En todos los casos, se prescribió antibiótico profilaxis antes de la cirugía que consistía en ciprofloxacino tópico (Oftacilos; Alcon Cusí, Barcelona, España) cada 8 horas durante 2 días. Todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia tópica.

La implantación del ICRS. En todos los casos, se habían implantado segmentos KeraRing (Mediphacos, Belo Horizonte, Brasil) usando tecnología femtosegundo de 3 a 12 meses antes del procedimiento CXL. Se usó la tecnología IntraLase en todos los casos para una tunelización de la córnea (30 kHz sistema femtosegundo Intratase; Abbott Medical Optics, Santa Ana, California), con la incisión corneal en el meridiano corneal más inclinado. Se usó un procedimiento quirúrgico descrito previamente en todos los casos. Se realizó la selección del número (1 o 2) y el grosor de segmentos KeraRing siguiendo el nomograma definido por el fabricante.

Técnica Clásica. Se extrajo mecánicamente el epitelio corneal del área central de 9-mm usando un cuchillito de crescent. Se aplicó una solución que contenía riboflavina 0,1% y dextrosa cada 5 minutos



OftalTech

para 15 a 20 minutos. Se expuso la córnea a la luz UVA (370-nm de longitud de onda) y se centró en el vértice a una distancia de 5,0 cm para obtener una energía radiante de 3 mW/cm² en el plano de la córnea. La irradiación se mantuvo durante 30 minutos. Se usó el sistema CBM Vega X-Linker (CSO) para este procedimiento en todos los casos. Durante la irradiación, se aplicó 1 gota de riboflavina 0,1% cada 3 minutos con el limbo y la conjuntiva protegidos por medio de un viscoelástico.

Bolsillo Intraestromal o Técnica Femtosegundo. Se creó un bolsillo intraestromal por medio del sistema femtosegundo IntraLase 30-kHz en una profundidad corneal con un intervalo de 70 a 90 μm con un corte lateral de 70° y 7-mm de diámetro. Se inyectó 0,1% de riboflavina en dextrosa directamente en el bolsillo corneal. Se expuso la córnea a la radiación ultravioleta A durante un periodo de 20 minutos usando el mismo sistema y protocolo utilizado para la técnica clásica (370-nm de longitud de onda e irradiación de 3 mW/cm²). Se protegieron el limbo y la conjuntiva durante el procedimiento completo por medio de un viscoelástico.

Las medicaciones postoperatorias incluyeron ofloxacino tópico (una gota 5 veces al día durante 5 días) y lágrimas artificiales. En los ojos operados con la técnica clásica, se aplicó y colocó una lente de contacto terapéutica durante 5 días (hasta la reepitelización) y se prescribieron las siguientes medicaciones adicionales: ciclopentolato (una gota tres veces al día durante 2 días), lidocaina (una gota tres veces al día durante 2 días) y analgésicos. Se prescribió también el tratamiento de fluorometalona tópica después de la operación (2 semanas después de la cirugía o más tarde) con un régimen terapéutico variable dependiendo de las condiciones de la córnea.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usó el Statistical Package SPSS versión 15.0 para Windows (SPSS, Chicago, Illinois) para el análisis estadístico. Primero se comprobó la normalidad de todas las muestras de datos por medio del test Kolmogorov-Smirnov. Cuando fue posible el análisis paramétrico, se realizó el test Student t para datos pareados para todas las comparaciones de los parámetros entre los exámenes pre y postoperatorios o seguimientos postoperatorios consecutivos, mientras que se realizó el test Student t para datos no pareados para comparar resultados obtenidos con las técnicas de bolsillo intraestromal y clásica. Cuando no fue posible el análisis paramétrico, se aplicó el test de suma de rangos Wicoxon para evaluar la importancia de las diferencia entre los datos de antes y después de la operación, y se realizó el test Mann-Whitney para el mismo nivel de importancia ($P < .05$) en todos los casos. Se realizó el análisis estadístico de las diferencias en porcentajes entre grupos de bolsillo y clásicos por medio del test chi-square.



OftalTech

RESULTADOS

TABLA 1

Demografía preoperatorio de pacientes que se sometieron al Cross-linking después de la implantación del Segmento de Anillo Intracorneal para Queratocono

Media±Desviación estándar

	Grupo clásico (16 ojos)	Grupo de bolsillo (11 ojos)	Valor P
Edad (y)	31,92±11,76	29,25±9,29	.59*
UDVA (logMAR)	0,85±0,37	0,89±0,46	.81*
Esfera (D)	-2,32±4,39	-1,05±2,24	.39*
Cilindro (D)	-4,12±2,74	-4,43±2,44	.77*
CDVA (D)	0,37±0,12	0,31±0,23	.41*
IOP (mmHg)	14,13±4,12	13,29±3,73	.69*
K1 (D)	45,28±2,59	45,16±2,48	.90*
K2 (D)	49,36±4,66	53,67±10,42	.22*
KM (D)	47,32±3,41	49,41±6,15	.32*
Q45	-2,20±2,04	-3,35±4,43	.94†
Q8	-0,86±0,68	-0,91±1,16	.89*
RMS esférica similar(μm)	1,15±0,60	2,01±1,54	.38†
RMS coma similar (μm)	2,91±1,49	4,68±4,15	.45†
CCT (μm)	441,73±55,41	487,89±58,60	.09*

UDVA = agudeza visual lejana sin corregir, CDVA = agudeza visual lejana corregida, IOP = presión intraocular, K1 = poder dióptrico corneal en el meridiano más llano para la zona central de 3-mm, K2 = poder dióptrico corneal en el meridiano más inclinado para la zona central de 3-mm, KM = poder corneal medio en la zona central de 3-mm, Q45 = esfericidad media para un área corneal de 4,5-mm de diámetro, Q8 = esfericidad media para un área corneal de 8-mm de diámetro, RMS = valor cuadrático medio, CCT = grosor corneal central

* test de Student t sin parear

† test de Mann-Whitney



OftalTech

TABLA 2

Resultados al cabo de 3 y 12 meses de la operación de pacientes que se sometieron al Cross-linking después de la implantación del Segmento de Anillo Intracorneal para Queratocono

	3 meses después de la operación			12 meses después de la operación		
	Grupo clásico	Grupo de bolsillo	Valor P	Grupo clásico	Grupo de bolsillo	Valor P
UDVA (logMAR)	0,64±0,37	0,54±0,30	.71*	0,71±0,38	0,66±0,45	.80*
Esfera (D)	-3,17±4,09	-0,50±2,01	.29*	-2,02±3,90	+0,25±1,45	.57*
Cilindro (D)	2,69±1,63	4,04±2,03	.15*	3,21±1,52	3,38±1,42	.88*
CDVA (logMAR)	0,36±0,18	0,29±0,39	.60†	0,31±0,16	0,28±0,34	.80†
RMS esférica similar (µm)	1,46±0,71	1,97±1,85	.88*	1,04±0,55	2,38±1,77	.13†
RMS coma similar (µm)	2,84±0,95	5,60±3,95	.15*	3,29±1,89	5,41±3,82	.29*
CCT (µm)	432,50±47,76	494,75±90,18	.21*	452,10±67,55	513,20±80,12	.55*

UDVA = agudeza visual lejana sin corregir, CDVA = agudeza visual lejana corregida, RMS = valor cuadrático medio, CCT = grosor corneal central

† test de Mann-Whitney

* test de Student t sin parear

Nota. Los valores están representados en formato media±desviación estándar

La edad media de los pacientes en el grupo clásico era de 31,92 años (intervalo: 18 a 53 años) y 29,25 años (intervalo. 21 a 49 años) en el grupo de bolsillo. La tabla 1 recoge las condiciones preoperatorios (antes del CXL) de los ojos en ambos grupos. Como se puede ver, no hay diferencias estadísticas entre los grupos en la edad, en la agudeza visual, refracción, características topográficas de la córnea ni aberrométricas ($P \geq .09$). La tabla 2 resume las condiciones postoperatorias al cabo de 3 y 12 meses de la operación.



OftalTech

RESULTADOS DEL GRUPO CLÁSICO

Se observó una mejora estadísticamente significativa (aproximadamente 2 líneas) en logMAR UDVA al cabo de 3 meses de la operación ($P=.01$), con un empeoramiento de 1 línea durante el seguimiento restante ($P=.02$) (Tabla 3). En consecuencia, se observó una reducción en la esfera, pero solo el cambio desde los 3 a los 12 meses después de la cirugía consiguió significado estadístico (antes de la operación hasta los 3 meses, $P=.93$; de 3 a 12 meses, $P=.03$). Además, no se observaron cambios significativos estadísticamente ni en cilindro ni en CDVA durante el seguimiento ($P>.14$). En relación con la queratometría, no se observaron cambios significativos ($K1$, $P\geq.12$; $K2$, $P\geq.66$, KM , $P\geq.76$) (Fig 1). A propósito de la esfericidad de la córnea, aunque se observó una tendencia alargada menos significativa inmediatamente después de la cirugía, los cambios no alcanzaron significación después de la cirugía ($P\geq.18$) (Fig 2). Además, tampoco se detectaron cambios significativos en aberraciones de alto orden corneal ($P>.12$) o grosor corneal central ($P\geq.47$) (Tabla 3).

TABLA 3

Cambio pasados 12 meses en los parámetros evaluados en pacientes sometidos al cross-linking después de la implantación del segmento del anillo intracorneal para queratocono

	Cambio medio (Valor P)	
	(Porcentaje de cambio)	
	Grupo clásico (16 ojos)	Grupo de bolsillo (11 ojos)
UDVA (logMAR)	-0,14 (<.01)* (-16,47)	-0,23 (.27)* (+25,84)
Esfera (D)	+0,30 (.46)* (+12,93)	+1,30 (.07)* (+123,81)
Cilindro (D)	+0,91 (.10)* (+22,08)	+1,05 (.11)* (+23,70)
CDVA (logMAR)	-0,06 (.08)* (-16,22)	-0,03 (.27)* (-9,68)
K1 (D)	+0,07 (.75)† (+0,15)	+0,93 (096)† (+2,02)
K2 (D)	+0,22 (.79)† (+0,45)	-1,19 (.22)† (-2,22)
KM (D)	-0,03 (.55)† (-0,06)	-0,40 (.05)† (-0,81)



OftalTech

Q45	+0,01 (.18)* (+0,45)	+2,36 (.46)* (+70,45)
Q8	-0,77 (.06)* (-47,24)	-0,51 (.92)* (-35,92)
RMS esférica similar (μm)	-0,11 (.59)* (-9,57)	+0,37 (.14)* (+15,55)
RMS coma similar (μm)	+0,38 (.37)* (+13,06)	+0,73 (.72)* (+13,49)
CCT (μm)	(+10,37 (.92)* (+2,35)	+25,31 (.99)* (+4,93)

UDVA = agudeza visual lejana sin corregir, CDVA = agudeza visual lejana corregida, K1 = poder dióptrico corneal en el meridiano más llano para la zona central de 3-mm, K2 = poder dióptrico corneal en el meridiano más inclinado para la zona central de 3-mm, KM = poder corneal medio en la zona central de 3-mm, Q45 = esfericidad media para un área corneal de 4,5-mm de diámetro, Q8 = esfericidad media para un área corneal de 8-mm de diámetro, RMS = valor cuadrático medio, CCT = grosor corneal central

*Test Wilcoxon

†Pruebas t de Student

RESULTADOS DEL GRUPO DEL BOLSILLO

Se observó una mejora significativa de aproximadamente 2 líneas en UDVA a los 3 meses ($P=.03$) con un empeoramiento significativo de 1 línea al final del seguimiento ($P=.29$) (Tabla 3). También se observó una reducción postoperatoria insignificante en la esfera ($P\geq.11$). Además, los cambios en el cilindro ($P\geq.08$) y CDVA ($P\geq.27$) no fueron significativos estadísticamente durante el seguimiento. Un ligero cambio en el KM a los 3 meses después de la cirugía (K1, $P\geq.18$; K2, $P\geq.18$) (véase Fig 1). En relación con el perfil de la córnea, se modificó significativamente con CXL de acuerdo con los cambios significativos observados en Q8: una tendencia hacia la largura a los 3 meses de la cirugía ($P=.03$) con un cambio hacia el achatamiento entre 3 y 12 meses ($P=.04$) (véase Fig 2). Sin embargo, no se detectaron cambios significativos en Q45 ($P\geq.08$) a pesar del hecho de que los cambios en este parámetro seguían los mismos cambios de tendencia como aquellos encontrados para Q8. Además, no se detectaron cambios significativos en aberraciones de alto orden corneal ($P\geq.14$) o grosor corneal central ($P\geq.66$) (Tabla 3).



OftalTech

GRUPO CLÁSICO VERSUS BOLSILLO

No se encontraron diferencias significativas estadísticamente entre los grupos clásico y de bolsillo en ninguna medida de resultado (Tabla 2, véase Fig 1 y 2).

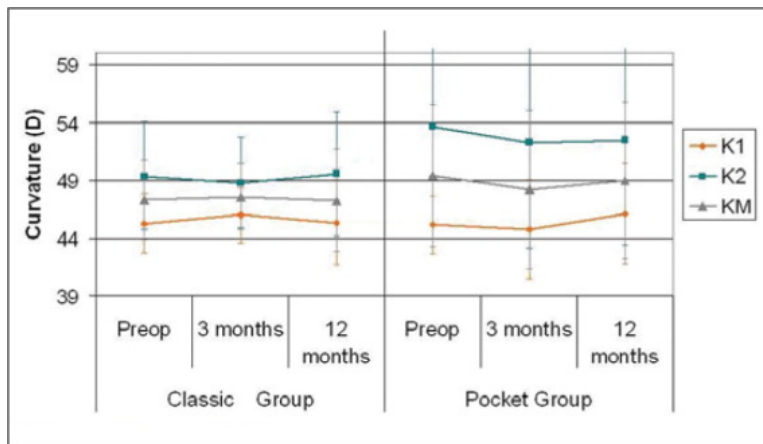


Figura 1. Los cambios en la lectura de queratometría durante el seguimiento de 12 meses después de cross-linking (CXL) usando dos técnicas diferentes, CXL con desbridamiento (grupo clásico) y CXL con bolsillo intraestromal o técnica femtosegundo (grupo de bolsillo). Se muestran el poder dióptrico corneal en el meridiano más llano (K1) (línea naranja), el meridiano más inclinado (K2) (línea verde) y el poder corneal medio (KM) (línea gris), todos en la zona de 3-mm.

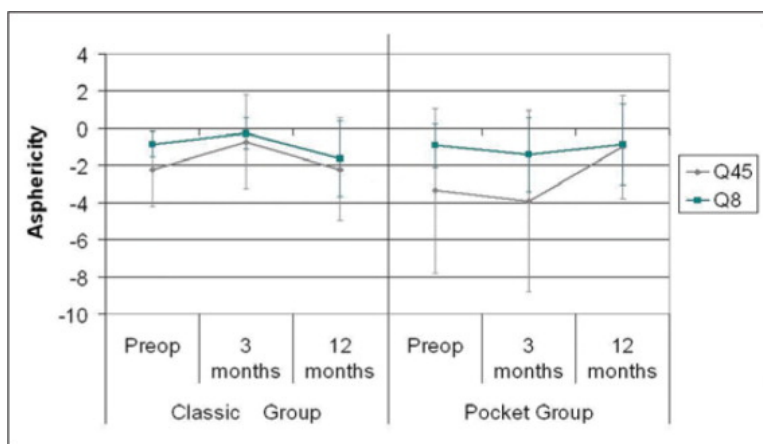


Figura 2. Los cambios en la esfericidad de la córnea durante el seguimiento de 12 meses después de cross-linking (CXL) usando dos técnicas diferentes, CXL con desbridamiento (grupo clásico) y CXL con bolsillo intraestromal o técnica femtosegundo (grupo de bolsillo). Esfericidad media para un área corneal de 4,5-mm de diámetro (Q45) (línea gris) y un área corneal de 8-mm de diámetro (línea verde).



OftalTech

COMPLICACIONES

No hubo complicaciones serias durante o después de la operación. En el primer periodo postoperatorio, se observó neblina corneal significativa en todos los casos. Con el tiempo, la neblina corneal se resolvió, aunque en algún caso, la terapia de corticosteroide se tuvo que incrementar o cambiar para conseguir un control mejor de la opacidad corneal. No se informó de ningún daño postoperatorio en ningún caso operado con la técnica de bolsillo.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se encontraron mejoras similares en UDVA y CDVA en ambos grupos (aproximadamente 1 línea de agudeza visual logMAR). Sin embargo, un significado estadístico para el cambio global entre el estado preoperatorio y los 12 meses después de la operación se encontró solo para el cambio en UDVA en el grupo clásico a pesar de la mejora significativa en ambos grupos a los 3 meses de la operación. Un factor que podría haber representado para este hallazgo fue la mayor variabilidad presente en el grupo de bolsillo, con pacientes que tienen diferentes niveles de limitación visual. El tamaño de la muestra fue limitado en ambos grupos, lo que podría haber limitado también el poder de las pruebas estadísticas. En la literatura previa revisada por expertos, se han publicado resultados visuales discrepantes después CXL. Algunos autores han informado de cambios significativos en agudeza visual, mientras que otros informan de la ausencia de cambios visuales significativos después de la cirugía. Varios factores podrían haber representado tal inconsistencia entre los estudios, tales como los diferentes grados de gravedad de los casos tratados con queratocono en cada estudio, las diferencias en tamaño de muestra, discrepancias en el protocolo farmacológico postoperatorio y quirúrgico, e incluso las disparidades entre las pruebas clínicas usadas para evaluar los resultados de cada serie. En el presente estudio, el CXL parecía proporcionar mejoras limitadas relativamente en agudeza visual.

Con relación a la refracción manifiesta, se observó una reducción en la esfera en ambos grupos, pero el cambio en este parámetro solo alcanzó significado estadístico en el grupo clásico entre los 3 y 12 meses de la operación. A los 12 meses, el cambio medio en esfera en el grupo clásico era de 0,30 D, mientras que en el grupo de bolsillo era de 1,30 D. Como se muestra en las Tablas 1 y 2, el cambio esférico fue progresivo en el grupo clásico, mientras que fue inmediato en el grupo de bolsillo. Al igual que los resultados visuales, existen discrepancias entre los estudios con respecto a la relevancia clínica de los cambios en la esfera con CXL. Las diferencias en la gravedad de los casos tratados, así como en los protocolos clínicos utilizados para cada estudio podrían haber representado tal discrepancia entre los estudios. La refracción subjetiva normalmente se ve afectada por el sesgo en el queratocono debido a la dificultad en encontrar un enfoque adecuado en el queratocono, especialmente en los casos más avanzados. Esta puede ser una fuente de variabilidad en el resultado refractivo.

Se encontraron cambios limitados extremadamente en queratometría y en aberraciones de alto orden corneal con ambas técnicas, y solo un aplanamiento significativo a los 3 meses para los ojos sometidos al CXL con la técnica de bolsillo. La reducción media en KM a los 12 meses después de CXL fue de 0,03 D en el grupo clásico y de 0,40 D en el grupo de bolsillo. Al igual que la agudeza visual y la refracción, se encontró una variabilidad similar en el cambio queratométrico después del CXL. Algunos autores han informado de cambios significativos en KM después del CXL, mientras que otros encontraron variaciones



OftalTech

queratométricas insignificantes y pequeñas. Se debería mencionar que la relación entre la biomecánica corneal y el perfil queratométrico es compleja. Además, en nuestras series, se encontró una tendencia insignificante hacia menos largura corneal significativa inmediatamente después de la cirugía en el grupo clásico, mientras que en el grupo de bolsillo, se encontró un incremento de largura a los 3 meses de la operación, con un cambio significativo referente al achatamiento en el seguimiento posterior. Algunos factores podrían haber representado para esta diferencia en cambios de perfil corneal después de CXL con ambas técnicas, así como el grado diferente de penetración de riboflavina con cada técnica o la limitación potencial del efecto biomecánico de la creación del bolsillo intraestromal. Son necesarios futuros estudios que incluyan mayores tamaños de muestra y más evaluaciones clínicas comprensivas para confirmar estas hipótesis.

Una crítica potencial del presente estudio podría ser los criterios de inclusión definidos para este análisis retrospectivo. Todos los pacientes inscritos se habían sometido a una cirugía corneal previa (implante ICRS), que puede afectar todos los parámetros analizados en el estudio. Nuestro protocolo clínico para el tratamiento de queratocono fue de la siguiente manera: modelado corneal previo con ICRS y un procedimiento CXL algunos meses después si la progresión de la ectasia era evidente. Desde nuestra perspectiva, parece improbable que una implantación previa de ICRS pudiera haber afectado el resultado de CXL, ya que ha sido demostrado que las propiedades biomecánicas de la córnea centrales no están modificadas significativamente con estos implantes.

Los inconvenientes de las series actuales son el tamaño de muestra y la ausencia de una evaluación precisa de las propiedades biomecánicas en cada caso. En futuros estudios, la modificación biomecánica potencial inducida por la creación del bolsillo debería ser evaluada tan bien como sus efectos en el resultado obtenido. Encontramos un incremento insignificante de aberraciones de alto orden corneal con la técnica de bolsillo que podía ser relacionada con los diferentes comportamientos biomecánicos de córneas de queratocono. Además, aún se desconoce si se requiere una fluencia UVA diferente cuando se utiliza este procedimiento. En la experiencia previa de Kanellopoulos usando la técnica de bolsillo para CXL, se usó una fluencia de 7 mW/cm^2 para 15 minutos en vez de de 3 mW/cm^2 para 30 minutos. Este tema se debería dirigir hacia futuros estudios y también se deberían considerar los efectos secundarios potenciales de la utilización de una fluencia más alta.

La cirugía cross-linking con la creación de un bolsillo intraestromal para infusión de riboflavina parece ser tan eficaz para cambios en la córnea y refracción en córneas de queratocono como la cirugía clásica CXL anterior con desbridamiento epitelial, aunque con dolor postoperatorio potencialmente menor. Los riesgos de infección y cicatrización están presentes con ambas técnicas CXL pero con la posibilidad de infección o cicatrización estromal más profunda con las técnicas de bolsillo. Aunque no se ha observado en esta serie, estos riesgos deben ser evaluados y analizados detenidamente con una muestra más amplia de pacientes. Además, la técnica de bolsillo puede estar restringida en algunos pacientes debido a los mayores costes de los láseres femtosegundo. Se requiere un seguimiento más largo con una muestra de ojos más amplia para corroborar que estos hallazgos preliminares a largo plazo así como la habilidad de estas técnicas eviten la progresión de queratocono.



OftalTech

Nota:

"La traducción al castellano no ha sido preparada por ningún traductor con titulación oficial al respecto. Ha sido preparada a título meramente informativo por Oftaltech sin ningún tipo de garantía ni responsabilidad sobre su exactitud ni aun en el caso de error. Tampoco se hace responsable Oftaltech sobre las informaciones contenidas en el documento original. El destinatario deberá efectuar sus propias comprobaciones al respecto y no efectuará ninguna actuación sobre la base de la información suministrada por Oftaltech."