

Queratoplastia lamelar anterior (QLA)

J. A. Gaytán-Melicoff, J. L. Güell

CONCEPTO

La queratoplastia lamelar anterior, con frecuencia mal llamada queratoplastia refractiva, se define como el reemplazo de las capas superficiales y/o medias del espesor de una córnea patológica, mediante el uso de tejido corneal de un donador sano, preservando siempre la porción sana (membrana de Descemet y endotelio) del receptor.

CLASIFICACIÓN

Esta será dependiente del espesor de tejido corneal reemplazado, y a su vez de la técnica utilizada para su obtención:

1. Queratoplastia lamelar anterior superficial (QLAS).
 - 1.1. Queratectomía fototerapéutica (QFT).
 - 1.2. QLAS automatizada.
 - 1.3. QLAS manual.
2. Queratoplastia lamelar anterior profunda (QLAP).
 - 2.1. QLAP Asistida por láser (QLAP-AL).
 - 2.2. QLAP manual (viscodisección, neumodisección, etc.).

HISTORIA Y EVOLUCIÓN

Los inicios de la QLA fueron registrados hace más de 150 años, durante el siglo XIX. Von Walther (1830), Mühlbauer (1840) (1) y Von Hippel (1888), realizaron este procedimiento por primera vez con fines de rehabilitación óptica y/o tectónica. Durante el siglo XX, Hallermann (1959) (2) intenta disecar hasta planos profundos corneales (espacio pre Descemet); con pocas excepciones el procedimiento manual era complejo y largo, a demás los resultados visuales no eran alentadores. En 1964, J. I. Barraquer, en Colombia, introduce el uso del microqueratomo manual para obtener cortes lamelares más nítidos y en menor tiempo quirúrgico, pero debido a la disparidad de diámetro donador/receptor, y al ser un procedimiento usuario dependiente, los resultados visuales y la reproducibilidad no mejoraron considerablemente; hasta que en

1986, Ruiz introduce el microqueratomo automatizado, simplificando el procedimiento y dando resultados alentadores, de los cuales derivan los microqueratomos que utilizamos actualmente en los diferentes procedimientos refractivos lamelares corneales.

Una década antes, en 1974, Anwar (3) reporta la separación exitosa de la unión del estroma profundo con la membrana de Descemet. Para los años 70 la QLA con fines de rehabilitación visual sólo llegaba a ocupar el 3-8%, esto debido a la introducción de los corticoesteroides, uso de microscopios y avances en la comprensión de la fisiología endotelial; lo cual favorecía evidentemente a una práctica más segura y exitosa de la queratoplastia penetrante (QP). En los siguientes años se fue perfeccionando la técnica manual mediante método de neumodisección de las capas corneales [Archila (4) 1984, Price (5) 1989], posteriormente se utilizaron materiales como viscoelástico [Manche (6) 1999, Melles (7) 2000] y solución salina balanceada [Amayem (8), Anwar 2000] para realizar la visco e hidrodisección del espacio pre-Descemet. Una de las más recientes técnicas es la descrita por Güell (AAO 2004), donde se realiza una trepanación guiada topográfica y paquí métricamente con láser excímer, obteniendo una interfase pre-Descemet muy nítida y regular.

Hace más de 25 años J. I. Barraquer (9) resumió las condiciones necesarias para obtener mejores resultados visuales en la QLA:

1. Minimizar el proceso de cicatrización consiguiendo planos profundos.
2. Capa corneal posterior de espesor uniforme.
3. Superficies de disección nítidas en lecho e injerto.
4. Buena coaptación de bordes.
5. Interfase limpia.

Estas premisas se han seguido durante la evolución de las diferentes técnicas lamelares, con lo cual se han alcanzado resultados visuales muy satisfactorios, equiparables con procedimientos como la QP. Además de obtener mayores ventajas a largo plazo, como menor riesgo de rechazo y mayor supervivencia de células endoteliales, de lo cual hablaremos posteriormente.

VENTAJAS TEÓRICAS DE LA QLAP SOBRE LA QP

A través de los años la QP ha sido el método quirúrgico de elección para rehabilitar ópticamente a un paciente con alteraciones de las capas corneales; pero por otro lado sabemos que existen cierto riesgos quirúrgicos, los propios de una cirugía intraocular, además del riesgo de rechazo que estará en relación a la patología corneal del receptor, la edad y diámetro del transplante; por otro lado también sabemos que existe una supervivencia relativamente baja de las células endoteliales al cabo de 10 años (10). Cabe destacar que al cabo de un año de seguimiento la pérdida es muy similar en ambos procedimientos, y no existen datos contundentes de seguimiento a largo plazo en los casos de QLAP.

En el siguiente cuadro se resumen las ventajas y desventajas teóricas mas importantes de ambas técnicas quirúrgicas:

Ventajas/Desventajas	QLAP	QP
Cirugía intraocular	+	+++
Diámetro corneal	+++	++
Supervivencia endotelial	+++	+
Riesgo de rechazo	+	++
Rehabilitación visual (tiempo)	+	++
Agudeza visual corregida	++	+++
Tiempo y dificultad de Qx	+++	+
Complicaciones	+	++
Disposición de tejido donador	++	+

Gaytán J, Güell JL. ESCRS Winter Meeting 2005.

Como podemos observar en esta tabla, existen una mayor cantidad de ventajas de la QLAP sobre la QP, sobre todo al hablar de los riesgos y complicaciones de la cirugía a corto y mediano plazo; aunque el tiempo de rehabilitación visual es más corto y por ende la integración de nuestro paciente a la actividad laboral, hemos de considerar que la agudeza visual y calidad óptica no siempre es la óptima, incluso en estudios comparativos de las dos técnicas, Güell JL, Gaytan J, Gris O, et al (AAO 2004, ESCRS 2005, Submitted Ophthalmology 2005), han reportado una mejor capacidad visual (1 línea, cartilla Snellen) y una mayor calidad óptica (MTF 1,42 c/d) en los pacientes con técnica de QP. También debemos de señalar que aunque la técnica de QLAP es de tipo extraocular, con bajo riesgo de inducción de catarata o glaucoma por la menor necesidad del uso de esteroides tópicos; existen leves riesgos transquirúrgicos de perforación (11) (9-39%), ruptura de la membrana de Descemet (20%) y formación de doble cámara anterior (11%) por lo cual se debe de considerar como una cirugía con alto grado de complejidad, con una curva de aprendizaje importante.

INDICACIONES

Como ya definimos desde el principio la indicación fundamental de este procedimiento es la alteración de una o varias capas de la córnea sin que la unidad Descemet-endotelio se encuentre afectada. Las indicaciones de los procedimientos superficiales serán distintas a los profundos, aunque los objetivos fundamentales siempre serán de tipo tectónico y óptico; para fines terapéuticos como en casos de úlceras «calientes», queratitis activas necrotizantes, Steven-Johnson, penfigoide ocular cicatrizal, aniridia, querato conjuntivitis sicca severa, entre otras, será mejor utilizar procedimientos penetrantes coadyuvados por tratamiento médico intenso pre y postquirúrgicamente, incluso algunos requerirán adicionales procedimientos como sería una tarsorrafias temporales, colocación de membrana amniótica o incluso injerto de limbo esclero corneal.

La queratoplastia lamelar anterior superficial, puede realizarse mediante el uso de excímer láser (QFT) sin tener que reemplazar el tejido removido, por tejido sano, ya que no se utilizará en lesiones de más de 100 micras de profundidad, lo cual nos limita a tratamientos de erosiones recurrentes (12), distrofias epiteliales y de estroma anterior, leucomas cicatrizales superficiales de diversos orígenes (infiltrados subepiteliales), que incluso puede utilizarse en niños (13); todos estos son fines terapéuticos y ópticos, sin provocar cambios hipermetropizantes severos (menos de 3 diop EqEs) (14). La QLAS de tipo manual o automatizada se realizará en casos de lesiones que no sean mayores a 250-300 micras de profundidad, lo cual nos englobaría a patologías distróficas de estroma anterior y medio, cicatrices traumáticas, infecciosas o degenerativas (15). Se utiliza primordialmente con fines ópticos [«haze» severo (16), alteraciones del lentículo post lasik, infiltrados subepiteliales, queratopatía en banda] y tectónicos, como en el caso de adelgazamientos primarios (úlceras de Mooren, degeneración marginal de Terrien) o post quirúrgicos (resección de pterigión o neoplasia intra epitelial). El realizarlo de manera automatizada va depender de la disposición elemental de un microqueratomo, una cámara anterior artificial y/o disposición de tejido donante en globos oculares completos, con menos de 48 h de conservación post «mortem» (17). A su vez el procedimiento automatizado no se deberá de utilizar en córneas con altas variabilidades de espesor, ni en opacidades muy profundas, ni en patologías que provoquen astigmatismos irregulares altos, ya que al realizar el corte se obtendrá un lecho con una copia fiel de la irregularidad, al cual el tejido donante terminará por adaptarse, sin obtener una corrección óptima de la irregularidad (18).

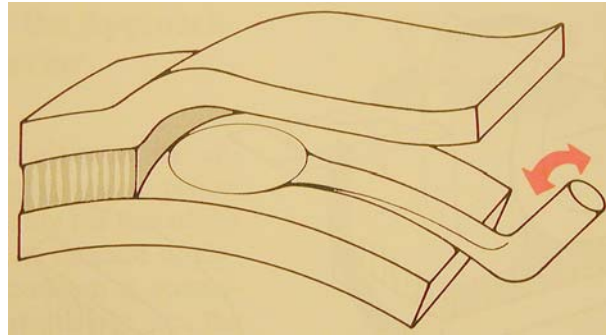
La queratoplastia lamelar anterior profunda se indica en los pacientes con alteraciones similares a las antes mencionadas pero con profundidades mayores a 300 micras pero sin afectar Descemet-endotelio. En estos casos la finalidad casi siempre será óptica, como el queratocono, degeneración marginal pelúcida y queratocetias inducidas por los diversos tratamientos refractivos.

Otras indicaciones misceláneas son: restauración corneal de superficies amplias o restitución de tejido con descentramiento en caso de lesiones que llegan hasta la periferia, córneas donantes con bajo contaje endotelial o mayor riesgo de rechazo en pacientes jóvenes; también se ha descrito para la visualización e intervención del segmento anterior antes de realizar una QP (6), así como una alternativa visual en el abordaje del polo posterior, en vez de utilizar una queratoprótesis temporal (19). El uso de la técnica manual o asistida por láser, estibarará en la habilidad quirúrgica del cirujano, su experiencia y la disponibilidad de equipo.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS Y RESULTADOS

Antes de comenzar con la descripción de cada una de las técnicas quirúrgicas es importante recordar las bases para realizar

Fig. 1: Lentículo «*in situ*»
(Cortesía: Peter Schneider,
Eye Surgery).



una disección lamelada, una vez obtenida la profundidad deseada. Para desarrollar una buena técnica hay que tomar en cuenta 3 factores: la visibilidad, la tensión y la angulación del tejido; de esta manera podemos describir 3 tipos de disección:

Lentículo «*in situ*», es cuando no tiramos del tejido mientras lo disecamos, de esta forma no alteramos su estructura, tiene como inconveniente que hay que tener tejido muy transparente e incluso así no hay una visibilidad óptima, por eso se recomienda utilizar instrumentos con punta roma (fig. 1).

Lentículo «*elevado*», tiramos del tejido por el centro mientras disecamos, provocando una disección más superficial por el centro y más profunda en la periferia de la bisagra. Aunque tenemos la visualización directa de las fibras a tensión es fácil obtener planos con diferentes profundidades, sobre todo a la periferia. Esto es corregible mediante el acortamiento entre el punto de sujeción y de corte, tanto en la distancia vertical como horizontal (fig. 2).

Lentículo «*reflejado*», es cuando la tracción del tejido no es vertical sino completamente en contra del área de la bisagra, de esta manera se obtiene una tensión más regular y con mejor distribución; la resistencia de las fibras y la exposición del tejido en cuestión, va a estar en función directa al grosor de la lamela (fig. 3).

La dirección del corte será horizontal en la técnica por elevación, y se obtendrá diferente profundidad mediante variaciones en la posición vertical; en la técnica por reflexión el corte se dirige en un plano vertical u oblicuo, y la variación en su posición horizontal nos da la profundidad (20) (figs. 4 y 5).

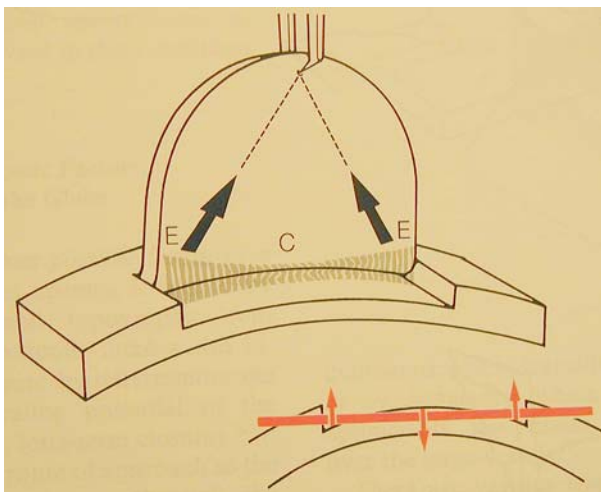


Fig. 2: Lentículo «*elevado*» (Cortesía: Peter Schneider, Eye Surgery).

Fig. 3: Lentículo «reflejado» (Cortesía: Peter Schneider, Eye Surgery).

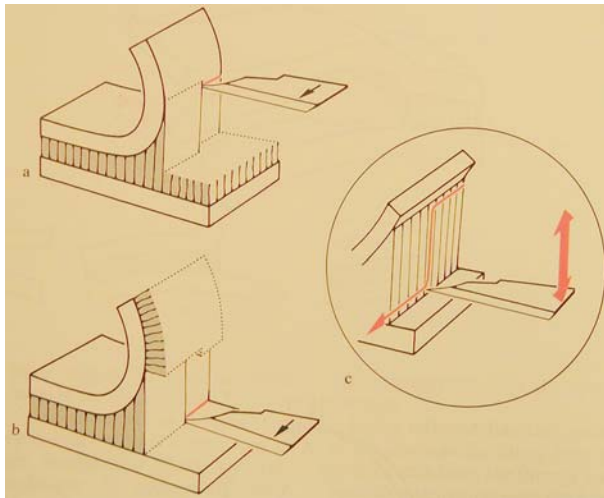
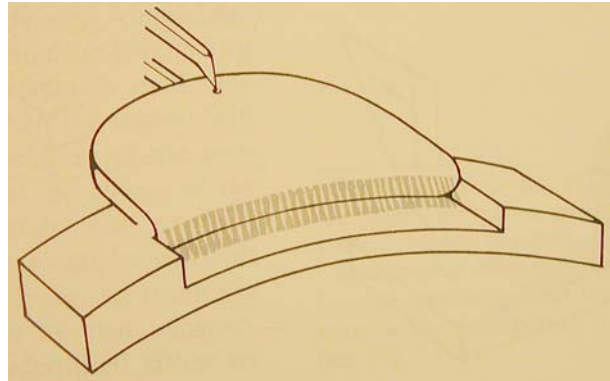
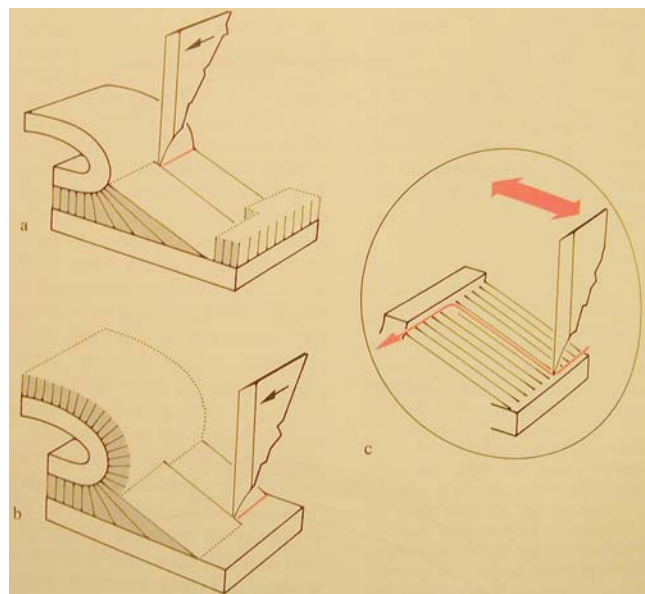


Fig. 4: Disección horizontal en lentículo «elevado» (Cortesía: Peter Schneider, Eye Surgery).

Fig. 5: Disección vertical en lentículo «reflejado» (Cortesía: Peter Schneider, Eye Surgery).



Queratoplastia lamelar anterior superficial (QLAS)

Queratectomía fototerapéutica (QFT)

Sabemos que aunque este procedimiento no implica colocación de tejido nuevo o sano en la córnea patológica, se considera como un procedimiento de remodelamiento de las capas superficiales de la córnea con fines terapéuticos y ópticos. Esto se lleva a cabo con un láser excímer de luz UV (193 nm), el primero en utilizar el láser con estos fines fue Trokel y colaboradores en 1983 (12). Actualmente se cuenta con múltiples plataformas de láser con la programación necesaria para llevar a cabo la QFT, incluso con grandes variantes en la zona de tratamiento, utilizando pulsos de hasta 1 mm de diámetro, teniendo la posibilidad de transición periférica. El tratamiento consiste en la aplicación directa o a través de una sustancia de enmascaramiento, a las lesiones de la córnea afectada o a sus bordes dependiendo de la patología tratada, tratando de abarcar 1 mm por fuera de sus límites y con la profundidad mínima necesaria.

El procedimiento se realiza con anestesia tópica, se ha visto que la utilización de hialuronidato de sodio o hidroximetil celulosa, como material de enmascaramiento, nos ayuda a provocar ablaciones más regulares y menos profundas (14). Una vez realizada la ablación (diámetros de 5 a 7,5 mm) abarcando las lesiones o los bordes de lesiones (en defectos epiteliales, sólo se tratan los bordes con pulsos de 1 mm y no más de 45 micras de profundidad) (12), se puede proceder a limpieza del estroma y colocación de lente de contacto terapéutico, el cual podrá retirarse al cabo de 3-4 días post quirúrgicos. El tratamiento tópico depende de la patología de base corneal, acompañada del tratamiento estándar refractivo de superficie, antibiótico tópico primera semana, y flourometolona 0,1% al cabo de epitelización completa, durante un mes y disminuyendo hasta retirar al 6.º mes, así como lubricantes en mono dosis durante 2-3 meses. En el caso de tratamientos que requieran superficies amplias y mayores profundidades, es importante señalar que existirá un cambio refractivo hipermetropizante (de +2,14 a +3,42 dioptrías), teniendo su máximo al mes y estabilizado al cado de 1 año post quirúrgico, el cual se relaciona directamente con la profundidad y un poco menos con el diámetro (no diferencias significativas entre 5 y 6,5 mm) (14), menor aún si se aplica zona de transición. Por todo esto se recomienda realizar ablaciones no más profundas de 100 micras, con material de enmascaramiento, de mínimo 5 mm de diámetro a menos que sean tratamientos de bordes epiteliales, y con zonas de transición de mínimo 1 mm.

Cuando la indicación es además refractiva, se acompaña de queratectomía fotorrefractiva (QFR), incluso en infantes de entre 8 y 18 años (13), es importante considerar el cambio provocado por la QFT, por lo cual se recomienda utilizar del 30-50% de la esfera prequirúrgica en los casos miópicos y lo máximo de la esfera positiva en los casos hipermetropes (14).



Fig. 6: Queratopatía en banda (Pre Qx).

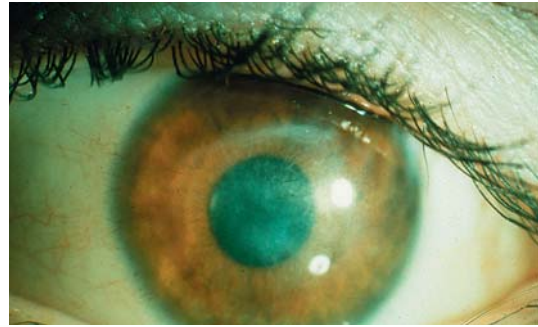


Fig. 7: Queratopatía en banda (Post QFT, 3 meses).

Se ha reportado casos donde incluso sin tratamiento refractivo adicional, el 65,7% pueden ganar 2 líneas o más en su capacidad visual; en el caso de QFR en el mismo tiempo quirúrgico, vemos ganancia de 3 o más líneas de visión en 63,8% de los casos, con cambios de $-5,32$ dioptrías Eq. Esf. pre quirúrgico a $-1,16$ diop. Eq. Esf. post quirúrgica en miopes y de $+4,72$ a $+1,52$ diop. Eq. Esf. respectivamente en tratamientos hipermétropes (14).

Por último cabe señalar que este procedimiento es seguro y efectivo, ya que no se presentaron pacientes con pérdida de capacidad visual post quirúrgica, las complicaciones son transitorias e irrelevantes, como el «haze» grado 1-2 (21,9-29,4%) después de un mes, que ceden con tratamiento y no dejan secuelas a largo plazo, y la presencia de hiperplasia epitelial fuera de la zona tratada (8%), en los casos de distrofias. Es importante que aunque el índice de recidiva de una distrofia anterior es relativamente bajo, éste puede presentarse, por lo cual es importante la vigilancia de opacidades estromales, que pudieran confundirse con la simple presencia de «haze» (21). Por otro lado la resolución de síntomas como dolor, astenopia, irritación y fotofobia, es total en la mayoría de los casos con la posibilidad de mejorar su calidad visual en el 95% de los casos. La relación que existe entre estudios prequirúrgicos para estimar la profundidad de ablación, como la ultra biomicroscopía, y el resultado obtenido de ablación y por ende los cambios refractivos, aún no se han logrado estimar con exactitud, y aunque son bajos, pueden llegar a rangos altos (-13 a $+3,88$ D Eq. Esf.) (22) (figs. 6 y 7).

QLAS automatizada

La queratectomía lamelar anterior superficial automatizada, consiste en la remoción de tejido de las capas superficial y media de la córnea, la cual en ocasiones será reemplazada o no según la profundidad del lentículo y los fines del tratamiento. En cualquiera de las dos situaciones, es importante resaltar que no deberá indicarse en casos de irregularidades muy pronunciadas, ya que al realizar el corte con el microqueratomo, se puede reproducir una copia fiel de la

irregularidad en el estroma restante (18). En el caso de no reemplazar el lentículo removido, la finalidad es la misma que le QFT, sólo disecar lesiones superficiales usando placas de 150-180 micras (en realidad 100-130 micras estromales, ya que el epitelio se recupera), donde se sugiere que el cambio refractivo hipermetropizante puede ser menor que el provocado por el excímer láser (23).

Una de las principales causas por las cuales se impulsó este procedimiento fue por la regularidad y nitidez del corte realizado por el microqueratomo automático, tanto en el receptor como el donante, esto se ha visto en base a la experiencia que se tiene con el «LASIK» donde la interfase no provoca alteraciones importantes para la capacidad visual.

Existen actualmente dos métodos para realizar este procedimiento uno mediante un sistema que requiere un globo ocular donante y otro mediante el uso de una cámara anterior artificial y un botón córnea-escleral, los dos con la finalidad de obtener el lentículo donador.

En la técnica de globo ocular completo (no más de 48 horas post-mortem), se inyecta la cavidad vítrea con solución salina balanceada (BSS) para darle la tensión intraocular adecuada, se coloca anillo ajustable y se inicia la succión, verificando con tonómetro de Barraquer, se coloca una lente de aplanación para visualizar y ajustar el diámetro del lentículo a resecar; estos sistemas ACS (Automated Corneal Shaper, Chiron Vision, USA) tienen placas hasta de 250-300 micras (17). Una vez obtenido el lentículo se deja en una cámara de antidesecación, con una gota de solución salina balanceada, posteriormente realizamos el mismo procedimiento en el ojo de paciente receptor, previo lavado y secado del estroma, colocamos el lentículo, secamos bordes y esperamos unos minutos, retiramos blerafoestato y vemos su estabilidad con el parpadeo. Si hay buena estabilidad, volvemos a verificar en 2 horas y parche ocular si se mantuvo estable (técnica sin sutura); si no hay estabilidad post quirúrgica inmediata o a las dos horas, se sutura con 8 puntos simples radiales de nylon 10-0 con espesor parcial profundo. Nosotros siempre recomendamos la sutura del injerto lamelar, incluso en presencia de estabilidad, ya sea inmediata o las 2 horas. El tratamiento post operatorio se inicia con antibiótico tópico una semana y corticoesteroides de 6 a 8 semanas, a partir de este momento podremos retirar selectivamente (control topográfico) las suturas.

Cuando utilizamos la cámara anterior artificial ALTK (18) (Automated Lamellar Therapeutic Keratectomy System, Moria, France), es preferible realizar primero el corte en el ojo receptor, para después realizar ajustes finos al obtener el lentículo donador bajo este sistema. Podremos realizar el corte en el receptor con placas desde 140 a 400 micras, con cuatro variantes de anillos (+2, +1, 0 y -1) a más alto valor menor diámetro (+2=8,5 mm y -1=10 mm, K de 44 diop.). Se procede a realizar el corte del lentículo, en la mayoría de los casos placas de 250-300 micras, se lava el lecho receptor con BSS y se mide el diámetro con un compás. Una vez colocado el botón corneo-escleral en la parte anterior de la cámara

artificial y obteniendo un sistema cerrado con adecuada tensión intraocular (65 mmHg), se procede al corte previo ajuste con lentes de aplanación, sustituyéndolas por la placa de corte. Una vez obtenido el lentículo con el mismo diámetro se lava el lecho receptor, se seca y colocamos el tejido donante siguiendo los mismos parámetros para colocar suturas, que en el sistema ACS.

Aunque no existe mucha experiencia con estos procedimientos se ha visto en diversos casos que su utilidad puede ser una buena opción terapéutica y óptica en los casos de alteraciones del lentículo post LASIK, opacidades estromales anteriores, donde se han obtenido capacidades visuales de 0,6 o mejor en un promedio del 60-70% de los pacientes, tomando en cuenta que en casi un 40% de los casos, se requerirá de una QP. Biser et al (23), ha reportado la mejoría de la capacidad visual de 1,8 líneas de Snellen, y con resultados refractivos de +0,5 dioptrias (-1,60 a +4,25 D), utilizando esta técnica en un grupo de 10 ojos; también Calatayud et al (24), reportó mejoría de por lo menos 1 línea en el 83,3% de 12 pacientes. Kaufmann et al (25), ha intentado realizar esta técnica sin la necesidad de suturas, mediante un adhesivo tisular derivado de la fibrina, obteniendo buenos resultados de adhesividad, así como córneas transparentes, pero con resultados variables de visión.

Las complicaciones son poco frecuentes o incluso raras, entre las cuales figuran el crecimiento epitelial en la interfase, cuando no hay puntos, y/o los bordes del lentículo sobrepasan los bordes del estroma receptor; el astigmatismo residual se observa en lentículos delgados o que hayan copiado una irregularidad pre quirúrgica, por esto se recomienda cortes de 250 a 300 micras de espesor. El bajo riesgo de rechazo y lo antes mencionado, la hacen una técnica a considerar en los casos de opacidades corneales anteriores, que no provocan altas irregularidades astigmáticas.

QLAS manual

Esta técnica consiste en la realización de una lamela superficial delimitada mediante el uso de trepanos manuales, incluso de menor diámetro, con los cuales podremos restituir zonas pequeñas, localizadas o periféricas de tejido dañado, sobre todo fuera de eje visual. Los objetivos serán terapéuticos o tectónicos en la mayoría de los casos. La técnica quirúrgica simplemente esta basada en los principios de las incisiones lamelares, previamente descritos. Soong

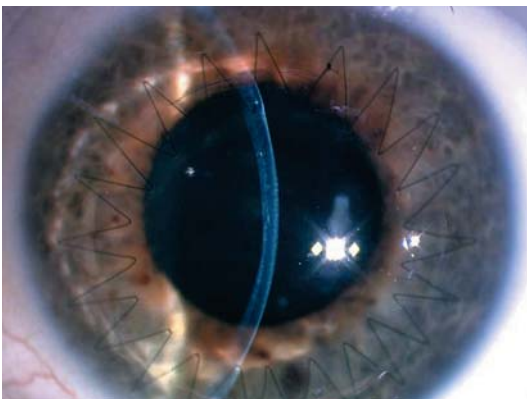


Fig. 8: Queratectomía lamelar anterior manual (Interfase Descemet-estroma visible con dificultad).

et al (15), al realizar una técnica manual con fines ópticos, encontró que de 52 ojos, solo el 38% mejoraron su capacidad visual a 0,4 o mejor, lo cual se puede explicar por una interfase estromal irregular (fig. 8).

Queratoplastia lamelar anterior profunda (QLAP)

QLAP Asistida por láser (QLAP-AL)

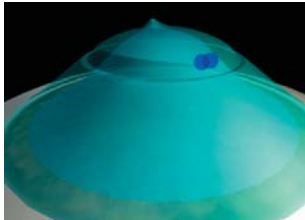


Fig. 9: Representación 3D de ablación guiada topográficamente.

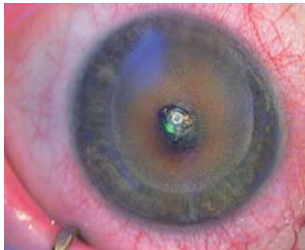


Fig. 10: Ablación real topográficamente hasta obtener superficie regular.

En esta técnica se unifica el principio de la cirugía lamelar, con el uso del láser excímer, obteniendo una superficie corneal receptora regular y nítida, ya que no se utiliza ningún sistema manual para obtener el plano pre descemet. Se trata de una ablación de superficie guiada topográficamente y paquimétricamente, para eliminar las irregularidades astigmáticas producidas por las lesiones corneales (figs. 9 y 10). Al conseguir una superficie regular y con espesores similares en todo el diámetro de tratamiento (la cantidad de ablación, va a ser dependiente de la irregularidad de la superficie corneal), se procede a la limitación estricta de la zona de tratamiento mediante una máscara de poliuretano, protegiendo la periferia corneal. Posteriormente se aplica láser con perfil tipo QFT, provocando una ablación homogénea hasta conseguir el plano pre Descemet, mediante la observación de las características macroscópicas de esta superficie (figs. 11 y 12). Una vez obtenido este plano, se continuará con la obtención del botón donador previo retiro de la unidad Descemet-endotelio mediante raspado con instrumento romo, protegiendo epitelio, mediante corte con punch de Barrón, cara estromal profunda, con un diámetro mayor de 0,25 mm, al lecho receptor, colocación del botón, previo secado y lavado de la interfase y sutura mediante 16 puntos simples separados o 20 puntos continuos no torsionales de nylon 10-0, a 80% del espesor corneal (figs. 13 y 14).

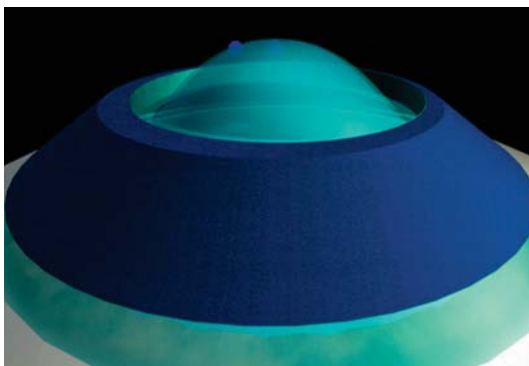


Fig. 11: Esquema de córnea con protector de poliuretano.

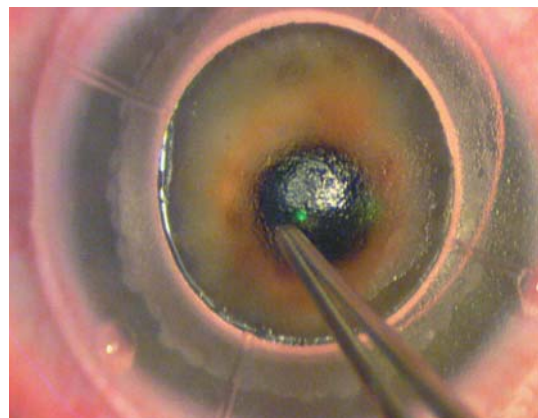


Fig. 12: Ablación mediante QFT hasta obtener espacio pre Descemet nítido.

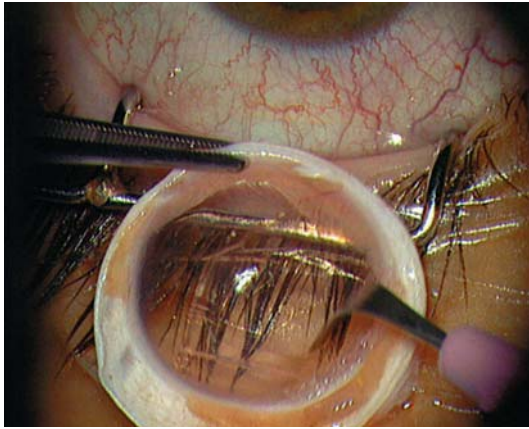


Fig. 13: Discección roma de la unidad Descemet-endotelio en botón donador.

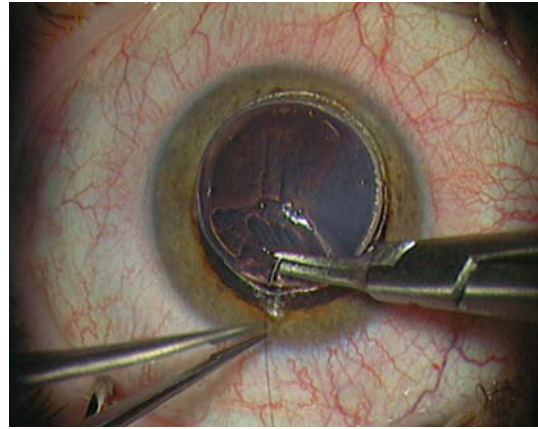


Fig. 14: Fijación de botón donador libre de endotelio, mediante puntos simples o continuos de espesor parcial profundo.

Se continúa con tratamiento habitual de trasplante corneal, antibiótico y corticoesteroide tópico, antihipertensivo tópico hasta retirar corticoesteroides de forma progresiva (3 meses) y retiro de puntos selectivamente al cabo del tercer mes posquirúrgico.

En nuestra experiencia (Güell y colaboradores) hemos visto que al utilizar técnicas asistidas con láser y manuales (posteriormente descritas) no existen diferencias significativas respecto al resultado visual, refractivo y de conteo endotelial; aunque la reducción en el tiempo y la complejidad del procedimiento, en comparación con las técnicas manuales, le dan un lugar significativo, como una alternativa más reproducible. Sin embargo al comparar 18 ojos con queratocono (AAO 2004 y ESCRS 2005), 9 tratados con QLAP (manual y asistida con láser) y 9 con QP, la calidad óptica evaluada mediante MTF (Modulation Transfer Function), a través de un instrumento llamado OQAS (Optical Quality Analysis System, Visiometrics, España) fue claramente mayor en los pacientes con trasplantes penetrantes. Actualmente no sabemos si esto tenga un impacto directo con la referencia de alteraciones de visión subjetivas, indicadas por el paciente, sin embargo nos dice que aún existe una alteración en el sistema óptico, claramente relacionada con la interfase.

QLAP manual (neumodisección, viscodisección, hidrodisección)

Las técnicas manuales para la queratoplastia lamelar anterior profunda se han perfeccionado con el paso de los años; Anwar 1974, Archila 1985, Price 1989, Chau 1992, reportan el uso de aire para lograr la separación de la membrana de Descemet del estroma profundo, llamada neumodisección (3-5).

La técnica más representativa de la neumodisección es la técnica de «Big bubble» (26), en la cual se realiza una trepanación estimada o calculada, según el trépano, del 60-80% del espesor corneal total, posteriormente se introduce una aguja de 27-30 gauges con una jeringa de 1 o 3 ml, previamente doblada a 60 grados y a 5 mm de la punta, con el bisel hacia abajo, realizamos presión positiva con el émbolo visualizando la punta, para evitar riesgo de perforación y entonces obtendremos una zona de disección circular, blanca y opaca, que puede o no coincidir con los bordes de la trepanación, si esto no es así se puede intentar el mismo procedimiento en otra zona, desde el borde hasta la zona central, ya que no siempre se obtiene la burbuja (10-20%), el tejido nos permite intentar esta maniobra en no más de 3 ó 4 ocasiones. Una vez obtenida la burbuja, realizamos una paracentesis periférica a los bordes de la burbuja, sin drenar humor acuoso, continuamos con la queratectomía con cuchillete de bordes redondeados, respetando el estroma que forma el domo de la burbuja, drenamos levemente humor acuoso para obtener menos tensión en la membrana de Descemet-endotelio, y realizamos una incisión con cuchillete de 30 grados en el centro del domo estromal, tratando de ampliar la herida mientras se colapsa la burbuja. Una vez obtenida la incisión se introduce un disector fino o una espátula, instrumentos romos, se deslizan levantando ligeramente la delgada capa de estroma el cual se va seccionando mediante raspado cortante sobre la espátula, una vez dividida la capa estromal, es posible tirar de esta con pinzas y cortar con tijera de puntas romas hasta los bordes de la trepanación. Se retira la unidad Descemet-endotelio mediante raspado, tratando de no traumatizar el estroma profundo donador, corte nítido mediante trepanación por cara estromal profunda con disparidad de 0,25 mm más grande. Posteriormente se sutura el botón donador al receptor de la misma forma que antes mencionamos e iniciamos tratamiento tópico habitual. La técnica utilizada por nosotros (Güell y cols) (fig. 15), consiste en una variedad de la técnica de Anwar, con la diferencia de que retiramos las 300 micras anteriores mediante trepanación y disección manual, posteriormente se lleva a cabo la neumodisección (burbuja) entre el estroma residual y el espacio pre Descemet, terminando por la resección de la capa delgada de estroma profundo (domo de burbuja), hasta los bordes de la trepanación previa.

Los estudios realizados con esta técnica nos indican resultados visuales similares a los de la QPP, donde el 89% de 181 ojos, obtuvieron una capacidad visual de 20/40 o mejor. La perforación quirúrgica fue la principal complicación, esta se presentó en 16 ojos (9%), aunque solo un caso tuvo que convertirse a QPP (11). Al realizar esta técnica siempre será muy importante distinguir el plano pre-Descemet, con una superficie nítida y que los bordes sean regulares, ya que de esto dependerán los resultados refractivos y la calidad óptica del paciente.

Otra de las técnicas utilizadas actualmente para la obtención del plano pre Descemet es la técnica de Melles o de Rotterdam

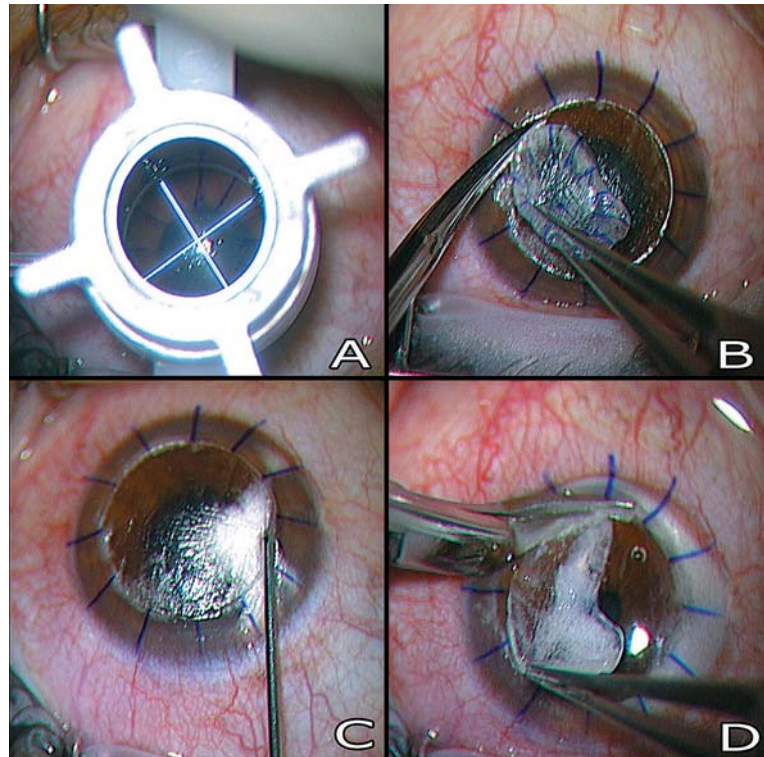
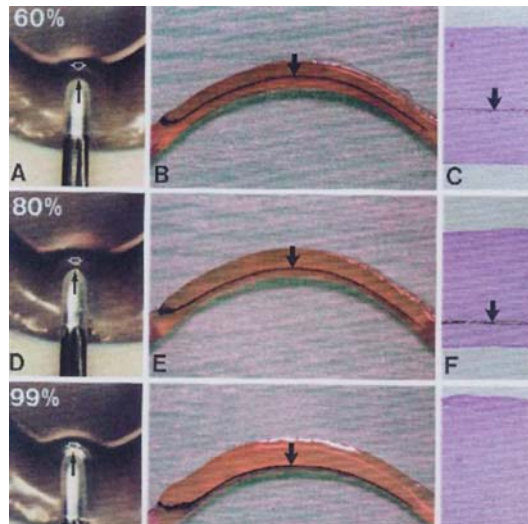


Fig. 15: A. Trepanación del 60-80%; B. Disección de lamela estromal superficial; C. Neumodisección de zona Pre Descemet; D. Resección de estroma residual profundo, visualizando membrana de Descemet.

(10), la cual se basa en la viscodisección de las capas estromales mediante observación directa, aunque también algunos autores han utilizado hidrodisección para realizar este paso (8). La técnica consiste en realizar una incisión escleral (1 mm detrás del limbo) creando un túnel de aproximadamente 5 mm, con profundidad parcial estromal, siempre con el filo del disector hacia arriba. Se continúa con paracentesis auto sellable a nivel del limbo temporal, retiramos un poco de humor acuoso y se sustituye por aire, llenando la cámara anterior con el mismo. De esta manera va a ser posible la visualización directa del plano estromal profundo, ya que al presionar levemente la punta del disector se verá un reflejo virtual en espejo de nuestro disector, justamente limitándonos el espesor del estroma por debajo de la punta del instrumento, representado por una línea negra que irá cambiando de espesor hasta que ésta, sea muy delgada y nos encontremos en el plano deseado (fig. 16). Una vez encontrado el plano justamente por delante del limbo, realizaremos la disección de este plano hasta el centro corneal y hasta la periferia en el eje vertical y posteriormente de los 360° en una forma de abanico. Una vez obtenida la disección, retiramos el aire de la cámara anterior por el puerto previamente realizado, y se introduce una cánula de viscoelástico a través del túnel presionando desde el centro corneal, hasta obtener una pseudo cámara separando la lamela estromal de la unidad Descemet-endotelio. Una vez obtenido un diámetro considerable (7,5 a 9 mm) se procede a

Fig. 16: Imágenes clínicas y de microscopía simple, de espesor medio, profundo y pre Descmet. Imagen virtual en espejo delimitando grosor estromal (A,D y G) (Cortesía Melles GRJ, www.melles.com).



la trepanación de la lamela mediante trepano de Hessburg Barron, hasta obtener la salida de viscoelástico, regularizamos los bordes que no hayan sido trepanados totalmente. Otra variedad y más rápida de esta fase del procedimiento, es la obtención de este plano, mediante inyección directa de viscoelástico con aguja 30 gauge, visualizando el plano profundo y central, mediante el mismo método de reflejo de imágenes, sólo que existe un mayor riesgo de perforación hacia la cámara anterior (7). En el caso de perforaciones, cuando la salida de aire es mínima y se conserva la cámara anterior de forma regular, es posible continuar el procedimiento; pero si esta perforación es considerable en algunos caso se tendrá que convertir a QPP.

Una vez lavado el lecho receptor, sin presencia de residuos de viscoelástico, retiraremos la unidad Descemet-endotelio del botón donador, lo menos traumático posible, posteriormente se realiza la trepanación por la cara endotelial con disparidad de 0,25 mm de mayor diámetro y terminamos con colocación de puntos simples o continuos con técnicas habituales de sutura profunda. Algunos autores han sugerido la utilización de azul de trípano para la correcta visualización y disección de la unidad descemet-endotelio (27), aunque nosotros no lo consideramos necesario (fig. 17).

Es sus últimas publicaciones Melles y colaboradores han reportado muy buenos resultados visuales donde 68 ojos con capa-

Fig. 17: Disección roma mediante tinción con azul de trípano, de la unidad Descemet-endotelio.



cidad visual promedio de 0,8 ($\pm 0,1$) al cabo de 12 meses pos quirúrgicos, con astigmatismo consecutivo o residual de 2,6 diop. ($\pm 1,6$ diop.). Después de 12 meses de seguimiento los pacientes mostraban 660 (± 50) micras de espesor y densidad endotelial de 2,240 (± 475) cels/mm², no se registraron casos de rechazo, lo cual nos habla de un procedimiento seguro y con buenos resultados anatómicos a un corto y mediano plazo. Existe otro estudio de van Dooren (28) y el autor antes mencionado, donde se valora la densidad endotelial hasta 2 años después de la cirugía, la cabo de 6 meses se registró una pérdida importante del 11,1% de células, al cabo de 1 año se disminuye a un 2% (respecto a los últimos 6 meses) y al parecer después de 2 años hay una estabilidad considerable, donde solamente se registró una pérdida del 1,2% respecto al registro de un año previo. Caporossi y cols. (29), observaron resultados visuales y anatómicos similares, donde 77,8% de los pacientes habían conseguido una capacidad visual de 0,66 o mejor; esto después de utilizar la misma técnica quirúrgica. Por otro lado hay que mencionar que las complicaciones más frecuentes son la micro perforación en 10% en el caso manual, y del 50% en la visco disección directa con aguja fina. Raramente, se ha descrito la presencia de síndrome de Urrets-Zavalía (30) y doble cámara, relacionado al uso de gas o aire en cámara anterior, todos relacionados a micro perforaciones de la membrana de Descemet.

Como hemos observado a lo largo de las diferentes técnicas y con el perfeccionamiento de las mismas, el objetivo fundamental sigue siendo el mismo, obtener la superficie más nítida y libre de irregularidades, sin poner en riesgo los resultados anatómicos del ojo de los pacientes; ya que este será el factor determinante para una mejor calidad de visión en el paciente. Por esto los autores pensamos que no existe una técnica mejor que otra, la clave de un buen resultados estribará en la correcta indicación de la técnica, ya que el perfeccionamiento de las mismas será casi imposible. Incluso en ocasiones, hemos de poner en una balanza las ventajas y desventajas, cuando estamos indecisos entre realizar una queratoplastia penetrante o lamelar profunda. Existen estudios con nueva tecnología, láser de femtosegundo, siendo teóricamente, menos invasiva y más reproducible, que la utilizada en una técnica manual, pero aún los resultados no superan lo reportado con las técnicas mencionadas en este capítulo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mühlbauer FX. Ueber Transplantation der Cornea: Gekrönte Preisschrift. München, Jos. Lindauer, 1840.
2. Hallermann W. Verschiedenes über keratoplastik. Klin Monatsbl Augenheilkd 1959; 135: 252-259.
3. Anwar M. Technique in lamellar keratoplasty. Trans Ophthalmol Soc UK 1974; 94: 163-171.
4. Archila EA. Deep lamellar keratoplasty dissection of host tissue with intrastromal air injection. Cornea 1984-85; 3(3): 217-8.

5. Price FW Jr. Air lamellar keratoplasty. *Refract Corneal Surg* 1989 Jul-Aug; 5(4): 240-3.
6. Manche EE, Holland GN, Maloney RK. Deep lamellar keratoplasty using viscoelastic dissection. *Arch Ophthalmol* 1999 Nov; 117(11): 1561-5.
7. Melles GRJ, Remeijer L, Geerards AJM, Beekhuis WH. A quick surgical technique for deep lamellar keratoplasty using visco-dissection. *Cornea* 2000 Jul; 19(4): 427-432.
8. Amayem AF, Anwar M. Fluid lamellar keratoplasty in keratoconus. *Ophthalmology* 2000 Jan; 107(1): 76-9.
9. Barraquer JL. Lamellar keratoplasty (special techniques). *Ann Ophthalmol* 1972; 4: 437-469.
10. Melles GRJ, Lander F, Rietveld FJR, Remeijer L, Beekhuis WH, Binder PS. A new surgical technique for deep stromal, anterior lamellar keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 1999; 83(3): 327-333.
11. Anwar M, Teichmann KD. Deep lamellar keratoplasty: surgical techniques for anterior lamellar keratoplasty with and without baring of Descemet's membrane. *Cornea* 2002 May; 21(4): 374-83.
12. Man Soo Kim, Sang Wroul Song, et al. Multifocal Phototherapeutic Keratectomy for treatment of persistent epithelial defects. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 1753-1757.
13. Autrata R, Rehurek J, Vodicková K. Phototherapeutic keratectomy in children: 5-year results. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 1909-1916.
14. Dogru M, Katakami C, Yamanaka A. Refractive changes after excimer laser Phototherapeutic keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 586-592.
15. Soong HK, Katz DG, Farjo AA, Sugar A, Meyer RF. Central lamellar keratoplasty for optical indications. *Cornea* 1999 May; 18(3): 249-56.
16. Rasheed K, Rabinowitz YS. Superficial lamellar keratectomy using an automated microkeratome to excise corneal scarring caused by photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1999 Sep; 25(9): 1184-7.
17. Jiménez-Alfaro I, Perez-Santonja JJ, Gomez Telleria G, Bueno Palacin JL, Puy P. Therapeutic lamellar keratoplasty with an automated microkeratome. *J Cataract Refract Surg* 2001 Aug; 27(8): 1161-5.
18. Ludwig K, Bechmann M, Welge-Lussen U, et al. New automated microkeratome for trepanation of lamellar keratoplasty. *Ophthalmologie* 2002; 99: 384-389.
19. Muraine M, Collet A, Brasseur G. Deep lamellar keratoplasty as surgical management of anterior and posterior segment injuries to the eye. *Cornea* 2001 Nov; 20(8): 897-901.
20. George Eisner. *Eye Surgery*, 2.ª edición. Ed. Springer-Verlag. Berlin 1990. Pags. 146-50.
21. Wagoner MD, Badr IA. Phototherapeutic keratectomy for macular corneal dystrophy. *J Refract Surg*. 1999 Jul-Aug; 15(4): 481-4.
22. Rapuano CJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy in eyes with anterior corneal dystrophies: preoperative and postoperative ultrasound biomicroscopic examination and short-term clinical outcomes with and without an antihyperopia treatment. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2003; 101: 371-99.
23. Biser SA, Donnenfeld ED, Doshi SJ, Ruskin MS, Perry HD. Lamellar keratectomy using an automated microkeratome. *Eye Contact Lens* 2004 Apr; 30(2): 69-73.
24. Calatayud M, Güell JL, Gris O. Tratamiento de las complicaciones de la cirugía refractiva mediante queratoplastia. *MicrocirugíaOcular* 2002; 10(3): 137-40.
25. Kaufman HE, Insler MS, Ibrahim-Elzembely HA, Kaufman SC. Human fibrin tissue adhesive for sutureless lamellar keratoplasty and

- scleral patch adhesion: a pilot study. *Ophthalmology* 2003 Nov; 110(11): 2168-72.
26. Anwar M. Big-bubble technique to bare descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 398-403.
 27. Balestrazzi E, Balestrazzi A, Mosca L, Balestrazzi A. Deep lamellar keratoplasty with trypan blue intrastromal staining. *J Cataract Refract Surg* 2002 Jun; 28(6): 929-31.
 28. van Dooren BT, Mulder PG, Nieuwendaal CP, Beekhuis WH, Melles GR. Endothelial cell density after deep anterior lamellar keratoplasty (Melles technique). *Am J Ophthalmol* 2004 Mar; 137(3): 397-400.
 29. Caporossi A, Simi C, Licignano R, Traversi C, Balestrazzi A. Air-guided manual deep lamellar keratoplasty. *Eur J Ophthalmol* 2004; Jan-Feb 14(1): 55-8.
 30. Maurino V, Allan BD, Stevens JD, Tuft SJ. Fixed dilated pupil (Urrets-Zavalía syndrome) after air/gas injection after deep lamellar keratoplasty for keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2002 Feb; 133(2): 266-8.