

Possibilità di correzione dell'ipermetropia

Abbiamo il piacere di ospitare nella rubrica di chirurgia refrattiva il Prof Leopoldo Spadea, Direttore della Clinica Oculistica dell'Università dell'Aquila, esperto in campo nazionale ed internazionale di chirurgia refrattiva corneale.

L'articolo è una rassegna delle modalità di correzione del difetto ipermetropico adottate nel corso degli anni da diversi autori evidenziando indicazioni, vantaggi e svantaggi di ciascuna tecnica. L'autore riporta inoltre la propria esperienza nella correzione dell'ipermetropia con l'uso del laser ad eccimeri, descrivendo in particolare i risultati a lungo termine ottenuti con le procedure di PRK e LASIK.

Leonardo Mastropasqua



Prof. Leopoldo Spadea

La chirurgia oftalmica che viene applicata allo scopo di correggere i difetti rifrattivi ha una storia che, ormai, supera il secolo di vita. In particolare, la chirurgia corneale fu praticata da diversi chirurghi, fin dalla fine del XIX secolo nel tentativo di eliminare o ridurre elevate anisometropie. Fino alla seconda metà del XX secolo lo scopo principale della chirurgia refrattiva era rappresentato dalla correzione della miopia e dell'astigmatismo. Dalla fine degli anni '90 si è verificato un crescente interesse anche per la correzione chirurgica dell'ipermetropia e sono state proposte numerose tecniche per tale difetto rifrattivo, sia in forma lieve che severa.

La correzione dei difetti ipermetropici può essere effettuata incrementando il potere del diottrio oculare. Questo può essere ottenuto creando un incurvamento della zona ottica centrale della cornea, oppure modificando il sistema dei diottri oculari attraverso l'utilizzo di tecniche corneali ed intraoculari.

Le tecniche intraoculari, attualmente riservate alle ipermetropie più elevate, prevedono l'impianto di lenti intraoculari fachiche (IOL) o l'estrazione del cristallino con impianto di lenti intraoculari in camera posteriore. Il limite dell'utilizzo di una IOL in camera posteriore, risiede, però, nella possibile insorgenza di gravi complicanze, quali endoftalmiti, uveiti, formazione di cataratta e possibili danni all'endotelio corneale. Anche l'utilizzo di lenti a fissazione iridea non è scevro da possibili complicanze quali alterazione dell'endotelio corneale e l'insorgenza di glaucoma.

Le procedure chirurgiche refrattive corneali comprendono tecniche di chirurgia lamellare e tecniche non lamellari.

Tra le prime si annoverano la Cheratofachia, gli impianti di lenti intrastromali, l'Epicheratoplastica, la Cheratectomia lamellare automatica ipermetropica (ALK) e la Cheratectomia Fotorifrattiva (PRK) e la Cheratomileusi in situ assistita dal laser ad eccimeri (LASIK).

La correzione dei difetti ipermetropici va effettuata incrementando il potere del diottrio oculare

Le attuali tecniche fotoablativo (PRK e LASIK) hanno rappresentato una svolta nella correzione dei difetti ipermetropici

Tra le tecniche non lamellari vanno ricordate l'ormai desueta Cheratotomia esagonale e le tecniche di Termocheratoplastica (TKP), quali la TKL con laser ad Olmio e la Diatermia a radiofrequenza intrastromale ipermetropica.

La **Cheratofachia** fu proposta da Barraquer negli anni '60 e consisteva nell'inserimento di una lente all'interno della cornea per cambiarne la forma e modificarne il potere rifrattivo; in tal modo si poteva correggere un'afachia chirurgica, visti gli scarsi risultati ottenuti all'epoca con l'utilizzo delle IOL.

L'**Epicheratoplastica**, introdotta negli anni '80 da Kaufman e Werblin, prevedeva l'apposizione sulla superficie anteriore della cornea, previa asportazione dell'epitelio e costruzione di una tasca periferica, di lenticoli già preparati e commercializzati. I vantaggi teorici di questa tecnica sono rappresentati dalla facilità e dalla reversibilità. Sebbene potesse correggere elevate miopie ed ipermetropie, le frequenti complicanze, quali astigmatismi irregolari, ritardo del recupero visivo e di riepitelizzazione, ne ha abbandonato l'uso.

Nella **cheratoplastica lamellare automatica (ALK)**, presentata da Ruiz, viene eseguita una cheratectomia lamellare profonda con un microcheratomo, in modo da sollevare una lamella corneale; il letto stromale, al di sotto della lamella, diviene successivamente ectasico. Tale tecnica funziona bene nelle basse ipermetropie, ma la bassa predittibilità ed il rischio di progressiva ectasia ne hanno limitato l'applicazione.

La classica **Cheratomileusi**, introdotta per la prima volta da Barraquer nel 1949, utilizza un microcheratomo che crea una lamella di tessuto corneale a facce parallele con lo stroma provocando un effetto rifrattivo, ma evidenzia una certa complessità in mani poco esperte e un tempo di recupero troppo lungo.

Un accenno meritano le tecniche di chi-

rurgia refrattiva non lamellare. La **Cheratotomia esagonale**, eseguita per la prima volta da Mendez nel 1985 e poi modificata per ridurre le complicanze, quali la scarsa cicatrizzazione e l'astigmatismo irregolare; questa si basa su incisioni periferiche esagonali circolari intorno alla zona ottica; dissocia la cornea centrale dalla periferia e permette alla cornea di estroflettersi o incurvarsi, riducendo, quindi, il difetto ipermetropico.

La **Termocheratoplastica** fu applicata per la prima volta, nella correzione dell'ipermetropia, da Fyodorov. Tale tecnica si basa sulla coartazione del collagene stromale periferico, in modo da determinare un appiattimento periferico ed un incurvamento centrale della cornea. Sebbene sia stata notata un'iniziale riduzione dell'ipermetropia, la scarsa predittibilità e le significative regressioni sono problemi ancora presenti.

Laser ad infrarossi allo stato solido, come l'Olmio:YAG (Ho:YAG) laser sono impiegati nel trattamento dell'ipermetropia fino a 4D. Anche la termocheratoplastica laser agisce tramite la coartazione del collagene stromale. Gli effetti a lungo termine e la stabilità refrattiva dello Ho:YAG laser sono però a tutt'oggi ancora sconosciuti.

La **Cheratoplastica Conduttiva (CK - Conductive Keratoplasty)** è una tecnica di chirurgia refrattiva, recentemente approvata dalla "Food and Drug Administration" (FDA), utilizzata prevalentemente per la correzione dei difetti refrattivi come ipermetropia e presbiopia. Questa metodica è in grado di modificare la curvatura corneale utilizzando onde elettromagnetiche nello spettro delle radiofrequenze (350 KHz). A generare la corrente di onde di radiofrequenze è una punta metallica (elettrodo), del diametro di un capello, che viene inserita nello stroma corneale periferico.

In corrispondenza delle sedi di applicazio-

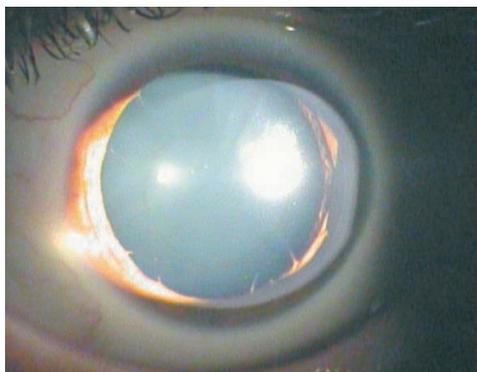


Fig. 1. Immagine clinica di un occhio sottoposto 2 anni prima a LASIK ipermetropica per la correzione di +4.50D.

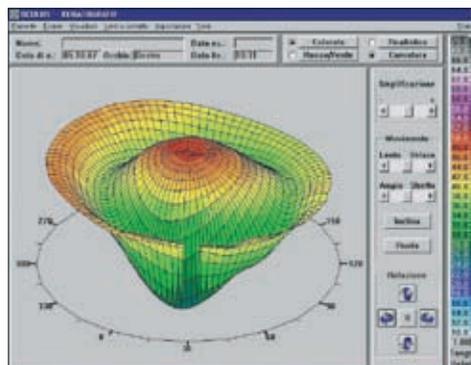


Fig. 2. Profilo topografico tridimensionale di una LASIK ipermetropica (+4D), che mette in evidenza il profilo corneale post-operatorio.

ne dell'elettrodo, l'impedenza elettrica corneale (ovvero la resistenza offerta dal tessuto corneale al flusso di corrente) genera calore, con temperature comprese tra i 65°-75°C. Una simile temperatura determina localmente un'evaporazione delle molecole di acqua ed una coagulazione del tessuto corneale. Tale fenomeno è responsabile della contrazione del tessuto corneale e, secondariamente, del rimodellamento della cornea stessa. Intervendendo sulla zona più periferica si ottiene un incremento della curvatura corneale con conseguente aumento del potere rifrattivo del diottero oculare. In questo caso la tecnica risulta utile per la riduzione dell'ipermetropia.

Le attuali tecniche fotoablativo, quali la **Cherectomia fotorifrattiva (PRK)** e la **Cheratomileusi in situ (LASIK)** assistita con laser ad eccimeri, hanno indubbiamente rappresentato un'ulteriore svolta nella correzione dei difetti ipermetropici, aumentando il potere diottrico corneale mediante un incremento di curvatura della zona ottica centrale. Quello che si deve maggiormente evitare è di non indurre un aumento di curvatura centrale post-trattamento eccessivo superiore a 48D, per la possibile insor-

genza di un pattern simil cheratocono con relativi disturbi sulla qualità della visione. L'ipermetropia correggibile è limitata a 4-5D ed è funzione della curvatura corneale di partenza: tanto più la cornea sarà piatta tanto più sarà correggibile (Fig. 1). La tecnica di PRK ipermetropica prevede l'asportazione meccanica dell'epitelio in una zona più ampia rispetto ad un trattamento miopico, poiché l'ablazione viene effettuata in periferia (Fig. 2). Questo può, però, portare all'essiccamento del letto stromale ed anche ad ablazioni irregolari. Uno dei limiti di questo trattamento di superficie è rappresentata dal fatto che l'inevitabile rimaneggiamento epiteliale, conseguente ai processi riparativi, tende a "riempire" il vallo creato del laser perifericamente, comportando una regressione dell'effetto rifrattivo nel tempo¹.

L'introduzione della tecnica LASIK ha consentito di migliorare globalmente le performance dei trattamenti fotorifrattivi con laser ad eccimeri attraverso il rispetto del complesso epitelio - membrana di Bowman con conseguente rapida riabilitazione visiva ed una minore o assente risposta riparativa tissutale con più predittibili risultati rifrattivi.

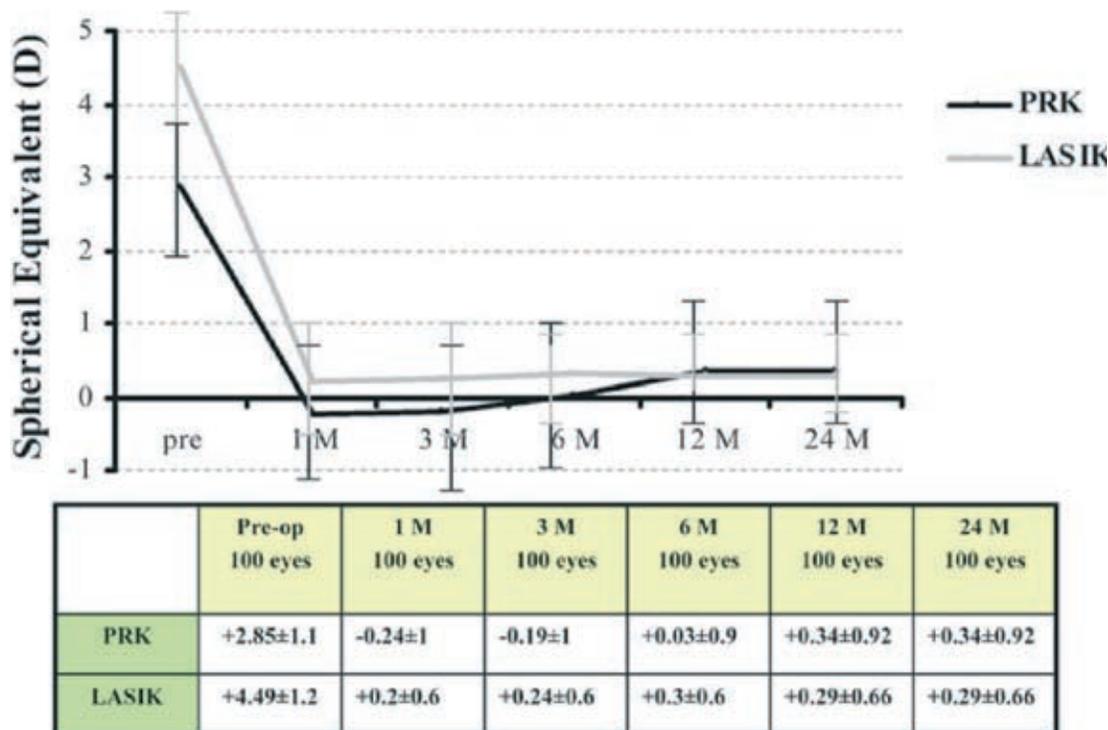


Grafico 1. Evoluzione rifrattiva media in 100 occhi dopo PRK ipermetropica e in 100 occhi dopo LASIK ipermetropica.

Pertanto, la LASIK è praticata e preferita da molti chirurghi, specie nella correzione dei difetti rifrattivi medio – alti. Naturalmente anche questa tecnica non è scevra da complicanze, rendendo necessaria una lunga e complessa curva di apprendimento.

Per evitare tali complicanze si dovranno mettere in opera una serie di accorgimenti, come la realizzazione del flap corneale in tempi rapidi, la manipolazione delicata dei tessuti ed il riposizionamento del flap con cautela e su un letto stromale residuo di almeno 250µm, al fine di prevenire importanti complicanze post-operatorie come l'ectasia corneale iatrogena.

Per quanto riguarda l'entità del vizio rifrattivo da trattare, diversi Autori concordano nel ritenere PRK e LASIK le tecniche di

scelta nei difetti rifrattivi lievi e moderati (<5D), a condizione, però, che la curvatura post-operatoria attesa della superficie corneale centrale non superi le 48D.

In uno studio condotto da noi sono stati valutati 100 occhi di 56 pazienti sottoposti a PRK ipermetropica e 100 occhi di 50 pazienti sottoposti a LASIK ipermetropica per un periodo di follow-up di 24 mesi.

I pazienti sottoposti a PRK hanno presentato, al controllo del primo mese post-operatorio, un transitorio shift miopico regredito dopo tre mesi di follow-up (Grafico 1). Dopo due anni dal trattamento, il 98% dei pazienti avevano un'acuità visiva naturale (UCVA) pari a 8/10 (Fig. 3).

I pazienti sottoposti a LASIK hanno presentato ad un mese di follow-up, un valore

I pazienti sottoposti a PRK presentano al controllo ad un mese uno shift miopico che regredisce entro i tre mesi di follow-up

medio di equivalente sferico pari a $+0.2 \pm 0.69$ D, ed a 24 mesi pari a 0.29 ± 0.66 D (Grafico 1). Dopo due anni dal trattamento, il 98% dei pazienti aveva una UCVA pari a 8/10. Non si sono verificate complicanze sia intra-operatorie (flap interrotto, button-hole, free-cap, decentramenti >0.5) che post-operatorie (dislocazione del flap, pieghe, inclusi epiteliali). In diversi pazienti trattati con tecnica PRK si sono presentati disturbi post-operatori riferiti come sensazione di corpo estraneo, lacrimazione e dolori nevralgici, comunque di lieve entità. La determinazione del vizio refrattivo iniziale assume un ruolo decisivo nel trattamento fotoablativo dei difetti ipermetropici. In particolare, la valutazione di questi vizi refrattivi senza cicloplegia non costituisce una determinazione attendibile ed è foriera di spiacevoli risultati.

Barraquer e Gutierrez hanno suggerito di trattare la rifrazione assoluta per pazienti con età inferiore a 40 anni e la rifrazione manifesta in pazienti con età superiore a 40 anni. Secondo Esquenazi e Mendoza si devono prendere in considerazione i dati della cicloplegia solo se tra la rifrazione manifesta e assoluta esiste una differenza di 0.50D. Infatti, nei pazienti più giovani può risultare una ipermetropia residua latente². Questo problema è meno evidente per le ipermetropie maggiori di 5D, dove la componente latente è inferiore. Le tecniche di correzione dei difetti ipermetropici lievi e moderati che sfruttano la tecnologia laser ad eccimeri possono essere considerate valide, con ottime garanzie di sicurezza, buona predittibilità, discreta stabilità dei risultati soprattutto nei pazienti sottoposti a LASIK. Quest'ultima tecnica garantisce, inoltre, un recupero visivo più rapido, un maggior confort per il paziente, ed una maggiore stabilità dei risultati grazie alla protezione effettuata dal lembo corneale. Non si deve dimenticare, però, che la LA-

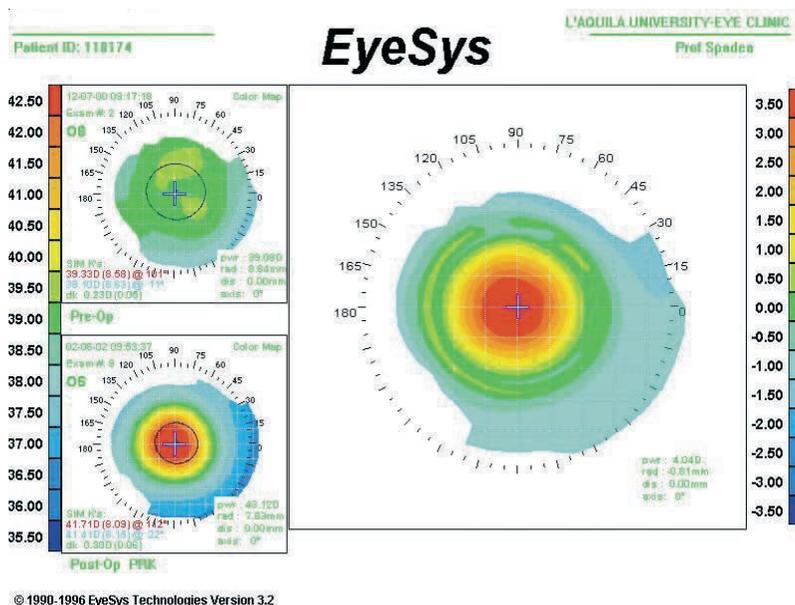


Fig.3. Pattern topografico di trattamento PRK ipermetropia di +3D: in alto a sinistra quadro pre-operatorio, in basso a sinistra quadro post-operatorio ed a destra mappa differenziale che mostra la corretta centratura dell'ablazione laser.

SIK, rispetto ad altre metodiche, necessita di una maggiore preparazione, attenzione e cautela, in quanto le possibili complicanze, seppur rare, creano sempre problemi di difficile gestione e soluzione³.

La LASIK garantisce un recupero visivo più rapido ed un maggior confort per il paziente

Leopoldo Spadea, Angela Di Gregorio

Bibliografia

1. Danjoux JP, Kalski RS, Choen P et al. Excimer laser photorefractive keratectomy for hyperopia. J Refr Surg 1997;13:349-55
2. Barraquer C, Gutierrez AM Results of laser in situ keratomileusis in hyperopic compound astigmatism. J Cat Refract Surg 1999;25:1198-204
3. Spadea L, Sabetti L, D'Alessandri L, Balestrazzi E. Photorefractive keratectomy and LASIK for the correction of hyperopia: 2 years follow-up. J refract Surg 2006;22:131-136