

Il rimodellamento con lenti a contatto delle cornee irregolari dopo cheratoplastica perforante e lamellare

Alberto Manganotti

Servizio di Contattologia Medica

Emilio Pedrotti, Giorgio Marchini

Servizio di Patologia Corneale

Clinica Oculistica di Verona (direttore Prof. G. Marchini)

SUMMARY

Authors report about search for reduction of astigmatism and corneal contour molding in suffering from high, irregular astigmatic eyes, present to the removal of the suture removal after perforator keratoplasty or deep surgical thin layer. The search, was carried out by using custom made, by prescription, Topography linked RGP contact lenses. Lenses were born from a design used in modern orthokeratology and fitted, after suture removed, on ten eyes daily and nightly wore.

This study, lasted one year, show low efficacy of orthokeratological treatment for astigmatism reduction, but show rectification of astigmatism so that better visual acuity using spectacles occurs.

Realized by Topography linking technology ("Calco" system), these lenses can correct very well these optical diseases and were very well tolerated and comfortable daily and nightly wore.

Authors notice these contact lenses to be a good device for functional rehabilitation in refractive diseases as a result of Keratoplasty.

KEY WORDS: *corneal molding, contact lenses software, orthokeratology in keratoplasty, reverse geometry, corneal refractive therapy.*

RIASSUNTO

Gli autori riferiscono su loro tentativo di ridurre l'astigmatismo e rimodellare il profilo corneale in occhi con astigmatismo elevato e irregolare presente alla rimozione della sutura dopo cheratoplastica perforante o lamellare profonda. Tale tentativo viene condotto con l'uso di lenti a contatto costruite custom-made su link con topografia corneale su un progetto derivante dall'ortocheratologia moderna, applicate, poco dopo la rimozione della sutura, su dieci occhi e utilizzate per porto sia diurno che notturno.

Il risultato di questo studio, della durata di un anno, ha dimostrato uno scarso effetto ortocheratologico sull'astigmatismo anche se si è evidenziata generalmente una regolarizzazione dell'astigmatismo e un miglioramento della acutezza visiva con correzione tempiale.

Le lenti confezionate con questa tecnologia sono risultate in grado di correggere molto bene il difetto e sono state complessivamente ottimamente tollerate sia di giorno che di notte.

Gli autori considerano queste lenti a contatto un valido presidio per la riabilitazione funzionale in caso di esiti refrattivi dopo cheratoplastica.

PAROLE CHIAVE: *software per lenti a contatto di corneal molding, ortocheratologia nella cheratoplastica, geometria inversa, terapia refrattiva corneale.*

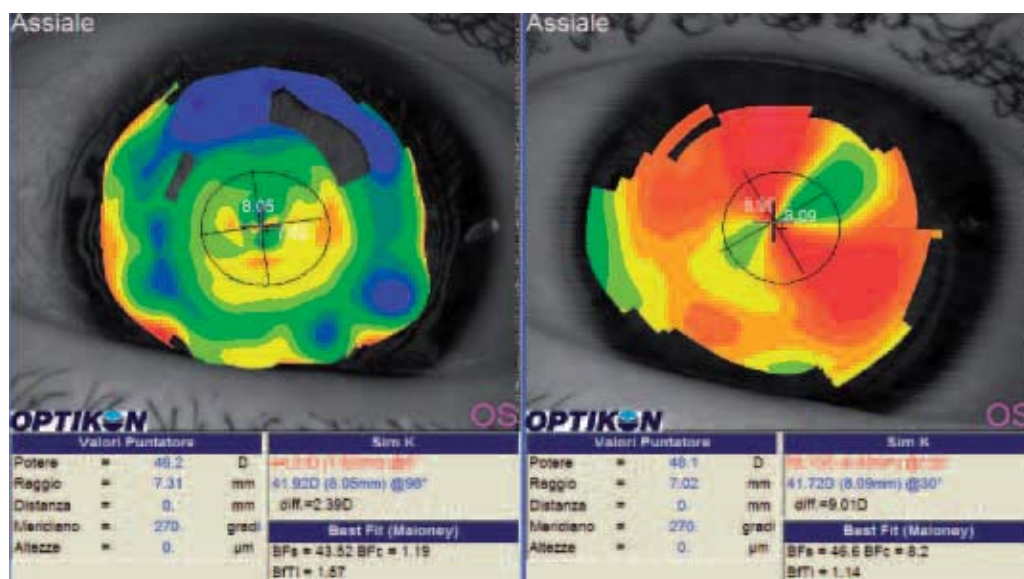
Il rimodellamento con lenti a contatto delle cornee irregolari dopo cheratoplastica perforante e lamellare

Sottoposto alla redazione il 29/06/06
Accettato per la pubblicazione il 02/09/06

INTRODUZIONE

La cheratoplastica è considerata un intervento sicuro ed efficace. Uno dei maggiori limiti di questa tecnica è la comparsa di ametropie iatrogene, soprattutto astigmatismi irregolari, in seguito alla rimozione della sutura. Talora essi sono elevati e irregolari e risultano anche mal correggibili con una normale correzione temporale (Figura 1). In questi casi la correzione con lenti a contatto è generalmente efficace.

Figura 1. Evidenza topografica della comparsa di astigmatismo in seguito alla rimozione della sutura continua dopo PKP. La mappa di sinistra con la sutura in sede, la mappa di destra dopo 15 giorni dalla rimozione della stessa



Le tecniche per ridurre questi difetti astigmatici attualmente a disposizione sono quelle incisionali (cheratotomie curve), di infossamento con suture (punti di compressione, di revisioni di cicatrice, cheratoplastica di scorrimento), di utilizzo di anelli intracorneali (INTACS), di fotoablazione con laser ad eccimeri e di impianto di lenti intraoculari toriche. Infine non resta che ripetere il trapianto¹.

Una nuova tecnica proposta per rimodellare le cornee con profilo reso irregolare da eventi patologici è quella dell'applicazione di apposite lenti a contatto (LAC); essa è conosciuta con il termine anglosassone di "corneal molding" o rimodellamento corneale^{2,3}. Anche in questo caso le LAC possono consentire la riabilitazione funzionale dell'occhio.

Il corneal molding deriva dalle esperienze di ortokeratologia ovvero della nota tecnica che mira alla riduzione, modificazione o eliminazione di anomalie rifrattive attraverso l'appli-

cazione programmata di lenti a contatto⁴⁻⁹.

Più genericamente per corneal molding o rimodellamento corneale, s'intende l'applicazione di LAC finalizzata a controllare e rimodellare un profilo corneale reso irregolare da eventi patologici. Come per l'ortokeratologia, la tecnica agisce grazie al contatto di un particolare profilo della superficie interna di una lente rigida gas-permeabile (LAC RGP), spesso portata la notte, in grado di modificare, in

modo programmato, la superficie esterna della zona centrale della cornea.

In questo studio abbiamo applicato particolari LAC RGP dette a "Calco" con modalità progettuali di corneal molding, poco tempo dopo la rimozione delle suture in occhi sottoposti a cheratoplastica lamellare profonda predesmetica (DLKP) o cheratoplastica perforante (PKP). In caso di comparsa infatti di astigmatismo elevato subito dopo la rimozione della sutura, si ritiene che esista ancora una "fase plastica tardiva" della cicatrizzazione del lembo nella quale è possibile intervenire sulla morfologia del profilo corneale^{10,11,12}.

OBIETTIVO DELLO STUDIO

Scopo di questo studio è di valutare l'efficacia, nel ridurre la componente astigmatica e nel regolarizzare il profilo corneale, dell'uso di LAC rigide gas permeabili (RGP) personalizzate (custom-made) a porto diurno o notturno ap-

positamente studiate per “corneal molding” applicate in occhi dopo asportazione di sutura in cheratoplastica perforante e lamellare profonda. Nel contempo si valuta l’efficacia correttivo/riabilitativa, il grado di tollerabilità di tale presidio e la sicurezza d’uso (in termini di comparsa di eventi avversi).

MATERIALI E METODI

Le LAC utilizzate per questa sperimentazione sono il frutto di un moderno sistema applicativo già adottato con successo in presenza di altre anomalie del profilo corneale, come ad esempio nel cheratocono¹³. Questo sistema consente la costruzione di LAC personalizzate (custom-made) “a Calco elettronico” in stretta relazione con il profilo della cornea da trattare. Il progetto lente si esegue con un software di gestione applicativa virtuale, ma a differenza di altri sistemi che simulano lenti già preimpostate, questo strumento ci consente di generare una geometria complessa frutto del trasferimento della forma della cornea sulla lente similmente all’acquisizione di un calco di materiale fisico. La faccia interna della lente viene progettata su dati altimetrici derivanti dalla cheratoscopia grazie ad un link-informatico con il topografo corneale. Per questa modalità le LAC vengono definite personalizzate o “custom-made”.

Il sistema applicativo “custom-made” da noi utilizzato è chiamato “Calco System” ed è stato fornito dalla ditta Eikon di Firenze. Esso utilizza l’analisi cheratoscopica di due topografi, il Keratron della Optikon 2000 e l’Eye Top della CSO¹⁴⁻¹⁷.

Le lenti a Calco, utilizzate nello studio in alcuni casi di giorno e in altri di notte, su esiti di cheratoplastica, sono state progettate per la completa correzione visiva.

Il default ortocheratologico di corneal molding del sistema Calco, appositamente predisposto per questa sperimentazione, permette di progettare una LAC a partire dal profilo corneale di ciascun caso. L’indirizzo applicativo del default ha le seguenti caratteristiche:

a. lente di diametro grande (in genere 10, 20 mm). Ci troviamo infatti di fronte quasi sempre a superfici irregolari che facilmen-

te determinano un posizionamento della lente anomalo, ovvero non centrato rispetto all’asse ottico dell’occhio. Il decentramento vanifica la regolarizzazione della superficie corneale e induce inevitabilmente una componente di coma (aberrazione da decentramento). La lente di grande diametro ha, dal punto di vista probabilistico, più possibilità di buon centraggio;

b. progetto a “geometria inversa” (ovvero la superficie della cornea si presenta nell’area periferica più curva rispetto a quella centrale) con struttura per ortocheratologia. Essa prevede più punti di controllo nel progetto della faccia interna della LAC (Back Editor); una zona centrale (ottica) avente un profilo analogo a quello corneale ma con raggio di riferimento (elaborato automaticamente dal sistema) più lungo, al fine di ottenere la correzione del difetto; una zona intermedia (reversal zone) a geometria inversa che stimola le modificazioni di superficie necessarie per rimodellare le profilo nella zona corneale vedente; una area di connessione fra le due zone (central blend); infine un settore circolare esterno della lente parallelo alla cornea dove è prevista l’ampia zona di appoggio che consente una modulazione più controllata del resto della superficie interna della lente e provvede ad una netta stabilizzazione della stessa sull’occhio^{2,4,5,9};

c. dal punto di vista ottico, il Sistema Calco progetta la faccia esterna correttiva della LAC (front editor) eseguendo il calcolo automatico del rapporto fra toricità della lente e astigmatismo indotto, delle aberrazioni indotte da eccentricità elevate della faccia interna e della toricità anteriore nel caso di lente bitorica. Il potere diottrico è calcolato importando in esso i dati derivanti dalla misurazione del visus con una lente di prova. Una volta sviluppato il file del progetto, esso viene inviato per posta elettronica alla ditta che provvede alla costruzione della lente con un tornio a controllo numerico di ultima generazione. Le LAC utilizzate nella sperimentazione sono state confezionate in Boston XO, (Hexafocon A), fluorosilicone acrilato a dk 100 (ISO/FATT

Paziente	Tipo di trapianto	Età	Sesso	Porto della LAC
1 FM	DLKP	53	M	Notturmo
2-ZM	PKP	46	M	Diurno
3-CV	DLKP	26	M	Diurno
4-BP	DLKP	38	M	Notturmo/Diurno
5-MS	PKP	60	F	Notturmo/Diurno
6-PL	DLKP	54	M	Diurno
7-IB	PKP	46	F	Notturmo/Diurno
8-CF	KP	29	M	Diurno
9-CL	DLKP	41	M	Notturmo
10-SC	PKP	49	M	Diurno

Tabella 1. Sono riportate le iniziali dei pazienti esaminati, il tipo di intervento eseguito (cheratoplastica perforante: PKP e cheratoplastica lamellare profonda: DLKP), l'età, il sesso e le indicazioni al porto della LAC

method), materiale ad altissima gas permeabilità frequentemente utilizzato nell'ortokeratologia notturna. Infatti l'uso notturno e il porto prolungato diurno di LAC a diametro grande, necessita di materiali ad elevata trasmissibilità all'ossigeno per evitare fenomeni ipossici^{18,19}.

SOGGETTI IN ESAME E CRITERI DI INCLUSIONE

Previo esame oculistico completo e firma del consenso, per la nostra sperimentazione, abbiamo arruolato 10 pazienti (occhi), 5 dei quali avevano avuto una cheratoplastica perforante tradizionale (PKP) e 5 una cheratoplastica lamellare profonda predescemetica (DLKP). Tutti i soggetti inclusi nello studio non avevano significative anomalie del cristallino e della retina, né nota ambliopia. Sono stati esclusi soggetti con esiti di reazione da rigetto significativa, soggetti con nota intolleranza all'uso di LAC, allergie oculari o sistemiche (incluse quelle ai conservanti presenti nelle soluzioni oftalmiche), alterazioni qualitative dell'endotelio corneale e/o un numero di cellule endoteliali inferiore a 1200, gravi alterazioni qualitative e/o quantitative del film lacrimale, diabetici ipossiemici e anemici.

Abbiamo applicato le LAC da 2 a 4 mesi dopo la rimozione della sutura nel gruppo della cheratoplastica perforante. Tutti questi pazienti avevano avuto tale rimozione entro i 14 mesi dall'intervento. Abbiamo applicato le LAC da 1 a 3 mesi dopo la rimozione della sutura nel gruppo della cheratoplastica lamellare profonda. Tutti i soggetti avevano avuto tale rimozione entro 8 mesi dall'intervento. Abbiamo ipotizzato che in questo lasso di tempo, a ridosso della rimozione delle suture, il processo cicatriziale del lembo potesse essere ancora non totalmente stabilizzato¹⁰⁻¹².

Abbiamo incluso nella sperimentazione tutti i soggetti che presentavano un astigmatismo corneale regolare o irregolare di almeno 4 diottrie alla valutazione topografica Sim-K.

In alcuni casi si è indicato il porto notturno della LAC in quanto ritenuto più efficace del rimodellare il profilo corneale; in altri si è optato per un porto diurno perché questi soggetti erano già portatori di una LAC nell'occhio controlaterale o per il significativo miglioramento funzionale durante la vita di relazione che la lente per corneal molding determinava. Il follow-up minimo è stato di 12 mesi.

Abbiamo seguito i pazienti con controlli clinici frequenti nei primi giorni d'uso. Ai soggetti con indicazione al porto notturno sono stati adattati per alcuni giorni all'uso diurno e invitati a un controllo il primo giorno d'uso notturno. È stata eseguita una topografia di controllo con esame del visus a 1, 3, 6, 9, e 12 mesi. Abbiamo eseguito la valutazione finale dell'effetto di rimodellamento in tutti gli occhi sperimentati dopo la rimozione della lente a contatto da almeno un mese. Nella *Tabella 1* sono riportate le caratteristiche dei gruppi in studio.

RISULTATI

Le lenti a contatto confezionate con metodica di rimodellamento corneale non hanno determinato in nessun caso eventi avversi significativi tali da richiedere la sospensione del trattamento. Sono state sostituite due LAC per inadeguata correzione ottica.

Sono stati riferiti solo alcuni episodi d'irritazione e dolenzia, spontaneamente risolti, prevalentemente presenti al mattino nei casi di

porto notturno o dopo molte ore d'uso per porto diurno. Clinicamente si sono rilevati solo alcuni casi di lieve sofferenza epiteliale superficiale ("staining trace" secondo Efron Grading Scales) in alcuni controlli ambulatoriali. Tutti i pazienti arruolati hanno concluso la sperimentazione. Le LAC sono sempre risultate ben centrate e l'immagine fluoresceinica alla luce di Wood è risultata coerente con quella virtuale ricercata in fase di progetto (Figure 2 e 3).

Tre soggetti hanno fatto uso della LAC ogni notte e anche alcune ore al giorno (per migliorare la performance visiva) per un complessivo numero d'ore al giorno mai superiore a 16. Nella Tabella 2 sono riportati i dati topografici del Sim-K espressi in diottrie di cilindro prima (basale) e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale a 1 mese 6 mesi e 12 mesi nei soggetti sottoposti a cheratoplastica perforante (PKP) (5 occhi); la linea continua traccia la media.

Nella Tabella 3 sono indicati i risultati Sim-K prima e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale a 1 mese 6 mesi e 12 mesi nonché la media, nei soggetti sottoposti a cheratoplastica lamellare profonda (DLKP) (5 occhi). Per ciascun gruppo, abbiamo pensato di analizzare statisticamente i dati riportati nelle Tabelle 2 e 3 confrontando le medie del valore Sim-K prima della sperimentazione (base), con quella riscontrata a 1 mese, 6 mesi e 12 mesi. Dato però che il livello d'astigmatismo medio al termine della sperimentazione si è attestato a livelli ancora molto alti (Sim-K medio dei due gruppi: 6.18 diottrie), non abbiamo ritenuto utile alle finalità del nostro studio clinico, il risultato di tale analisi. Abbiamo confrontato statisticamente i valori delle medie del Sim-K nei due gruppi in studio ai tempi di 1 mese, 6 mesi e 12 mesi, con t di Student. L'analisi statistica, indica che non vi sono variazioni statisticamente significative di Sim-K, fra il gruppo della PKP e quello della DLKP.

Abbiamo riportato solo questi dati riferibili al Sim-K, che rappresenta la simulazione del calcolatore di una lettura ad un oftalmometro Javal. Risultati complessivamente simili si sono calcolati valutando i meridiani minimi e massimi e gli emi-meridiani a 3 e 5 millimetri

dal centro geometrico della cornea.

Nella Tabella 4 abbiamo analizzato la miglior acutezza visiva corretta per lontano prima (base) e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale a 1 mese 6 mesi e 12 mesi in tutti gli occhi in sperimentazione e la media. Nell'ultima colonna della Tabella 4 viene ripor-

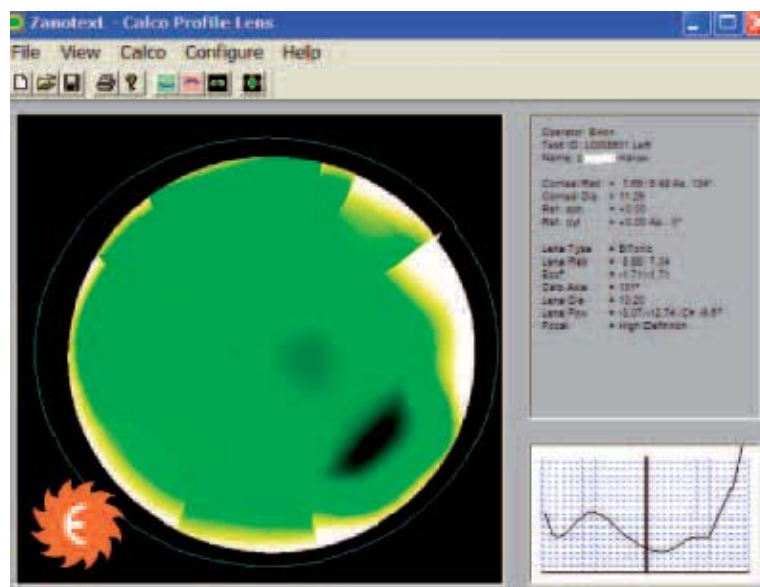


Figura 2. Fitting applicativo virtuale con simulazione dell'immagine fluoresceinica di un caso di Corneal Molding con il sistema a Calco della Eikon

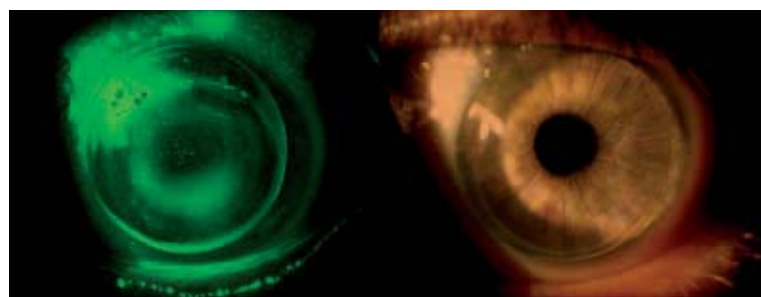


Figura 3. Stesso caso della figura 2 dopo la realizzazione e l'applicazione della LAC all'immagine fluoresceinica alla luce di Wood e senza colorazione. La lente risulta ben centrata e l'immagine dell'appoggio risultata coerente con quella virtuale ricercata in fase di progetto

tato il visus ottenuto con la lente a contatto per molding corneale.

Nella Tabella 5 riportiamo la media d'uso giornaliero delle LAC (suddiviso in: inferiore a 8 ore; fra 8 e 12 ore; oltre 12 ore) e il complessivo grado soggettivo di tollerabilità delle LAC (espresso dal paziente a fine sperimentazione con la seguente scala: scarsa, sufficiente, discreta e ottima). Come si può vedere la mag-

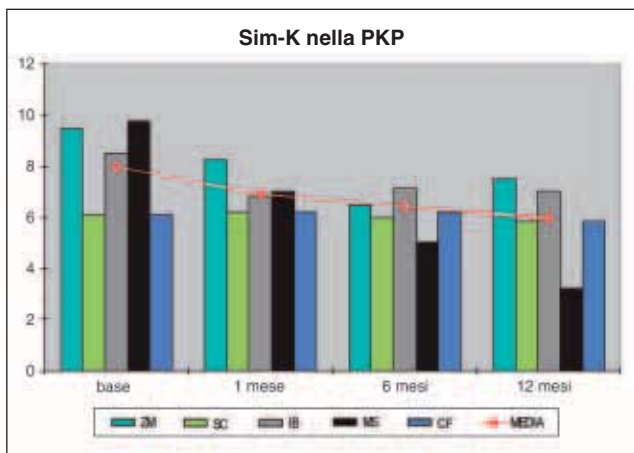


Tabella 2. Dati topografici del Sim-K espressi in diottrie di cilindro prima (base) e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale a 1 mese 6 mesi e 12 mesi, dei 5 occhi che erano stati sottoposti a cheratoplastica perforante (PKP) (5 occhi); la linea continua traccia la media

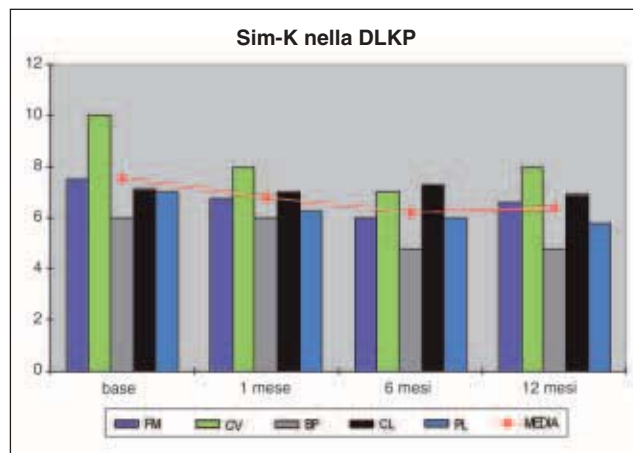


Tabella 3. Dati topografici del Sim-K espressi in diottrie di cilindro prima (base) e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale a 1 mese 6 mesi e 12 mesi, dei 5 occhi che erano stati sottoposti a cheratoplastica lamellare profonda (DLKP) (5 occhi); la linea continua traccia la media

gior parte dei soggetti hanno portato per molte ore le lenti a contatto e hanno valutato la tollerabilità della lente discreta od ottima. Nessuno ha considerato la LAC scarsamente tollerabile.

DISCUSSIONE

Le lenti a contatto a Calco elettronico Eikon, utilizzate in occhi poco tempo dopo l'asportazione delle suture per cheratoplastica, sono risultate complessivamente ben tollerate data l'assenza di eventi avversi significativi tali da richiedere la sospensione del trattamento e la scarsità di segni e sintomi di irritazione addebitabili all'uso della stessa LAC.

Anche il giudizio espresso dai pazienti al termine della sperimentazione in termini di tollerabilità e l'elevata media d'ore d'uso giornaliero (Tabella 5), conferma questa valutazione. Analizzando da riduzione del valore della componente astigmatica stimata al Sim-K topografico negli occhi trattati per molding corneale sia nel gruppo con esiti di cheratoplastica perforante (PKP) (Tabella 2) che in quello con esiti di cheratoplastica lamellare profonda (DLKP) (Tabella 3), si evidenzia una scarsa diminuzione della componente astigmatica pura. L'andamento medio della riduzione del Sim-K sembra complessivamente simile nei due gruppi PKP e DLKP.

Il sistema di molding corneale da noi adottato non sembra una efficace soluzione per gli astigmatismi elevati di questi casi. A tale proposito vanno fatte le seguenti valutazioni. Le variazioni indotte sul profilo corneale dall'applicazione di LAC per ortokeratologia, sono verosimilmente addebitabili ad una modificazione dello strato epiteliale come confermato dai recenti studi di microscopia confocale^{20,21}; è quindi verosimile che non abbiamo la possibilità di modificare le componenti fisico-chimiche che entrano in gioco a livello stromale nella cicatrizzazione del lembo trapiantato dopo la rimozione dei punti di sutura sia nella cheratoplastica perforante che in quella lamellare profonda.

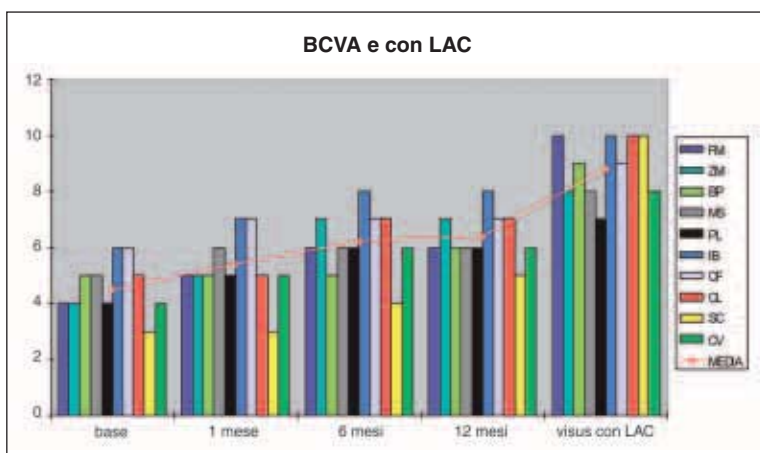


Tabella 4. Valori di massima acutezza visiva corretta per lontano (BCVA: Best corrected visual acuity) espressi in decimi all'ottotipo di Snellen negli occhi sperimentati, prima (base) e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale a 1 mese 6 mesi e 12 mesi in tutti gli occhi in sperimentazione. La linea continua traccia la media. L'ultima colonna rappresenta il visus ottenuto con LAC Calco

Analizzando la miglior acutezza visiva corretta per lontano con correzione tempiale (Tabella 4) prima (base) e dopo l'applicazione delle LAC per molding corneale, si rileva come essa, si è attestata, ai vari controlli, generalmente tra i 4 e gli 8/10 ed è stata, nella stragrande maggioranza dei casi, progressivamente più alta nel tempo. Anche la media conferma la tendenza al miglioramento.

Tale andamento è addebitabile, a nostro parere, solo in parte ad una riduzione dell'entità dell'astigmatismo, ma principalmente ad una progressiva riduzione dell'irregolarità della componente astigmatica come nel caso paradigmatico della Figura 4.

Il visus ottenuto con le lenti a contatto, riportato nell'ultima colonna della Tabella 4, come ovviamente ci si può aspettare, è ben più alto rispetto alla correzione tempiale. Non si sono rilevati particolari astigmatismi residui o indotti dalla toricità interna (spesso molto alta) delle LAC applicate. Questo rilievo conferma l'efficacia delle lenti a Calco Eikon nel correggere tali astigmatismi in automatico grazie alla toricità esterna (LAC bitoriche). La bontà della correzione a contatto, ci ha indotto ad impostare in molti casi il porto diurno per migliorare la funzionalità visiva complessiva.

In situazioni come gli esiti di un trapianto di cornea, è norma comune attendere almeno sei mesi dall'asportazione dei punti di sutura prima di applicare una LAC per evitare fenomeni di sofferenza epiteliale, ipossia stromale o

Paziente	Tipo di trapianto	Porto della LAC	Porto medio giornaliero della LAC	Tollerabilità della LAC
1 FM	DLKP	Notturmo	8-12 ore	discreta
2-ZM	PKP	Diurno	8-12 ore	ottima
3-CV	DLKP	Diurno	oltre 12 ore	discreta
4-BP	DLKP	Notturmo/Diurno	oltre 12 ore	sufficiente
5-MS	PKP	Notturmo/Diurno	oltre 12 ore	ottima
6-PL	DLKP	Diurno	oltre 12 ore	sufficiente
7-IB	PKP	Notturmo/Diurno	oltre 12 ore	ottima
8-CF	KP	Diurno	oltre 12 ore	ottima
9-CL	DLKP	Notturmo	8-12 ore	discreta
10-SC	PKP	Diurno	8-12 ore	ottima

Tabella 5. La tabella riporta le iniziali dei pazienti esaminati, il tipo di cheratoplastica, il tipo di porto, la media d'uso giornaliero delle LAC (suddiviso in: inferiore a 8 ore; fra 8 e 12 ore; oltre 12 ore) e l'indicazione al complessivo grado di tollerabilità delle LAC (espresso dal paziente a fine sperimentazione nella seguente scala: scarsa, sufficiente, discreta e ottima)

flogosi congiuntivali. Nella nostra sperimentazione, grazie alla sofisticata tecnologia applicativa e al materiale delle LAC, abbiamo ottenuto un'elevata tollerabilità sia per porto diurno che notturno anche con applicazione precoce dopo asportazione della sutura. La esiguità dei casi trattati ci impedisce comunque di valutare il grado di rischio di complicanze all'uso delle LAC in condizioni come queste. Il centraggio (che si traduce in una stabilità della correzione ottica e confort) e l'efficacia correttiva delle



Figura 4. Mappa assiale dello stesso caso trattato con Corneal Molding a distanza di 4 mesi. Come si vede la componente astigmatica (Sim-K) non si è ridotta in modo significativo ma è evidente la riduzione ed dell'asimmetria delle clessidre con conseguente miglioramento della regolarità della componente astigmatica

LAC a Calco ci fa concludere che questo tipo di correzione rappresenta un'ottima alternativa ad altre metodiche applicative. Il default che oggi adottiamo per la correzione a contatto di casi analoghi, senza pretendere di rimodellare il profilo corneale, deriva in parte dall'esperienza di questa sperimentazione.

CONCLUSIONI

La sperimentazione di molding corneale dopo cheratoplastica con lenti a contatto a Calco elettronico eseguite su un default applicativo di tipo ortocheratologico ha determinato le seguenti conclusioni:

1. il risultato ortocheratologico sull'astigmatismo si può considerare non soddisfacente anche se appare una regolarizzazione della componente morfologica dell'astigmatismo nella valutazione degli indici topografici;
2. ciò verosimilmente ha permesso un miglioramento dell'acutezza visiva con correzione tempiale;

3. le lenti a contatto da noi utilizzate in soggetti con esiti di cheratoplastica perforante o lamellare profonda, permettono una elevata performance visiva;

4. nel caso dell'applicazione a Calco con default di molding corneale con LAC in Boston XO, alla buona correzione si associa un elevato grado di tollerabilità evidenziato anche nelle estreme condizioni del porto notturno.

In caso di residui refrattivi, compresi astigmatismi elevati ed irregolari dopo cheratoplastica, l'applicazione di lenti a contatto rigide gas permeabile custom-made a Calco elettronico, rappresenta un'efficace e presidio per la riabilitazione visiva che si può prendere in considerazione precocemente prima di attuare altre tecniche di chirurgia refrattiva. ■

Richiesta ristampe: *Alberto Manganotti*
e-mail: manganotti@tiscali.it

BIBLIOGRAFIA

1. MERLIN U.: *Correzione dell'astigmatismo in fase stabilizzata*. In: Astigmatismo dopo trapianto (Quaderni di Oftalmologia), Ed. SOI, Pomezia (RM), 2004: 49-82.
2. CALOSI A.: *L'evoluzione dell'ortocheratologia*. Lac 2004, volume VI, n°1, 11-18.
3. WLODYGA R., BRYLA C.: *Corneal molding: The easy way*. Contact Lens Spectrum, 1989; 4, 58.
4. TOFFOLI G., OLENT R.: *Linee guida nella selezione del candidato al trattamento ortocheratologico*. Lac 2003, vol. V n°3, 4-17.
5. TOFFOLI G., OLENT R.: *Linee guida nella selezione del candidato al trattamento ortocheratologico*. Lac 2004, vol. VI n°1, 21-29.
6. GARBER JM.: *Overnight orthokeratology*. Optom Vis Sci. 2001 Jul; 78 (7): 480.
7. EFRON N.: *Overnight orthokeratology*. Optom Vis Sci. 2000 Dec;77(12):627-9.
8. NICHOLS JJ., MARSICH MM., NGUYEN M. ET AL.: *Overnight orthokeratology*. Optom Vis Sci. 2000 May;77(5):252-9.
9. CARKEET NL., MOUNTFORD JA., CARNEY LG.: *Predicting success with orthokeratology lens wear: a retrospective analysis of ocular characteristics*. Optom Vis Sci. 1995 Dec; 72(12):892-8.
10. BINDER PS.: *The effect of suture removal on postkeratoplasty astigmatism*. Am J Ophthalmol 1998; 105:637.
11. MERLIN U.: *Eziopatogenesi, rimozione della sutura, tempi, modalità e selezione. Fibrosi giunzionale*. In: Astigmatismo dopo trapianto (Quaderni di Oftalmologia), Ed. SOI, Pomezia (RM), 2004: 35-39.
12. GORLA C., RAPIZZI A., RAPIZZI E.: *Correzione dell'astigmatismo in fase plastica*. In: Astigmatismo dopo trapianto (Quaderni di Oftalmologia), Ed. SOI, Pomezia (RM), 2004: 41-47.
13. MANGANOTTI A., PEDROTTI E., SBABO A.: *Lenti a contatto RGP "custom-made" con link topografico a "risparmio apicale" nel cheratocono. Nostra esperienza e confronto con lenti tradizionali*. EuVison, 3/2004; 6-13.
14. MANGANOTTI A.: *Lenti a contatto personalizzate*. In "Contattologia medica", Ed. Fabiano - Canelli (AT), 2003: 342-352.
15. MANFREDINI M.: *La topografia corneale nella pratica contattologica - Contact Lens Manual - A comprehensive study and reference guide* (Contact Lens Society of America). Capitolo 17-Parte 1:397-408 (Suppl.) L'Ottico n° 293, 2001;12:19-34.
16. MANGANOTTI A.: *L'evoluzione applicativa delle lenti a contatto RGP: dalle LAC su misura tradizionali, alle LAC "custom-made" realizzate mediante link informatico con topografo corneale*. EuVison. Ed. Fabiano - Canelli (AT), 1/2003: 8-14.
17. RHODES L.J.: *Advanced Contact Lens Manual*, Contact Lens Society Of America; volume II capitolo 7: Videokeratoscopy In Fitting Contact Lenses. USA, 2001.
18. EFRON N., BRENNAN N.A.: *In search of the critical oxygen requirement of the cornea*. Contax, July, 5-11, 1987.
19. HOLDEN B.A.: *Ocular changes associated with the extended wear of contact lenses*. Ophthalmic Optician, 23,140-2, 1983.
20. SONI P., SARITA O.D.: *Overnight Orthokeratology: Visual and Corneal Changes*. Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice. 29(3):137-145, July 2003.
21. JIANHUA W., DESMOND F., TREFFORD L ET AL.: *Topographical Thickness of the Epithelium and Total Cornea after Overnight Wear of Reverse-Geometry Rigid Contact Lenses for Myopia Reduction Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2003; 44:4742-4746.