

La cheratoplastica lamellare a scopo ottico, nelle patologie della cornea con risparmio endoteliale: cheratocono e altre patologie da sfiancamento.

Autore: Paolo Bonci

Tecniche di chirurgia lamellare manuale a scopo tettonico sono in uso da molti decenni e tuttora vengono eseguite allo scopo di riparare danni anatomici della cornea o di ripristinare in una cornea patologica condizioni più favorevoli ad un successivo trapianto perforante come nel caso di cornee vascolarizzate o estremamente assottigliate.

L'utilizzo però di tali tecniche a scopo ottico, cioè con finalità di ripristino della migliore acutezza visiva, è soprattutto oggi campo di studio e di sperimentazione.

Il problema più grande infatti che tale tecnica deve risolvere, se vuole ottemperare a pieno alla sua finalità funzionale, è di riuscire a creare interfacce refrattivamente valide: infatti il contatto tra parenchima della cornea ricevente e parenchima della lamella donante da sempre ha determinato la formazione di opacità o comunque di fenomeni di scattering tali da inficiare seriamente il recupero funzionale che quasi mai raggiunge valori di BCVA superiori a 2-4/10.

All'inizio degli anni 90, tecniche di chirurgia lamellare con eccimeri prima, e tecniche manuali come la lamellare descemetica poi, hanno dimostrato nella pratica la loro reale efficacia nella cura delle affezioni corneali con risparmio dell'endotelio e con ottimi recuperi visivi.

Nel caso infatti di tecniche lamellari con eccimeri si sfrutta la capacità dell'eccimero di asportare cornea lasciando superfici otticamente valide (basti pensare alla Lasik) e nel caso di lamellari manuali descemetiche è lo stesso clivaggio descemetico che evita la formazione di interfacce otticamente significative.

Gli enormi vantaggi di tali tecniche, quali la pressoché totale mancanza di sindromi immunologiche e la conservazione di un elevato patrimonio cellulare endoteliale, si vanno però a scontrare ancora oggi con la mancanza di standardizzazione delle procedure chirurgiche e con indicazioni ancora non ben definite.

Le indicazioni teoriche di tale chirurgia sono numerose: basti pensare alle patologie da sfiancamento corneale, ai leucomi corneali, astigmatismi cicatriziali, degenerazioni corneali ereditarie parenchimatose.....

E' conveniente, per ora, sia al fine dello studio che dell'esposizione, focalizzare il nostro interesse su una patologia di larga diffusione e di rilevante importanza clinica, come il cheratocono, evitando così dispersioni di energie e sovrapposizioni di risultati non omogenei e non confrontabili.

LK NEL CHERATOCONO

I filoni chirurgici che oggi vengono perseguiti sono:

- 1) chirurgie strumentali: microcheratomo, laser ad eccimeri, laser intrastromale
- 2) chirurgie manuali: descemetiche, predescemetiche con spessori residui vari
- 3) chirurgie miste: manuali più laser, microcheratomo più laser....

Al fine di evitare confusioni in un campo ancora oggetto delle più varie speculazioni e alla ricerca di continue e nuove metodologie anche se con supporti teorici talora confusi ed incerti, limiteremo il nostro approfondimento a quelle tecniche già utilizzate da tempo e con casistiche operatorie tali da permettere delle valutazioni serie anche se non definitive: la chirurgia con laser ad eccimeri, la chirurgia lamellare descemetica .

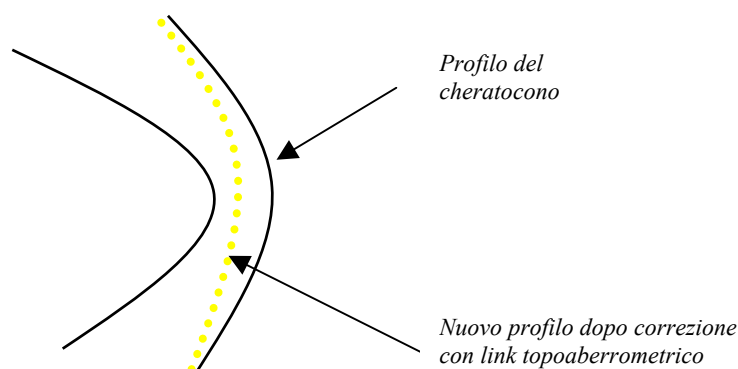
A)Cheratoplastica lamellare con laser ad eccimeri nel cheratocono (ELLK)

Questa tecnica iniziata nel 1993 per iniziativa del Dott. Paolo Bonci prevedeva uno scavo di profondità predeterminata (quasi sempre di circa 250 micron) in modalità PTK di diametro 7,5mm. centrata sulla pupilla (v. figura). Lo scavo si otteneva schermando la cornea periferica con un diaframma metallico. E' evidente che alla fine dell'asportazione del tessuto rimaneva ancora la deformazione del profilo del cheratocono ma su un letto molto assottigliato specie sull'apice del cono. A questo punto, dopo aver prodotto una tasca stromale veniva posizionata una lamella corneale disidratata di spessore tale da ricostituire uno spessore minimo di almeno 500 micron, la cui funzione era quella di ripristinare buoni spessori corneali e soprattutto di schiacciare il cheratocono sottostante in modo da riformare un profilo corneale anteriore regolare.

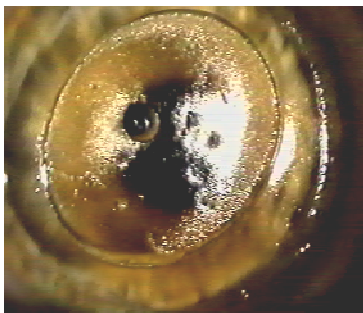
Quasi sempre questa tecnica, semplice e rapida, eseguita in anestesia topica, riusciva a regolarizzare la superficie anteriore della cornea, a ripristinare spessori corneali buoni a bloccare l'evoluzione del cono. L'interfaccia si presentava nel tempo sufficientemente trasparente ma la presenza di pliche profonde determinate dall'effetto meccanico di schiacciamento da parte della lamella sul cono, era spesso causa di recuperi della BCVA non superiori a 6-7/10. La qualità della visione talora scarsa. Per ridurre la presenza di pliche profonde era necessario approfondire l'ablazione in modo da lasciare la minore quantità di stroma possibile e in tale maniera minimizzare la quantità di stroma compresso dalla lamella: vennero allora ideati sistemi ablativi linkati di tipo pachimetrico interfacciati con le mappe pachimetriche dell'*Orbscan* in modo da rendere uniforme lo spessore residuo nel letto (Dott. Alessio e la scuola di Bari). Infatti con tale link si voleva ottenere come risultato quello di raggiungere la descemet o le sue prossimità in modo da minimizzare la quantità di tessuto predescemetico residuo in tutti i punti del letto: i risultati funzionali non ebbero però dei significativi miglioramenti e ciò sia in relazione con la relativa precisione del link originato dall'*Orbscan* e di conseguenza delle importanti quantità di stroma residuo sia alle importanti forze meccaniche di schiacciamento necessarie sul profilo del cheratocono enfatizzato dal trattamento stesso. Infatti per uniformare gli spessori si rendeva necessario asportare tessuto alla base e intorno all'apice del cono lasciando intatta la zona dell'ectasia a spessore minore: ciò provocava da un punto di vista delle altimetrie corneali un aumento dell'altezza dell'ectasia rispetto al piano basale e in definitiva si richiedeva per regolarizzare il profilo del cono una maggiore forza di aplanazione da parte dell'innesto lamellare, con conseguente aumento delle pliche profonde.

Un significativo miglioramento alla tecnica fu apportato dal Dott. Bonci con l'avvento dei link topoaberrometrici nel 2000, messi a punto dall'ing. Mattioli per Keratron Optikon e da Calossi per CSO con la collaborazione clinica del dott. Bonci del dott. Camellin e dott. Cimperle per SCHWIND Esiris.

Il dott. Bonci si prefiggeva con tale metodologia di eliminare dal profilo corneale anteriore della cornea l'ectasia del cono e tutte le conseguenti aberrazioni da lei determinata.



In dettaglio la metodologia prevede un rilievo topografico accurato e sicuro, quindi la traduzione aberrometrica delle altezze rilevate dal topografo: l'analisi aberrometrica della cornea affetta da cheratocono evidenzia quasi sempre una importante aberrazione da coma, tanto più accentuata quanto più eccentrico l'apice del cono e più importante l'ectasia. Viene quindi elaborato tramite apposito programma, ancora in fase evolutiva, lo shot file ablativo da inviare al laser Esiris. Lo shot file per raggiungere l'obiettivo cioè per poter eliminare la deformazione del profilo corneale anteriore, può seguire fondamentalmente due strade o combinarle assieme in varia proporzione: ridurre la curvatura che sempre è molto aumentata a livello dell'ectasia, asportando e concentrando l'asportazione di tessuto corneale a livello dell'ectasia e/o aumentare la curvatura nelle zone limitrofe all'ectasia, molto più piatte, asportando e concentrando l'ablazione alla periferia della cornea come se si trattasse di un trattamento ipermetropico centrato sull'ectasia. L'operatore quindi deciderà con opportune scelte se concentrare l'ablazione sull'ectasia o distribuirle in varia misura alla periferia a secondo della curvatura finale che andrà ricercando. L'analisi attenta dello shot file ci dirà la profondità massima dell'ablazione e la localizzerà sulla cornea facendo riferimento al centro pupillare: quasi sempre la zona di massima ablazione corrisponde al centro dell'ectasia, quindi alla massima altezza rilevata dal topografo. Questo punto è quasi sempre lo stesso o molto vicino al punto di massimo assottigliamento della cornea: se lo spessore corneale, misurato pachimetricamente è compatibile con la profondità dell'ablazione si potrà procedere con il trattamento. L'esperienza ha poi evidenziato come il valore pachimetrico minimo misurato a livello dell'apice dell'ectasia non sia del tutto affidabile: infatti quasi sempre il valore misurato risulta maggiore rispetto al valore reale. Per tale motivo, onde evitare microperforazioni da eccesso ablativo, vengono considerati dei valori inferiori rispetto a quelli misurati del 20%.

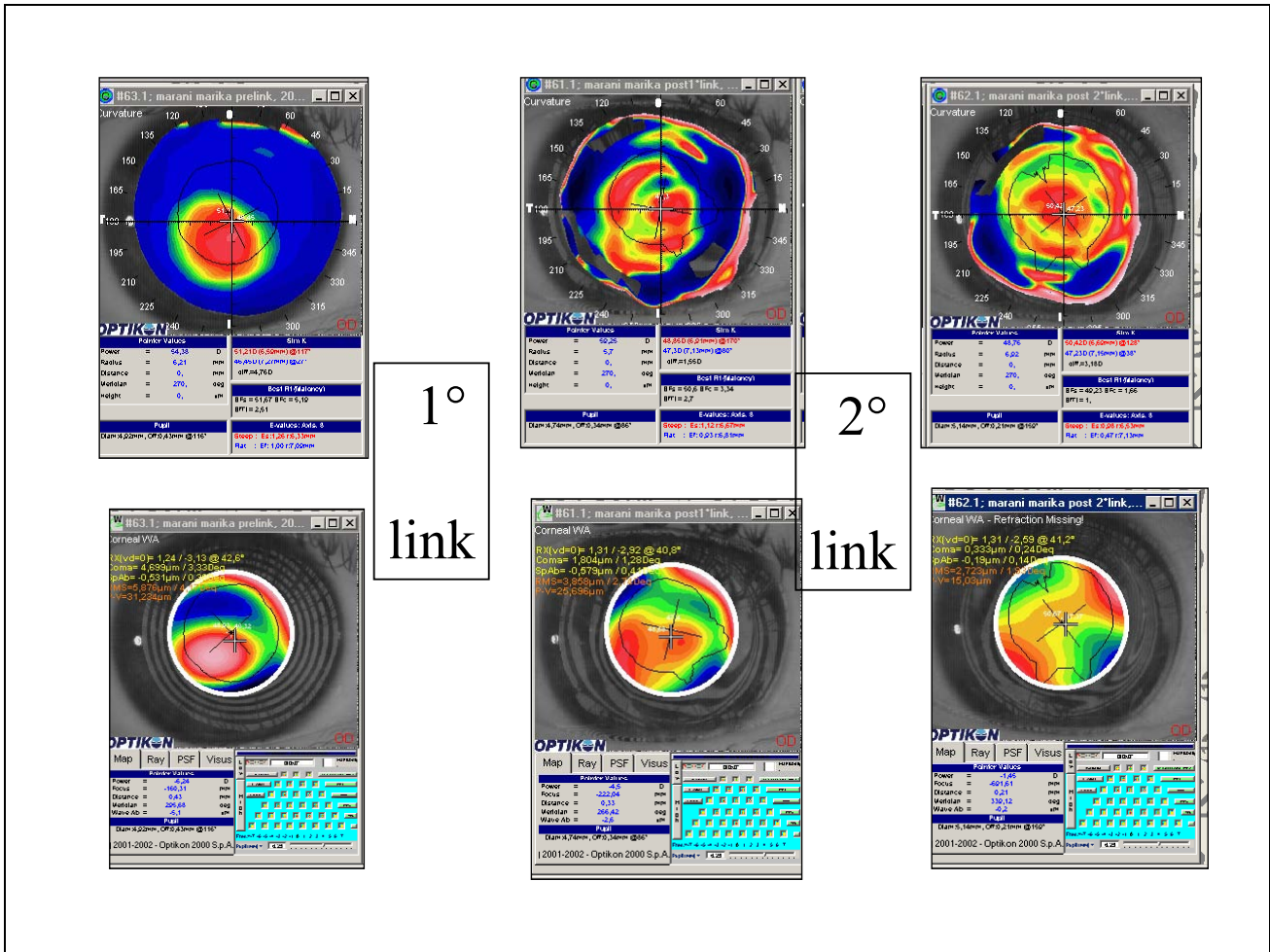


Notare la piccola goccia di umore acqueo segno dell'avvenuta microperforazione. L'intervento può comunque essere portato a termine e di solito questa complicanza non pregiudica seriamente il risultato funzionale se compatibile con una buona correzione del profilo. Lo studio al microscopio endoteliale mostra un buco nero nella zona della perforazione ma attorno l'endotelio appare regolare.

Terminata la fotoablazione linkata, il paziente viene di nuovo sottoposto ad esame topografico dopo applicazione di opportuna lente corneale monocurva. Se sono ancora presenti, a livello del profilo corneale anteriore, residui evidenti dell'ectasia viene approntato un secondo link, sempre che gli spessori corneali lo permettano.

Alla fine si assiste alla completa scomparsa topografica del quadro ectasico con perfetta regolarizzazione del profilo corneale.

Lo spessore corneale residuo nel punto di maggior assottigliamento è quasi sempre di circa 100 micron, a fine trattamento: a questo punto si applicherà la lamella donante opportunamente preparata sia come morfologia che spessore con il laser ad eccimeri che avrà la funzione di ridare spessore e resistenza alla cornea trattata e di mantenere inalterato il profilo anteriore rimodellato.



Notare il quadro topografico del cheratocono e nella sua traduzione aberrometrica gli elevati valori dell'aberrazione da coma: il primo link appiattisce il cono e provoca un aumento di curvatura nel settore superiore della cornea, l'aberrazione si riduce notevolmente però residua una asimmetria di curvatura tra le due metà della cornea, la superiore e la inferiore. Il secondo link regolarizza definitivamente il quadro e la "coma" scompare: il profilo corneale anteriore è ora regolarizzato.

Viene sempre utilizzata come lamella, una cornea mantenuta in disidratazione da 9 mm. di diametro, privata dell'endotelio-descemet: la cornea sempre in stato di disidratazione viene posta sotto il fascio laser, assottigliata a piacere, quindi opportunamente schermata, vengono preparate sempre al laser delle alette periferiche che possano agevolmente essere inserite nella tasca corneale del ricevente.

La sutura a punti singoli non deve essere particolarmente tesa e va asportata a partire dal secondo mese iniziando l'asportazione dai meridiani più curvi. In tale modo devono saranno minimizzati gli effetti di schiacciamento della lamella sul parenchima residuo.

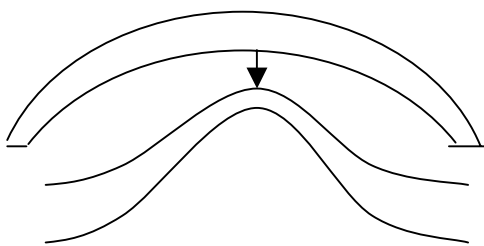


Fig. 1°A: la lamella applicata sul cono necessariamente dovrà schiacciare la superficie

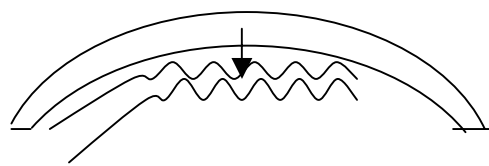


Fig. 1°B: la lamella applicata sul cono provocherà gravi deformazioni e pliche

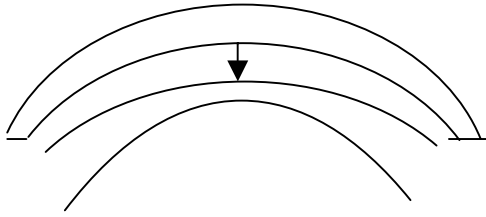


Fig.2°A: la lamella applicata sulla superficie regolarizzata non provocherà fenomeni di schiacciamento

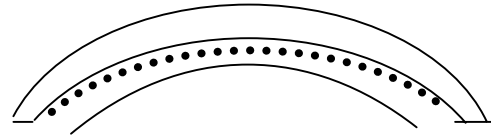


Fig.2°B: la lamella applicata sulla superficie regolarizzata

Indicazioni

La **ELLK** (Excimer Laser Linked Kerathoplasty) è indicata nei cono con spessore minimo non inferiore a 360-380 micron. Tale spessore infatti è quello necessario per poter regolarizzare la deformazione del profilo indotto dal cono: lo shot file prevede mediamente, a seconda dell'entità dell'ectasia, una asportazione di tessuto massimo che va dai 150 ai 280 micron. Almeno 100 micron di tessuto residuo minimo vanno lasciati sia per evitare microperforazioni sia per tenere l'impatto laser lontano dall'endotelio, anche se ripetute misurazioni della densità endoteliale prima e dopo la chirurgia non hanno mai evidenziato diminuzioni significative della densità cellulare.

Si tratta pertanto di cono non particolarmente sfiancati: la chirurgia va proposta quasi sempre in persone giovani (15-30 anni) in cui sia evidente un continuo peggioramento topografico dell'ectasia e in cui l'attesa sarebbe solo nociva perché ci riproporrebbe sicuramente la chirurgia dopo qualche anno ma in situazioni decisamente peggiorate o anche in pazienti di età più avanzata senza evidenti segni evolutivi ma che non tollerino più le lenti corneali e che con lenti da occhiali non superino i 4-5/10 di visus.

Risultati

Con tale tecnica sono stati operati dal 1993 a oggi 250 cono e solo in due casi si è avuta una evoluzione del cono e in entrambi i casi è stata osservata una difettosa tecnica chirurgica con innesti lamellari scorretti, in tutti gli altri casi la topografia è rimasta assolutamente invariata con scomparsa completa del quadro topografico patologico.

La BCVA media con lenti da occhiale si attesta intorno agli 8/10, la densità cellulare media 2000 cellule al max. follow-up (min. 18 mesi), l'astigmatismo residuo intorno alle 3 diottrie.

B) La chirurgia lamellare predescemetica

