

Chirurgia d'avanguardia per il cheratocono

L'anello intracorneale **MyoRing** ed il metodo di trattamento di base **CISIS** (*Corneal Improvement and Safe Imaging Solution*) ad esso abbinato, rappresentano un'importante possibilità di correzione del cheratocono. Il metodo - il cui periodo di follow up ad oggi ammonta ormai a più di 8 anni - è stato testato in migliaia di casi a livello internazionale riscuotendo risultati estremamente positivi.

L'impianto di Myoring, oltre ad essere indicato nel cheratocono in tutti gli stadi, e nei trapianti di cornea con risultati non soddisfacenti, trova applicazione anche nella correzione delle miopie elevate (fino a -20.00D) e nella cura delle cheratectasie post lasik, ovvero in tutti i casi in cui la cornea presenta curvature irregolari importanti: Myoring infatti corregge la curvatura corneale del paziente portando il fuoco in modo corretto sulla retina restituendo quindi una vista di buona qualità.

L'anello intracorneale MyoRing è un piccolo anellino "chiuso", quindi non a segmento, di plastica biocompatibile di dimensioni personalizzate che viene impiantato chirurgicamente a 0,3 mm sotto la superficie corneale.

L'intervento dura pochi minuti e viene eseguito in sala operatoria in regime ambulatoriale con l'impiego di anestetici in collirio. L'intervento, così come il decorso, è pressoché indolore ed i rischi ad esso correlati sono simili a quelli di un intervento di microchirurgia oftalmica a bulbo chiuso (PRK, Lasik, Lasek). L'impianto viene eseguito mediante l'impiego di un cheratomo dedicato.

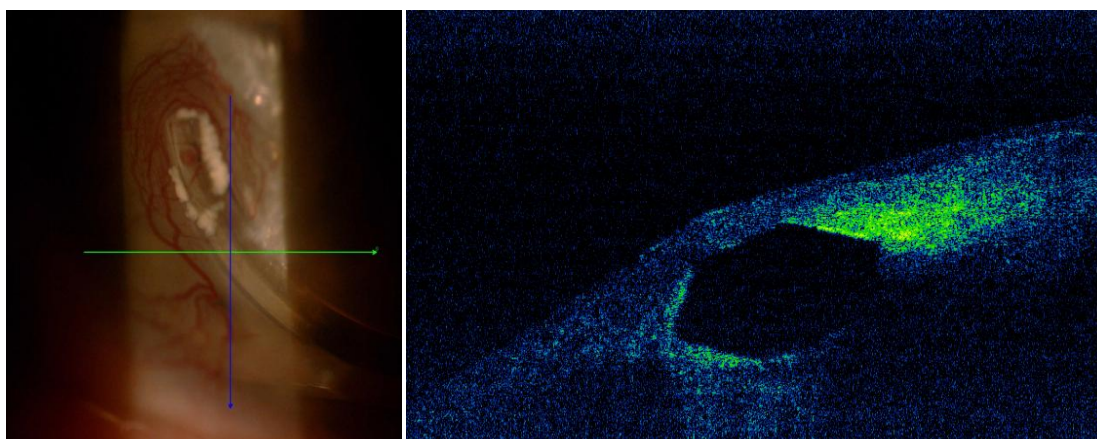
Segmenti corneali. Perché impiantarli ancora?

Rispetto ai segmenti, l'anello garantisce un'azione biomeccanica che consente un miglioramento della geometria della cornea che passa da irregolare a regolare la cui logica conseguenza sono il miglioramento della vista ed il rallentamento della progressione del cheratocono.

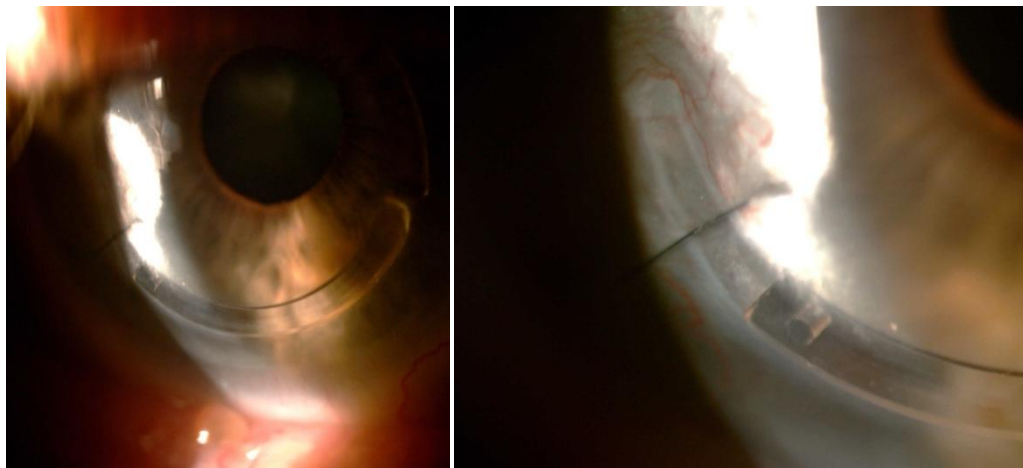
Essendo un anello "chiuso" non si sono riscontrati episodi di estrusione.

Gli inconvenienti (effetti avversi) dei segmenti sono noti.

Di seguito il caso di un paziente con evidente estrusione del segmento a 13 anni dall'impianto.



Estrusione del segmento



Esiti di intervento su estrusione del segmento (Dr. Marco Alberti)

Il requisito per potersi sottoporre ad impianto Myoring è uno spessore corneale minimo di 350micron indipendentemente dallo stato del cheratocono.

Di seguito si riporta una parte dei testi pubblicati nella sezione "background scientifico" presente sul sito www.cisis-vision.it

5.2. Trattamento moderno del cheratocono con CISIS e MyoRing

Il MyoRing è molto efficace e sicuro per il trattamento del cheratocono.^{5,18} Accade spesso che segmenti di anello inefficaci devono essere rimossi.^{5,19,5,20} Invece, un MyoRing può essere impiegato per un trattamento efficace. Se un segmento di anello è difficile da rimuovere, a volte è possibile lasciare i segmenti di anello e introdurre in più un MyoRing.^{5,21} Il MyoRing viene utilizzato anche per il trattamento di una temuta complicazione dopo i trattamenti con il LASIK, la cheratectasia.^{5,22}

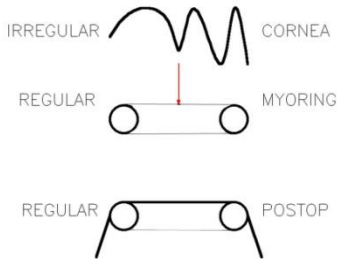
Il MyoRing, brevettato a livello internazionale, NON è un segmento di anello (ICRS), ma un impianto di anello pieno con due proprietà che a priori si escludono a vicenda: esso è molto rigido con un modulo di elasticità altamente efficace per poter cambiare la geometria corneale, e flessibile (memoria di forma) per essere impiantato biomeccanicamente e neutralmente tramite una piccola apertura lamellare nella cornea.

Con l'impianto MyoRing (CISIS), al contrario che con l'ICRS, non sono necessarie cuciture per sigillare la cornea, poiché l'apertura non è radiale e non debilita la cornea, ma è lamellare e biomeccanicamente neutrale e quindi (simile alla Clear Corneal Incision nelle operazioni della cataratta) autosigillante. Inoltre, con CISIS, al contrario dell'ICRS, non sussiste nessun tunnel circolare in cui gli impianti vengono inseriti, ma una tasca corneale per mantenere il sistema in un equilibrio biomeccanico, tramite il quale delle complicazioni tipiche come estrusioni e corneal melting possono essere evitate. La tasca corneale nel CISIS non ha alcuna estensione spaziale, ma piuttosto è una fessura virtuale e biomicroscopicamente non visibile, senza volume tra lamella corneale anteriore e posteriore. Questo è fondamentalmente lo stesso come con un lembo LASIK, dove non vi è nessun volume tra la lamella corneale anteriore (flap) e quella posteriore (stromal bed). La differenza della tasca corneale con il CISIS rispetto al lembo LASIK si trova, come sopra già descritto, piuttosto nel fatto che nel LASIK, con l'ampia apertura dell'incisione lamellare, la cornea viene indebolita, mentre la

dei segmenti in un tunnel circolare, il sistema rimane in uno squilibrio biomeccanico con un rischio relativamente alto di atrofie da compressione (estrusioni) e perforazioni della cornea anteriore.^{5,19,5,20} Tali estrusioni si verificano anche perché i segmenti dispongono di estremità che possono causare nuovamente un'atrofia da compressione a causa di reazioni di coppia o di leva. In definitiva, le considerazioni topologiche qui non valgono, poiché la cornea non è tesa sui segmenti, ma i segmenti "nuotano" praticamente nella cornea. Poiché i tunnel rispetto alla cornea sono fissati geometricamente, non è possibile un'ottimizzazione della posizione dei segmenti rispetto all'asse ottico. **Con i segmenti non è pertanto normalmente possibile ottenere la migliore correzione per il paziente.**

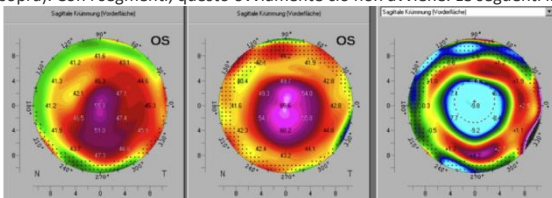
5.2.3. Meccanismo d'azione topologico

Con il CISIS, non importa di che tipo di cheratocono si tratta, un centrale o decentrale.^{5,26} Il motivo è il meccanismo superiore di azione, che in questo punto si distingue nettamente da quello dell'ICRS. Il CISIS si basa fisicamente sulla disciplina matematica della topologia, secondo la quale, in poche parole, ogni punto su una "superficie morbida" tesa su una struttura rigida chiusa, è determinato da una "superficie bianca", tesa su una struttura rigida chiusa, attraverso la quale è determinata la forma periferica della struttura rigida.^{4,28,5,26} Un esempio di ciò è un tamburo: se si tende la superficie morbida del tamburo (pelle di tamburo) sull'estremità di una struttura tubolare, si ottiene un tamburo. Ogni punto sulla superficie del tamburo è determinato dalla geometria dell'estremità del tubo su cui la superficie del tamburo è tesa. Se l'estremità del tubo è liscia e configurata perpendicolare all'asse del tubo in un piano, si ottiene una superficie del tamburo perfettamente piana e regolare. La stessa cosa avviene con la cornea e il MyoRing. Pertanto, un anello rigido chiuso con uno spessore uniforme lungo la sua circonferenza è la struttura ottimale per la regolarizzazione della cornea centralmente al MyoRing.



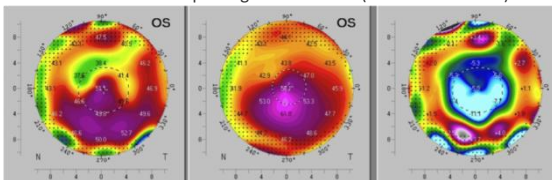
Wirkungsmechanismus des SehRing (MyoRing) bei Keratokonus

Poiché, come si è visto, a causa dei principi topologici del meccanismo di azione del MyoRing, fondamentalmente non importa che tipo di irregolarità abbia il relativo cheratocono, il nomogramma per il trattamento è relativamente semplice. Esso viene in ogni caso regolato sulla struttura dell'anello rigido regolare (vedi immagine sopra). Con i segmenti, questo ovviamente non avviene. Le seguenti immagini mostrano i rapporti dei due diversi tipi di cheratocono:



zentraler Keratokonus

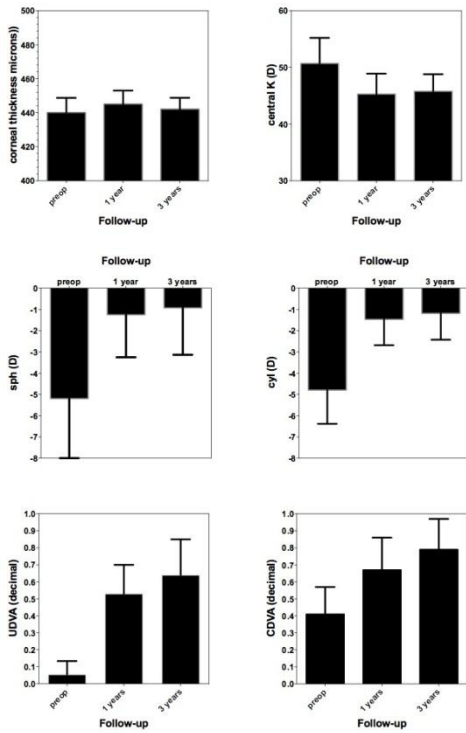
Qui si può vedere un cosiddetto cheratocono centrale, in cui il centro della cornea è enormemente conico e convesso (foto al centro). Dopo l'introduzione di un MyoRing nella cornea (immagine a sinistra), la sporgenza conica è significativamente ridotta. L'immagine destra mostra la differenza tra prima e dopo l'intervento. Si può notare che la correzione viene effettuata esattamente al centro. Ma a causa del meccanismo di azione topografico sopra descritto, non importa dove si trova il cono, poiché esso viene sempre corretto in modo appropriato. La seguente immagine mostra un cheratocono non centrale, dove il cono nella parte inferiore è dominante. Qui è di nuovo l'immagine centrale della condizione prima dell'intervento e a sinistra la condizione dopo l'intervento. Dalla differenza tra il prima e il dopo (immagine a destra) si vede chiaramente che qui la correzione è stata nuovamente eseguita esattamente dove si trovava il cono - in questo caso proprio al di sotto. Il sistema della cornea - MyoRing "sa quindi da solo" (grazie alle norme topografiche) dove deve effettuare la correzione, perché il MyoRing è completamente chiuso e regolarmente rotondo, così come allo stesso tempo è rigido e flessibile (memoria di forma).



Peripherer Keratokonus

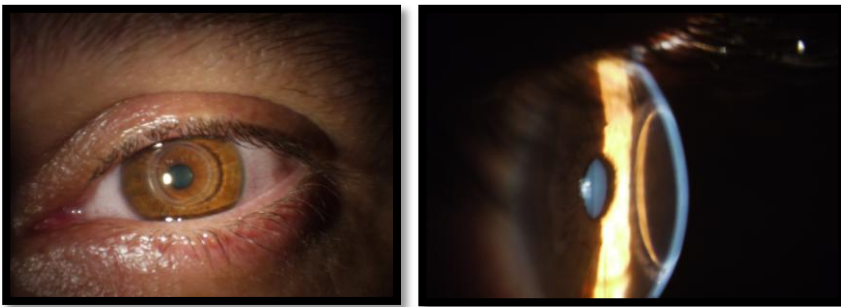
5.2.4. Arresto della progressione

CISIS può anche essere combinato con il cross-linking (CXL), per cui tramite la tasca corneale necessaria, al contrario del classico CXL, la riboflavina non deve essere applicata sulla cornea disepitelizzata, ma può essere iniettata nella tasca corneale.^{5,27,5,28} In questo modo, sia l'impianto MyoRing sia il cross-linking possono essere efficacemente trattati in una sessione senza dolore postoperatorio. Osservazioni rilevate da lungo tempo sembrano indicare che dopo un impianto di MyoRing anche senza il cross-linking combinato, non si arriva ad una progressione e in molti casi si osserva un aumento postoperatorio dello spessore corneale.^{5,24,5,25,5,28} Le analisi biomeccaniche evidenziano che ciò è collegato alla speciale costituzione del MyoRing come anello completamente chiuso.^{5,29} Le lamelle di collagene nella cornea sono ampiamente disposte in modo ordinato verso l'esterno alla periferia corneale^{3,4} e modificano nel limbus il loro corso in direzione circolare.^{1,5} Pertanto il limbus ha un modulo di elasticità e una resistenza biomeccanica superiore rispetto alla cornea centrale.^{3,6} Un MyoRing impiantato agisce quindi biomeccanicamente come un secondo limbus all'interno della cornea ed è quindi in grado di suddividere le forze che agiscono sulla cornea su due superfici.^{4,25,5,29} Questo è simile ad una trave che supporta un soffitto di appartamento. Anche essa suddivide il carico, che agisce sul soffitto su due superfici, riducendo praticamente così a metà il carico per area. Una mezza trave o una trave incompleta non possono fare ciò, naturalmente. Similmente avviene con i segmenti con cui non si può arrestare la progressione,^{5,24,5,25} in quanto la forza necessaria per separare i segmenti o negli anelli incompleti per separare le estremità è praticamente nulla, mentre con il MyoRing il modulo di elasticità del materiale è biomeccanicamente e pienamente utilizzabile grazie alla sua struttura completa e chiusa. L'impianto di un MyoRing può, quindi, rafforzare la cornea, a seconda della dimensione, del fattore 2 - 3, che significa che una cornea con uno spessore anatomico di 400 micrometri si comporta biomeccanicamente in modo tale, come se fosse spessa da 800 a 1200 micrometri. È quindi possibile, anche nei casi sospetti di miopia, dove non è possibile alcun trattamento laser per la correzione di difetti visivi, combinare l'impianto di MyoRing con il trattamento laser per rendere possibile una maggiore zona ottica.^{4,29}

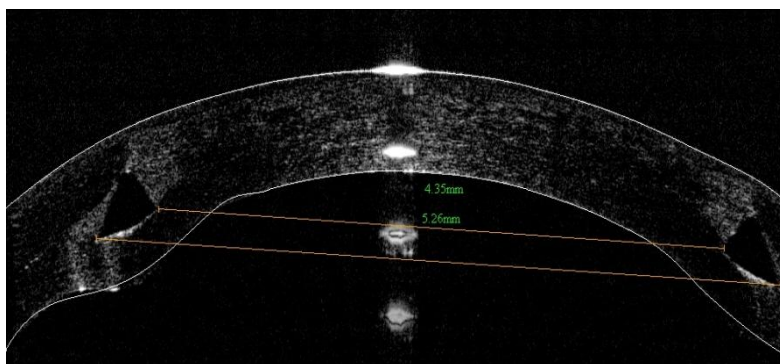


È possibile visionare l'animazione al seguente indirizzo
https://www.youtube.com/watch?v=BNsUQhHfVvM&feature=player_embedded

pianto Myoring (Dr. Marco Alberti)



Il primo impianto di Myoring in Italia è stato eseguito dal Dr. Alberti nel 2009.



Myoring in sede corneale (Dr. Marco Alberti)

Il follow up a 6 anni rileva:

- Stabilizzazione del difetto refrattivo
- Posizionamento invariato dell'anello
- Estrusioni assenti
- Sofferenza epiteliale salturaria (sicca)
- Endotelio corneale invariato

Caso Clinico 1:

cheratocono bilaterale

Donna, 50 anni

Visus occhio destro 8-9/10 con correzione sf. – 9.00 cyl. -2.00

Visus occhio sinistro 5/10 con correzione sf. – 11.00 cyl. – 3.50

Impianto bilaterale di Myoring

Risultato post intervento:

Visus occhio destro: 10/10 con correzione sf. – 5.50

Visus occhio sinistro: 7-8/10 con correzione sf. – 5.00 cyl. – 1.50

Appiattimento centrale di 5-6 diottrie corneali

La paziente attualmente utilizza lac morbide in silicone hydrogel ad uso continuo da sf. – 5.00

Dall'OPD Scan si evince non solo l'appiattimento del cono, ma il miglioramento refrattivo e del wavefront.

Caso clinico 2:

Maschio, 50 anni

Cheratocono OD.

Già cross linking in OD. Trapianto lamellare OS

Visus scadente

Utilizza lac morbide sf. -6.00

Spessore 490-500 micron

Visus OD 8/10 sf. -6.00 cyl. – 2.00 asse 110

Impianto Myoring OD

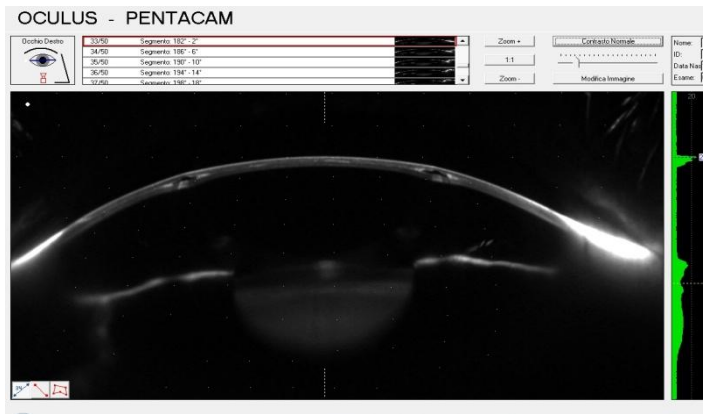
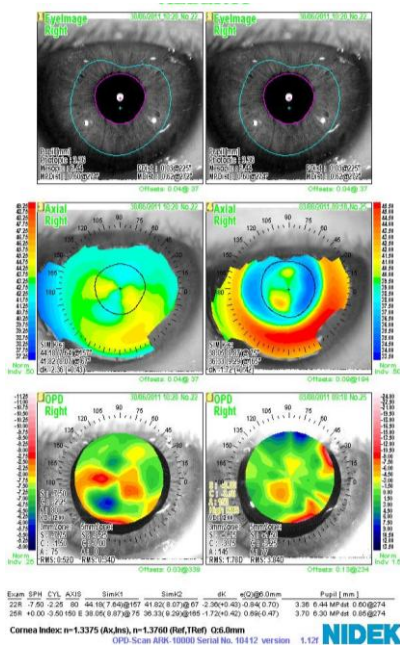
Risultato post intervento:

ODV: 4-5/10 naturali

ODV 7/10 con correzione sf. Cyl. – 1.25 asse 90°

Correzione corneale da 44 a 38 diottrie.

Analisi delle cellule endoteliali: endotelio invariato



Caso clinico 3:

Maschio, 41 anni
 OD cheratocono avanzato
 OS cheratocono frusto
 ODV: 6-7/10 con correzione sf. - 11.00 cyl. - 8.00 asse 100
 OSV: 8-9/10 con correzione sf. - 13.00 cyl. - 2.50 asse 170

Impianto Myring in OD

Risultato post intervento
 ODV 7-8/10 con sf. - 10.00 cyl. - 2.25 asse 100
 Il paziente utilizza oggi una lente in silicone hydrogel ad uso continuo

La descrizione di altri casi significativi è disponibile sul sito ed è visibile collegandosi al link qui di seguito: <http://www.cisis-vision.it/trattamento/>