Università degli Studi di Napoli
"Federico II"
Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Area Didattica di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini"

Laurea triennale in Ottica e Optometria

Ortocheratologia Notturna

Relatori:
Prof. Stanisalo Reppucci

Canditato:
Marika Margarita
Matricola M44000517

A.A. 2020/2021

"Pensi di avere un limite, così provi a toccarlo.
E immediatamente riesci a correre un po' più forte
grazie alla tua mente, alla tua determinazione,
al tuo istinto e grazie all'esperienza.
Puoi volare molto in alto"
(Ayrton Senna)

Indice

CAPITOLO 1: Sistema visivo

1.1 Il processo visivo
1.2 Struttura dell'occhio
1.3 La cornea
1.4 Film lacrimale
1.5 Valuazione del film lacrimale
1.6 Vizi refrattivi

CAPITOLO 2: Cos'è l'orto-k?

2.1 Evoluzione storica
2.2 Materiali utilizzati
2.3 Geometria della lente
2.4 Biomeccanica corneale
2.5 Ortocheratologia moderna
2.6 Uso notturno

CAPITOLO 3: Procedure applicative

3.1 Selezione del portatore
3.2 Esami preliminari
3.3 Metodi applicativi
3.4 Modifiche topografiche

CAPITOLO 4: L'orto-k: Sì o no?

4.1 Controindicazioni
4.2 Vantaggi e svantaggi

CAPITOLO 5: Uso e manutenzione delle lenti

5.1 Come applicare le lenti
5.2 Rimozione delle lenti
5.3 Pulizia e conservazione delle lenti

Bibliografia e sitografia.....

Ringraziamenti.....

Introduzione

Il mondo che ci circonda è per noi il mondo che vediamo. Ci appare così reale che non ci vien fatto pensare che esso risulti da un processo cerebrale di grande complessità. L'ottica, ed in particolare la contattologia, è un campo in continua evoluzione nella ricerca di tecnologie innovative, sia dal punto di vista della strumentazione, che per le possibilità compensative dei difetti visivi. Lo studio della correzione con lenti a contatto (contattologia) riveste un' importanza fondamentale; in questo elaborato parleremo dell' Ortocheratologia, ovvero un trattamento non invasivo nel campo della contattologia che consiste nella riduzione, variazione o eliminazione temporanea di un difetto visivo attraverso l'uso di lenti speciali con applicazione notturna. A differenza delle normali lenti a contatto, utilizzate per correggere i difetti visivi, le lenti per ortocheratologia vengono progettate appositamente per modellare il profilo corneale. Esse producono una riduzione temporanea del difetto visivo, cambiando la forma della cornea,la quale possiede un certo grado di plasticità. Il modellamento della cornea modifica il potere refrattivo oculare fino a correggere l'errore refrattivo. Nonostante l'ortocheratologia non sia un trattamento chirurgico, essa può permettere significativi cambiamenti nello stile di vita dei miopi, i quali, ad esempio, possono essere liberi di eliminare qualsiasi mezzo correttivo per la pratica sportiva, attività professionali e/o ricreative, concorsi in forze armate. Inoltre, l'utilizzo di queste particolari lenti a contatto in età adolescenziale può rallentare o fermare il progresso della miopia. Lo scopo di questo elaborato è proprio quello di dimostrare in base alla mia esperienza personale e anche dai dati raccolti su altri pazienti, l'efficacia del trattamento ortocheratologico.

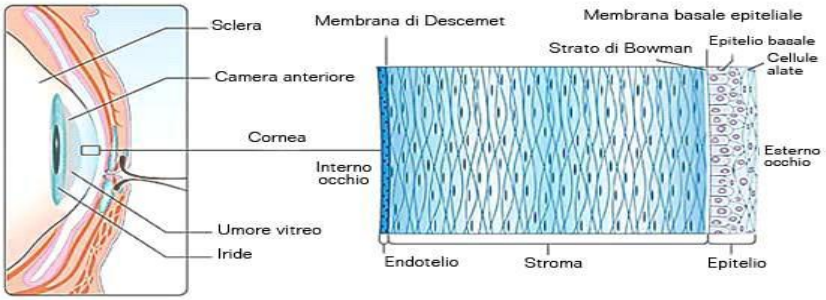
CAPITOLO 1: Sistema visivo

1.1 Il processo visivo

L’occhio è l’organo della vista e funziona in modo simile ad una macchina fotografica. La luce proveniente dal mondo esterno arriva sulla cornea la quale può essere considerata come l' "obiettivo” dell’occhio. L‘intensità della luce viene regolata dall’iride che funziona come il diaframma della macchina fotografica, attraversa successivamente il cristallino (una lente intraoculare per la messa a fuoco) e il vitreo, giungendo infine alla retina. La retina infine trasforma la luce in segnali elettrici che attraverso il nervo ottico vengono inviati al cervello dove vengono rielaborati in immagini. Il cervello riceve da ciascun occhio l'immagine dell'oggetto osservato, ma le fonde in un'unica immagine, la cosiddetta visione binoculare singola. Se ciò non è possibile, si vede doppio. In un occhio privo di difetti le immagini di un oggetto posto all'infinito sono direttamente a fuoco sulla retina, senza che l'occhio debba accomodare per mettere a fuoco le immagini. Viceversa, per mettere a fuoco oggetti vicini deve intervenire l'accomodazione: questo processo avviene grazie ad appositi muscoli, le fibre muscolari ciliari si contraggono così da rilasciare la zonula

di Zinn; ciò permette al cristallino di modificare la sua curvatura mettendo a fuoco oggetti situati a distanza prossima.

1.2 Struttura dell'occhio



L’occhio è un organo piccolo e allo stesso tempo complesso e ha la forma di una sfera leggermente schiacciata. Il bulbo oculare è collocato all’interno della cavità orbitaria del cranio ed è avvolto da tre membrane, dette tonache.

La parte esterna dell'occhio invece ha una struttura resistente, ed è formata anteriormente dalla cornea e posteriormente dalla sclera, separate da una zona di transizione detta limbus.

La **cornea** è la fisiologica continuità anteriore della sclera. Anatomicamente è formata da 5 strati, rispettivamente, in ordine, dallo strato più esterno a quello più interno: epitelio, lamina di Bowman, stroma, membrana di Descement, endotelio.

- Epitelio: spesso 50-60 micron, è formato da 5-6 strati, i quali contengono tre tipi di cellule: basali, intermedie e superifici piatte. Le più importanti sono le cellule basali che proteggono la superficie oculare dall' abrasione meccanica, consentendo, grazie anche alla loro elevata capacità riproduttiva, di riparare lievi abrasioni in poche ore;
- Lamina di Bowman: spesso 12 micron, è formata da uno strato di fibre collagene, privo di cellule. La sua funzione è quella di mantenere salda la struttura epiteliale. Una volta danneggiata, non si rigernera (possibile cicatrizzazione);
- Lo stroma: spesso circa 0,54 mm, è il principale costituente della cornea (90%). È composto da strati di fibre collagene orientate secondo un certo

ordine, tale da garantire la trasparenza della cornea; quando questa regolarità viene persa, la cronea diventa opaca (leucoma corneale);

- Membrana di Descement: spessa 10 micron,è situata sulla faccia posteriore della cornea, tra lo stroma e l'endotelio. È composta da fibre di collagene che formano un reticolato. Essa ha le funzioni di una membrana basale per l'endotelio;
- Endotelio: spesso 5 micron, è composto da un singolo strato di cellule di forma esagonale (che nell'insieme appaiono come un mosaico). Esso ha scarse capacità rigemerative, per cui la perdita cellulare viene compensata dall'allargamento delle cellule adiacenti, e dalla migrazione di queste in periferia. La funzione dell'endotelio è quella di regolare gli scambi tra umor acqueo e gli strati superiori della cornea.

1.3 La cornea

È il primo elemento del sistema diottrico oculare e si comporta come una lente convesso-concava di elevato potere, pari circa 43 diottrie, in particolare la superficie conreale anteriore ha un potere di circa 49 D, la superficie corneale posteriore ha un potere negativo di circa 6 D. Essa è una membrana perfettamente trasparente e regolare, infatti il film lacrimale ricopre l'epitelio e lo rende liscio, uniforme e di elevate qualità ottiche. La caratteristica fondamentale della cornea è la sua trasparenza resa possibile dall'assoluta avascolarizzazione di questa membrana, ma anche dalle caratteristiche strutturali dello stroma e da alcuni meccanismi fisiologici che assicurano il ricambio idrico e, quindi, l'idratazione corneale. Altre importanti caratteristiche fisiologiche della cornea sono la sua specularità: la sua superficie è estremamente levigata e grazie al film lacrimale essa è capace di riflettere e rifrangere i raggi luminosi, in modo da far giungere le immagini nitide sulla retina, esattamente sulla fovea. Poichè la membrana corneale è priva di vasi ematici, la nutrizione è assicurata dalla sua permeabilità; essa, infatti, trae nutrimento dall'ossigeno atmosferico e dall'umor acqueo, un liquido trasparente e incolore che bagna l'endotelio.

Grazie al comportamento viscoelastico della cornea è possibile effettuare il trattamento ortocheratologico in quanto essa è una membrana elastica e, quindi deformabile, grazie alla presenza di fibre collagene all'interno dei suoi strati, soprattutto all'interno dello stroma; con il termine viscoelastico si intende un comportamento allo stesso tempo viscoso ed elastico, quindi quando un materiale

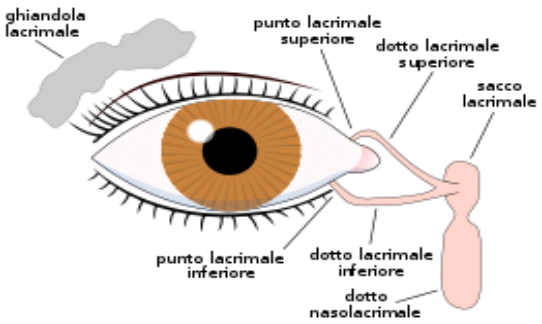
viene sottoposto ad una forza esterna esso si modella, quando la forza cessa, il materiale si rilassa in modo incompleto, e l'energia che ancora rimane nel materiale viene eliminata lentamente.

1.4 Film lacrimale

Il film lacrimale è una pellicola che ricopre la superficie corneo-congiuntivale di circa 16 cm e costituisce l'interfaccia tra l'occhio e l'ambiente esterno. Il suo spessore può variare in funzione della sua localizzazione, e risulta nel suo massimo, cioè 8 micron.

L'indice di rifrazione del film lacrimale è di 1,33, quindi vicinissimo a quello della cornea, ed hanno un Ph compreo tra 7,3 e 7,7 (lievemente alcalino).

Il film lacrimale è prodotto dall'apparato lacrimale, composto dalla ghiandola lacrimale, la quale secerne le lacrime, e dalle vie lacrimali, le quali iniziano coi puntini lacrimali che si trovano sia sulla palpebra superiore che inferiore, e continuano con i canalini lacrimali che sboccano nel sacco lacrimale, dal quale parte il canale lacrimale che termina nella cavitò nasale inferiore.

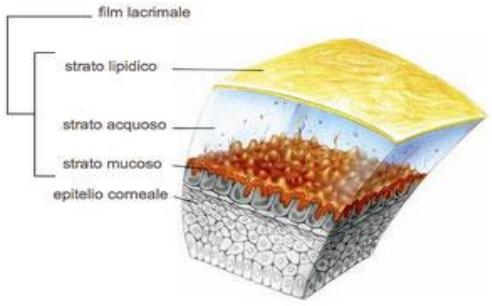


Il film lacrimale pre-corneale è formato da tre strati;

1. strato esterno lipidico: secreto dalle ghiandole sebacee paplebrali tarsali di Meibomio e Zeiss. Lo spessore dello strato lipidico varia da soggetto a soggetto in relazione alle secrezioni meibomiane e, dopo ogni ammiccamento questo strato non viene rinnovato, ma viene compresso e ricostituito. Lo strato lipidico è impermeabile, e la sua funzione principale è quella di ridurre

l'evaporazione del contenuto acquoso delle lacrime, contribuendo così alla lubrificazione delle palpebre e della congiuntiva;

2. **s**trato intermedio acquoso: secreto dalle ghiandole lacrimali principali ed accessorie. Questo strato è composto principalmente da acqua, elettroliti, proteine e varie sostanze tra cui cellule e impurità provenienti dall'ambiente esterno, ed ha 4 funzioni: fornisce ossigeno atmosferico all' epitelio corneale, ha attività antibatterica grazie alla presenza del Lisozima (un enzima che ha un effetto battericida), forma una superficie liscia, e lava via i detriti cellulari;
3. strato interno mucoide: secreto dalle cellule calciformi, dalle cripte di Henle e dalle ghiandole di Manz congiuntivali. Questo strato rappresenta lo strato più profondo del film lacrimale, quello a contatto con la superficie della cornea e della congiuntiva, garantendo la bagnabilità di tali superifici, inoltre protegge le strutture epiteliali della superficie dell'occhio dallo sfregamento delle palpebre, ed impedisce l'adesione batterica.



1.5 Valutazione del film lacrimale

La valutazione del film lacrimale è uno degli aspetti più importanti per la preselezione dei portatori di lenti a contatto in ortocheratologia. Infatti, l'inserimento della lente a contatto, la quale è pur sempre un corpo estraneo sulla superficie corneale, la cui tollerabilità è legata alla presenza del film lacrimale, può alterare la composizione, la struttura, il comportamento, e le proprietà fisiche-chimico di quest' ultimo. È quindi necessario effettuare dei test per valutare l'idoneità del soggetto per l'uso delle lac.

I test lacrimali si dividono in 2 categorie:

1. test quantitativi: con i quali si misura la quantità di lacrime che l'occhio produce.
2. test qualitativi: i quali valutano la funzionalità e la stabilità del film lacrimale.

Tra i **test quantitativi** più utilizzati, abbiamo:

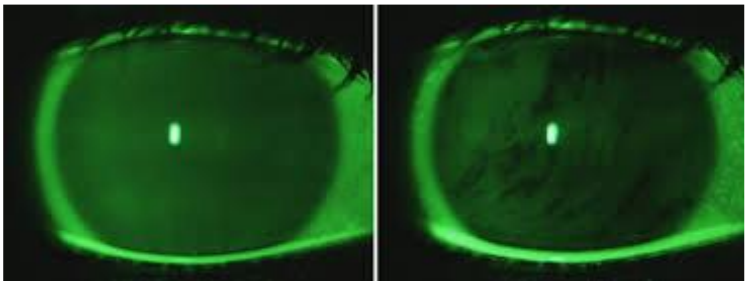
- test di Shirmer 1: valuta la quantità di lacrimazione totale (riflessa e basale), viene introdotta una strisciolina di carta bibula nel fornice congiuntivale inferiore, lato tempiale, e si valuta di quanto si è bagnata la strisciolina. Dopo 5 minuti la parte bagnata devè essere di 10-30 mm, un valore al di sotto dei 5 mm evidenzia una condizione patologica.
- test di Shirmer 2-3: valuta la lacrimazione riflessa. Il test viene eseguito con l'utilizzo della striscia di carta bibula inserita sempre nel fornice congiuntivale inferiore, lato tempiale, e sotto anestesia; dunque non è di competenza dell'optometrista. Si installa quindi un anestetico e si strofina con un batuffolo di cotone la mucosa nasale. Si attendono 2 minuti. Se la quantità di striscia bagnata è inferiore ai 15 mm vi è una condizione di ipolacrimazione;
- test del turn-over: misura il tempo che impiega una lacrima nuova a sostituire una lacrima vecchia, quindi vediamo il tempo di ricambio della lacrima, e NON la quantità di lacrima che l'occhio produce! Si effettua installando della fluoresceina e si osserva con la lampada a fessura la scomparsa totale della fluorescenza. Il tempo fisiologico è di circa 10-15 minuti. Se la lacrima non è più giallo-verde, ma trasparente, vuol dire che il cambio di lacrima è avvenuto.

Tra i **test qualitativi** più utilizzati, invece abbiamo:

- B.U.T (break up time): calcola il tempo in cui il film lacrimale rimane integro fino alla sua rottura con conseguente comparsa di zone secche, cioè prive di fluoresceina. Si esegue installando la fluoeresceina nell'occhio del soggetto invitandolo ad ammiccare un paio di volte; si calcola il tempo dal momento dell'ultimo ammiccamento fino alla comparsa delle zone prive di fluoresceina. La condizione fisiologica di ricambio è di circa 15-20 sceondi. Un B.U.T basso può essere dovuto a:

- irregolarità della superficie corneale;
- scarsa quantità e qualità di muco;
- spessore ridotto del film lacrimale;
- eccesso di concentrazione di lipidi polari sulla superficie oculare

N.B. L'uso aggiuntivo di un filtro giallo consente meglio l'osservazione della fluoresceina!



- NIBUT (break up time non invasivo): si valuta il tempo di rottura del film lacrimale senza introdurre fluoresceina . Viene eseguito con l'uso di un oftalmometro o di un topografo, la deformazione delle mire o degli anelli del topografo evidenziano la rottura lacrimale. È considerato normale un tempo di rottura che va' dai 4 ai 45 secondi. Sono considerati anomali valori inferiori a 15 secondi.

N.B. Può essere utilizzato per il calcolo del Nibut anche il Tearscope, il quale fornisce informazioni più dettagliate.

1.6 Vizi refrattivi

Le anomalie refrattive, in genere includono quelle variazioni delle caratteristiche ottiche del sistema refrattivo oculare che alterano la capacità del sistema visivo, e sono compensabili otticamente con lenti.

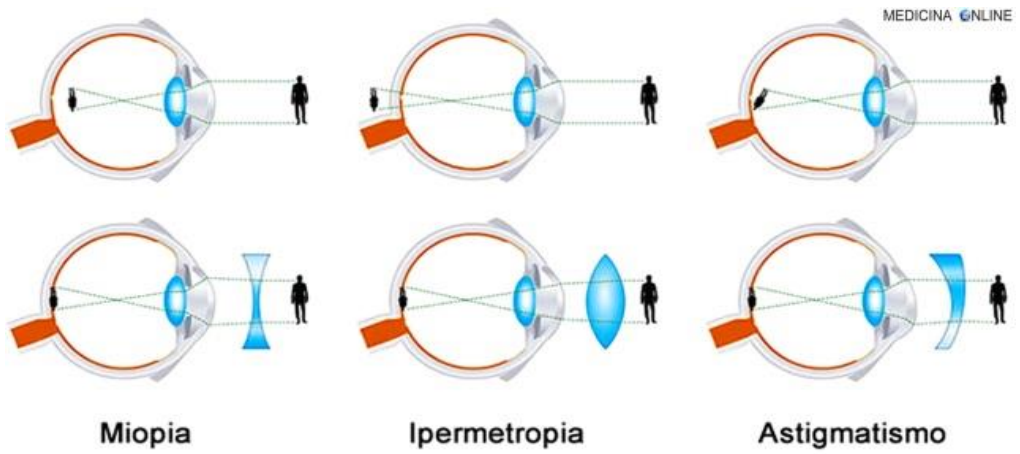
Le anomalie refrattive si dividono in 2 categorie:

1. fisiologiche: cioè quelle presenti in tutti i soggetti; è il caso della presbiopia che insorge con l'età
2. ametropie: cioè quelle anomalie causate da un'errata correlazione fra le dimensioni dei tessuti oculari, da un componente oculare anomalo o anche da un particolare adattamento del sistema visivo all'ambiente.

Viene definito emmetrope quell'occhio in cui i raggi, che provengono a distanza infinita, quindi ad accomodazione rilassata, vengono messi a fuoco sulla retina, la quale si trova esattamente a livello del fuoco principale posteriore dell'occhio. Quando questi raggi non cadono esattamente sulla retina, ma cadono prima o dopo la retina, si dice che l'occhio è ametrope. Vi sono tre tipi di ametropia: miopia, ipermetropia, astigmatismo.

- MIOPIA: I raggi paralleli che provengono a distanza infinita vanno a fuoco davanti la retina; questa condizione si verifica per diversi motivi; tra questi: un'eccessiva lunghezza del bulbo oculare, un potere anomalo del sistema diottrico, o ad un'alterazione dell'indice di rifrazione e/o di curvatura di due o più mezzi diottrici oculari. La miopia si corregge anteponendo all'occhio una lente negativa (lente divergente).
- IPERMETROPIA: I raggi paralleli provienienti a distanza infinita vanno a fuoco dopo la retina; questa condizione si verifica il bulbo oculare è più corto del normale, quando vi è un'anomalia di uno o più indici di rifrazione dei mezzi diottrici oculari, o ancora, da una variazione del raggio di curvatura di una o più superifici refrattive. L'ipermetropia si corregge anteponendo all'occhio una lente positiva (lente convergente).
- ASTIGMATISMO: I raggi paralleli provenienti a distanza infinita, non si focalizzano in un punto, ma l'immagine dell'oggetto posto all'infinito si forma su due piani diversi, formando un conoide di Sturm, a causa del diverso potere dei due meridiani del sistema ottico. A seconda di dove si posizionano le linee focali del conoide di Sturm, rispetto la retina, si distinguono l'astigmatismo semplice, composto o misto. L'astigmatismo si corregge anteponendo all'occhio una lente torica, cioè una lente composta da una superficie sferica

(con lo stesso potere) e da una cilindrica con un potere massimo in corrispondenza della sezione trasversale all'asse del cilindro, e con potere zero in corrispondenza della sezione longitudinale, sempre posti a 90° tra loro.



Tra i vari difetti, la miopia è considerata l'ametropia più comune in aumento su tutta la popolazione del pianeta. Può progredire nel tempo con il rischio di sviluppare patologie retiniche. Per contrastare questo aumento della miopia si sono sviluppate nuove tecniche nell'ambito della contattologia con lo scopo di controllare la progressione miopica, unitamente alla chirurgia refrattiva che offre la possibilità di eliminare la dipendenza dagli occhiali attraverso:

- l'uso di lenti RGP per ortocheratologia a uso notturno;
- chirurgia refrattiva (PRK, Lasik) per modificare la naturale forma della cornea.

In alcuni casi trattamenti farmacologici.

CAPITOLO 2: L'ortocheratologia

Cos'è l'orto-k?

L'ortocheratologia, anche nota come ortocheratologia notturna, orto-k o OK, è una tecnica non chirurgica impiegata per la correzione di difetti visivi mediante lenti a contatto rigide gas-permeabili che permettono di variare in modo sistematico e graduale la forma della cornea in modo da ottenere una riduzione temporanea e reversibile della miopia.

2.1 Evoluzione storica

La tecnica dell'ortocheratologia o applicazione orto-k risale già dagli anni '60 negli Stati Uniti, ma fu solo negli anni '90 che l'uso di questa tecnica iniziò a diffondersi in maniera significativa. Il termine "ortocheratologia" deriva dal greco (**ortos**:giusto, **cheratos**:cornea, **logia**:studio; letteralmente "studio della giusta cornea"). Il primo che ha cercato di cambiare il valore della miopia refrattiva usando lenti a contatto rigide fu George Jessen, nel 1962, il quale impiegò una particolare tecnica detta "Orthofocus", applicando delle lenti a contatto con una curvatura più piatta da 1,5 a 2.5 dt. rispetto alla curvatura corneale, in modo da appiattirla. Egli notò fin da subito l'efficacia di tale tecnica poichè in seguito alla rimozione delle lenti, la cornea era diventata più piatta, e di conseguenza l'acuità visiva del soggetto era migliorata. Però, per più di venti anni, l'ortocheratologia non ricevette nessun riconoscimento ufficiale a causa della resistenza della comunità scientifica; a quei tempi infatti si pensava che variando i parametri della zona centrale della cornea causasse problemi. È grazie all'introduzione delle nuove tecnologie che, tramite topografia, si è potuto avere un approccio scientifico all'uso di questa tecnica. Per documentare l'ipotesi teorica si eseguirono una serie di studi con materiali in PMMA; attraverso questi studi si è evidenziata una riduzione della miopia durante il trattamento; queste riduzioni variavano da 0,30 a 1,52 dt. in ametropi con un valore da 2,5 a 4,00 dt. di miopia. Generalmente la riduzione della ametropia era conseguita nei primi sei mesi. Le prime tecniche di applicazioni prevedevano l'uso di lenti che venivano appiattite progressivamente con conseguente aumento dell'astigmatismo corneale "secondo regola" di oltre 0,80 dt. Tale variazione probabilmente era causata dal posizionamento della lente nella parte superiore della cornea a causa della curva base molto piatta, che provocava una pressione nella zona superiore della cornea e rimodellava la parte inferiore. Purtroppo, a causa delle poche tecnologie in uso, il risultato finale si basava su un sistema di misura approssimativo attraverso la cheratometria. La teoria enuncia che più la forma della cornea è sferica, e quindi con eccentricità bassa, minore è l'influenza dell'orto-k. Allora si pensò che, al contrario, cornee più allungate e con eccentricità alta, offrissero una migliore disposizione alla riduzione della miopia.

Studi recenti hanno confermato che se il meridiano orizzontale dalla parte temporale della cornea è più piatto della curvatura orizzontale centrale, la riduzione del valore della miopia dovrebbe essere eccellente.

2.2 Materiali utilizzati

Negli anni '70 il PMMA era l'unico materiale in uso, un polimero termoplastico duro, fragile, resistente ai graffi, ma a causa dell'assenza dei gruppi polari lungo la catena polimerica ha scarsa bagnabilità e un DK=0; per cui questo materiale non era adatto per eseguire il trattamento ortocheratologico ad uso prolungato. Infatti in molti pazienti si riscontravano spesso ipossia corneale durante il porto delle lenti, con edema corneale.

Per una serie di problematiche che comportava all'epoca il PMMA, la procedura dell'orto-k risultava essere molto lunga, costosa e noiosa, sia per l'applicatore, sia per il paziente. La variazione dei valori della miopia non persisteva quando le lenti venivano usate su base sporadica o nell'uso giornaliero. L'impossibilità di disporre di materiali rigidi gas-permeabili con alto valore di Dk impediva l'uso notturno della lente per mantenere la forma corneale indotta.

Per risolvere questo problema, successivamente, furono introdotti sul mercato nuovi materiali gas-permebaili.

Produttore	Materiale	DK
AcuityPolymers	**Acuity 200 UV**	**211**
B&L	Boston XO	100
B&L	Boston XO2	141
Contamac	Optimum Extra	100
Contamac	Optimum Extreme	125
Lagado	Tyro 97	97
Paragon	HDS 100	100

2.3 Geometria della lente

Le prime lenti per orto-k erano ancora progettate con la zona periferica più piatta rispetto alla curva base: ovvero erano lenti a contatto rigide applicate il più piatto possibile sulla cornea. Queste geometrie però erano decentrate verso l'alto provocando distorsione corneale o un aumento del valore dell'astigmatismo. Si impiegava molto tempo per ottenere una riduzione della miopia; infatti il valore della miopia era limitato a 1 o 2 D.

Successivamente si riuscì a gestire il problema del controllo e della riduzione della miopia grazie a Stoyan, il quale mise a punto e brevettò la prima lente a geometria inversa.

La nuova lente veniva costruita essenzialmente con tre curve: la curva base, la curva di allineamento piu stretta e la curva periferica. Questa nuova geometria permetteva di completare il programma terapeutico in tempi molto più brevi rispetto alle tecniche eseguite con lenti a geometria convenzionale. Inoltre, oltre a migliorare la stabilità della lente, venne ridotto il decentramento indotto dalla trazione provocata dalla palpebra superiore, arrivando a correggere miopie fino ad un massimo di 2-2,50 D. Ricerche hanno evidenziato che cornee con forme prolate (strette al centro e piatte in periferia), e curvatura moderata, rispondono al meglio all'ortocheratologia. La geometria inversa tricurva si applica da 1,5 a 4,00 dt. più piatta del valore di curvatura più piatto.

Per raggiungere dei buoni risultati nell'applicazione, la cosa più importante da tenere in considerazione è la centratura delle lenti! Le lenti dovrebbero evidenziare un movimento da 1 a 2 mm ad ogni ammiccamento.

Nonostante queste geometrie rappresentassero un notevole miglioramento rispetto a quelle precedenti che si posizionavano in alto creando astigmatismi secondo regola, anche con le nuove geometrie persisteva il problema della centratura della lente: infatti la curva a geometria inversa (zona più stretta) era molto ampia con un alto grado di sollevamento al bordo che causava un movimento fluttuante della lente, rendendo problematico il posizionamento della lente stessa.

Dopo circa 4 ore dall'applicazione delle lenti, gli ametropi venivano controllati per valutare se la la lente era applicata stretta e/o aderiva alla cornea. Se si verificavano

questi due problemi, si ordinava una nuova lente con una curva base più piatta. Man man che le lenti diventavano strette a causa del modellamento della cornea, si ordinavano lenti più piatte di circa 0,10 mm rispetto alle precedenti, per 1-3 settimane. Questa tecnica di eseguire da quattro a cinque piccoli cambi di lente (curva base più piatta) permetteva di tenere sotto controllo la centratura.

2.4 Biomeccanica corneale

La biomeccanica corneale è una branca della scienza che studia la deformazione e l'equilibrio del tessuto corneale sotto l'applicazione di alcune forze. La struttura e le proprietà quindi della cornea dipendono dalla natura biochimica e fisica degli elementi che la compongono. Infatti il collagene e lo stroma che costituiscono l'80% del tessuto corneale sono responsabili della forza e dell'elasticità del tessuto, mentre la matrice extracellulare (formata principalmente da proteoglicani e cheratociti), insieme all'epitelio il quale è un tessuto facilmente deformabile, ne determinano le proprietà viscose. La cornea per questo, è considerata un materiale visco-elastico che presenta un comportamento biomeccanico. Tra i fattori che possono influenzare la biomeccanica corneale sono: l'età, lo spessore corneale centrale e l'errore refrattivo. Nel trattamento ortocheratologico si assiste a un cambiamento nel profilo dello spessore centrale corneale che può essere influenzato dalle proprietà biomeccaniche della cornea. Per poter comprendere come la lac agisce sulla superficie corneale, c'è da considerare le forze che agiscono sulla lac. Tra queste:

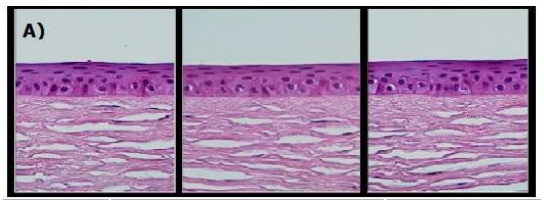
- Forza di gravità
- Forza della palpebra durante l'ammicamento
- Tensione superficiale del film lacrimale
- Forza di compressione del film lacrimale post lente

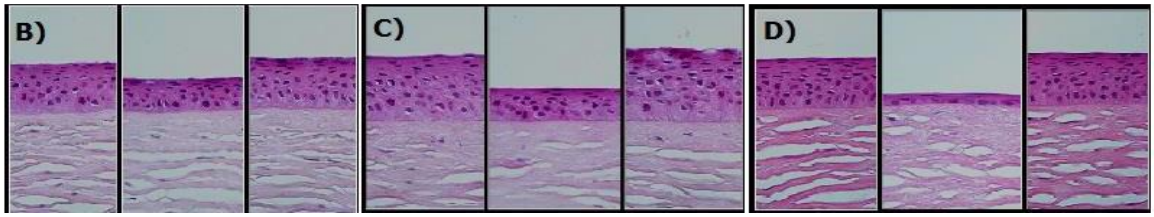
Per quanto riguarda la forza di gravità, con l'avvento delle lac a geometria inversa, questa forza si annulla in quanto essendo le lenti indossate durante la notte, il soggetto si trova in posizione supina. Anche la forza palpebrale e la tensione superficiale del film lacrimale non si prendono in considerazione perchè durante la notte l'occhio è chiuso e quindi non è presente nè l'ammiccamento, nè l'interazione

film lacrimale/aria. Alla fine quindi, quella da prendere in considerazione, per quanto riguarda il trattamento orto-k notturno, è solamente la forza di compressione del film lacrimale post lente. Tuttavia, Colossi e altri colleghi dimostrarono come anche la compressione biomeccanica generata dalla lac a livello della curva di allineamento sia responsabile di un appiattimento corneale centrale. Dai diversi studi effettuati, è emerso che questa forza infatti, senza che ci sia una forza diretta nella zona centrale corneale, è responsabile dello spostamento delle cellule epiteliali dalla periferia alla media periferia con conseguente aumento della curva medio periferica e appiattimento centrale, riducendo la profondità sagittale e di conseguenza la lunghezza assiale, andando a ridurre così l'ametropia.

Inizialmente, agli abori dell'orto-k si credeva che tutto il tessuto corneale subisse una flessione con conseguente appiattimento della cornea, ma ciò non era vero perchè in pratica si evidenziò che mentre nella zona centrale avveniva l'appiattimento, in realtà nella media periferia si assisteva invece ad un ispessimento corneale, anche se ancora non era chiaro a carico di quale strato corneale avvenisse questo ispessimento. Dopo una serie di studi, si arriva ad affermare che lo strato corneale coinvolto in queste modifiche corneali era l' epitelio.

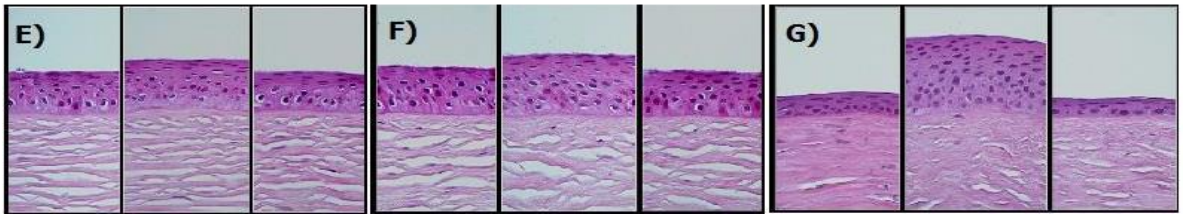
Con il passare dei giorni, con l'utilizzo della lente a geomtria inversa, le cellule basali subiscono un'ulteriore schiacciamento al centro, mentre nella media periferia si ha un aumento degli strati cellulari. Nella figura sottostante, è raffigurato l'epitelio corneale centrale (immagine centrale) e medio periferico (immagini laterali).





A) baseline, B) dopo 4 ore circa di trattamento orto-k, C) dopo 8 ore di trattamento OK per miopia, D) dopo 14 giorni di trattamento orto-k.

Per l'ipermetropia invece, accade l'inverso; si ha uno schiacciamento nella zona medio periferica, e un ispessimento invece nella parte centrale dell'epitelio.



E) dopo 4 ore di trattamento orto-k per ipermetropia, F) dopo 8 ore di trattamento orto-k, G) dopo 14 giorni di trattamento OK.

2.5 Ortocheratologia moderna

Le nuove geometrie hanno consentito la modifica sistematica della struttura corneale. Le lac utilizzate in Orto-k moderna sono lenti chiamate a "**geometria inversa**" , le quali hanno sancito, dal momento della loro introduzione, il passaggio tra l'ortocheratologia tradizionale a quella moderna. Questa nuova geometria di lac ha permesso di sopperire alle problematiche legate con lac RGP tradizionali applicate piatte.

Le lenti a geometria inversa utilizzate nella pratica dell'ortocheratologia moderna (chiamata anche "accelerata") si avvalgono di 4 curve:

- curva base;
- curva a geometria inversa;
- curva di appoggio (allineamento);
- curva periferica;

La **curva base** delle lenti (che è scelta apposta più piatta del raggio apicale centrale più piatto) esercita una pressione sul sottile strato di film lacrimale; la pressione esercitata da quest'ultimo provoca una migrazione delle cellule epiteliali apicali verso

la periferia. Questa ridistribuzione delle cellule crea una diminuzione della profondità sagittale con conseguente accorciamento della lunghezza assiale rendendo la cornea più sferica, riducendo o eliminando l'ametropia.

La **curva a geometria inversa** forma invece un serbatoio dove le cellule epiteliali che migrano verso la periferia si depositano.

La **curva di appoggio** è la curva che permette alla lente di posizionarsi correttamente sull'occhio in posizione centrale.

La **curva periferica**, come in qualsiasi altra lente RGP permette la circolazione del film lacrimale sotto la lente, la rimozione della lente.

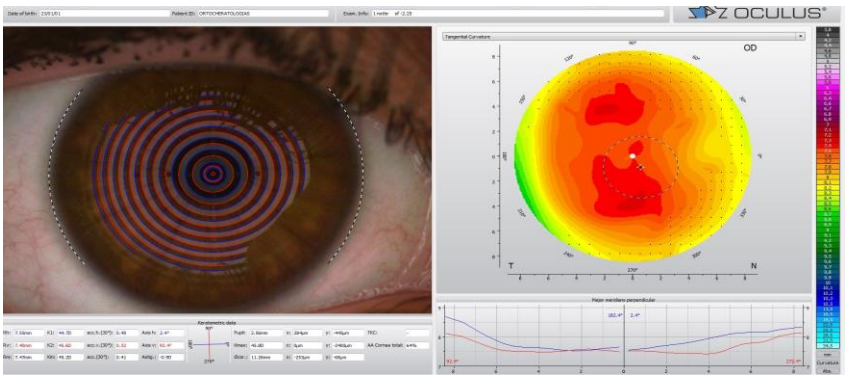
Recentemente c'è stata un' evoluzione per quanto riguarda le lenti a geometria inversa, ossia le moderne lenti a contatto (SEE**FREE**) della ditta tedesca Hecht. Queste lenti appartengono all'ortocheratologia accelerata; la particolarità risiede nella superficie posteriore della lente la quale è dotata di una doppia inversione.

Lo scopo della see**free** è di ottenere un ottimo visus senza alcuna correzione, l'obiettivo finale è quello di garantire una buona visione senza influire negativamente sulla fisiologia della cornea. Le lente a contatto deve essere ben idratata, la cornea integra e non devono presentarsi sintomi di carenza di ossigeno.

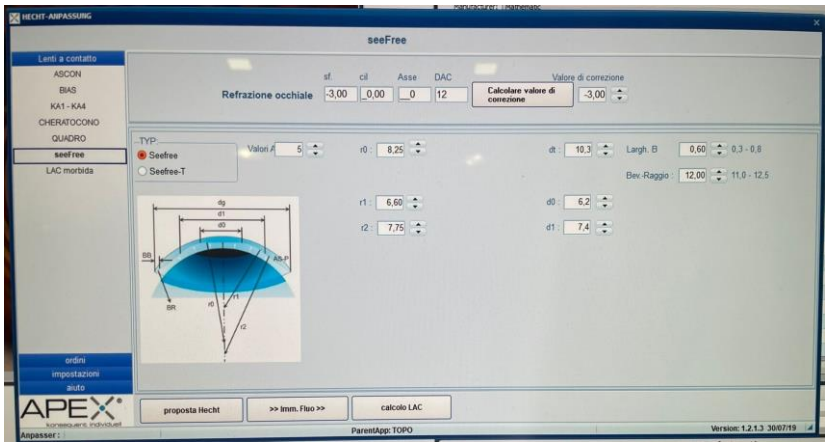
La See**free** è progettata individualmente per ogni paziente senza la necessità di lavorare con un set di prova, ma attraverso un softwere di adattamento in base ai dati topografici.

Procedimento applicativo con software di adattamento:

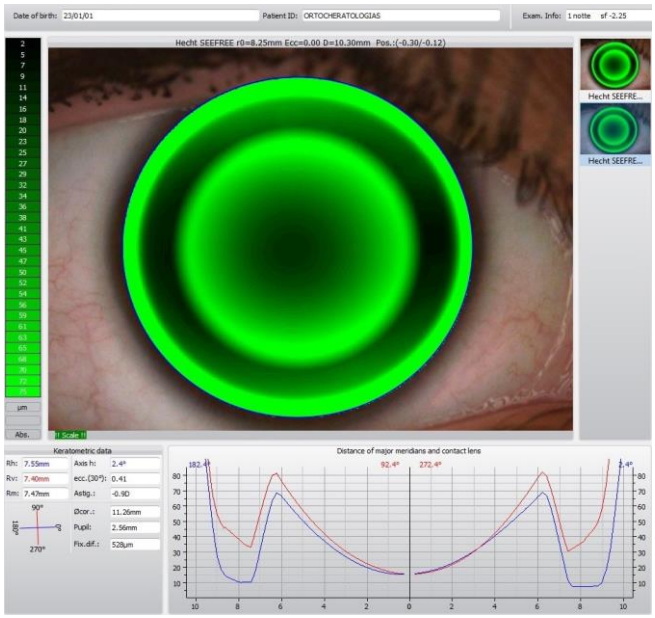
1. Topografia corneale



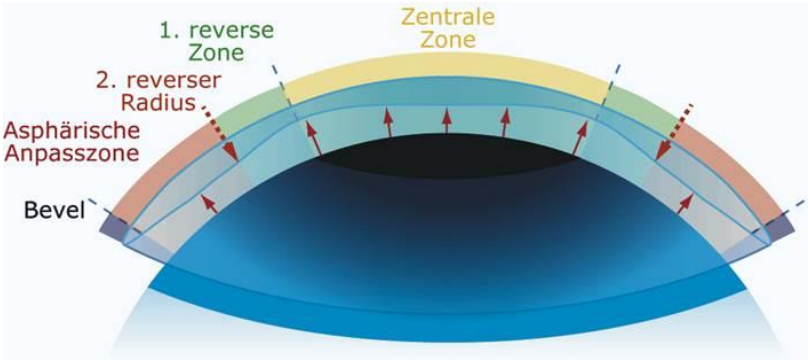
2. Modulo di calcolo



3. Immagine fluoresceinica virtuale



Caratteristiche geometriche della Seefree:



La lente presenta quattro zone di adattamento:

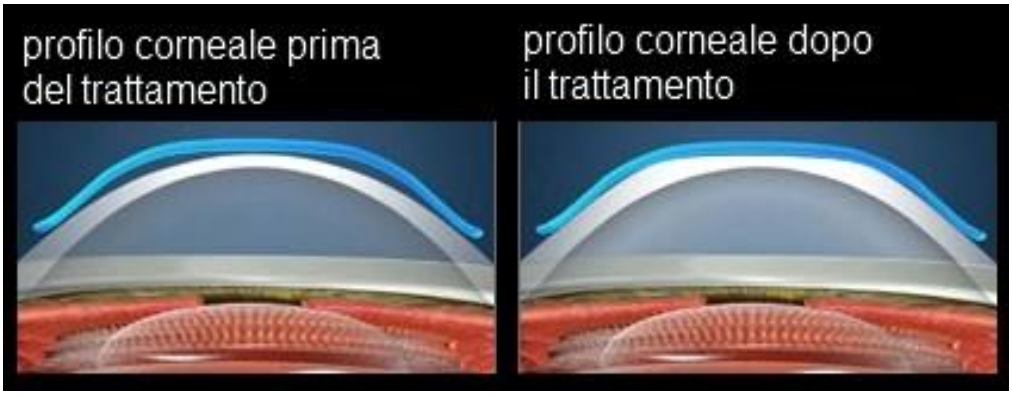
- **Zona centrale** è responsabile della modifica della cornea. Il raggio di questa zona è più piatto dei raggi corneali, ed è calcolato in base alla miopia da correggere.
- **Zona inversa** è il congiungimento tra la zona centrale di correzione e la zona di adattamento asferico. Questa zona è calcolata automaticamente dal softwer di adattamento basandosi sui dati topografici.
- **Zona di adattamento asferica** è la zona di appoggio nella media periferia della cornea. L'andamento asferico favorisce la dinamicità della lente. Questa zona è scelta con dei parametri più piatti rispetto ai dati corneali con lo scopo di non far bloccare la lente sulla cornea e provocare delle modifiche indesiderate.
- **Bevel**

2.6 Uso notturno

Le lenti orto-k realizzate inizialmente in PMMA erano limitate al solo uso giornaliero a causa della scarsa ossigenazione della superficie corneale. I portatori difficilmente tolleravano le prime lenti per orto-k ad uso diurno in quanto recavano notevoli fastidi in termini di percezione e qualità visiva. Con l'introduzione di nuovi materiali gas-permeabili, si è iniziato a parlare di **"Ortocheratologia notturna"**, in quanto questi nuovi materiali RGP sono estremamente permeabili all'ossigeno e sono adatti quindi all' uso prolungato. Come funziona?

Le lenti per orto-k notturna si portano solo mentre si dorme, in questo modo producono una riduzione temporanea dell'ametropia cambiando la forma della superficie corneale, la quale possiede un certo grado di plasticità. Quando la lente è sull'occhio si vede bene quanto una lente convenzionale; quando al mattino la lente viene rimossa, la cornea mantiene la sua forma modificata e si continua a vedere bene ad occhio nudo per quasi tutto il giorno. Dico "quasi" perchè durante le prime applicazioni, cioè nei primi giorni, l'effetto non è duraturo, ma rimettendo le lenti ogni notte si mantiene un effetto stabile nel tempo. Ovviamente più le si utilizzano, più l'effetto è duraturo.

Questo trattamento è quindi completamente reversibile: se si desidera interrompere l'uso di queste lenti, è sufficiente un breve periodo di sospensione perchè la cornea ritorni alla sua forma originaria.



CAPITOLO 3: Procedure applicative

3.1 Selezione del portatore

Non tutti i pazienti possono portare le lenti ortocheratologiche, per questa ragione, prima di utilizzarle, è necessario valutare le condizioni di salute degli occhi. È sconsigliato il trattamento orto-k a tutti quei soggetti che presentano distrofie corneali, occhio secco patologico, blefariti, cheratocongiuntiviti, lesioni corneali perchè oltre ad aggravare il quadro clinico, non permetterebbero un trattamento regolare e quindi darebbero luogo a scarsi risultati. Tra le controindicazioni rientrano anche quelle sistemiche, quali, il diabete, alterazioni ormonali, allergie e uso di farmaci come gli antidepressivi, antistaminici, antiacne, anticoncezionali, i quali potrebbero comportare alterazioni del film lacrimale.

Profilo del candidato:

- Età: dai 7 anni in sù;

Errore refrattivo: correzione del potere sferico da -0,75 D a -5,00 D

- Errore refrattivo cilindrico:

1. astigmatismo corneale "secondo regola" di -2,50 D.
2. astigmatismo corneale "contro regola" di -0,75 D.

- Bambini la cui miopia progredisce in modo costante;
- Attività ricreative o sportive dove è vantaggioso eliminare gli occhiali;
- Portatori le cui attività richiedono un certo periodo di acutezza visiva senza correzione: agenti di polizia, militari ecc...
- Portatori motivati e disponibili ad intraprendere il trattamento per un periodo di 2-3 mesi.

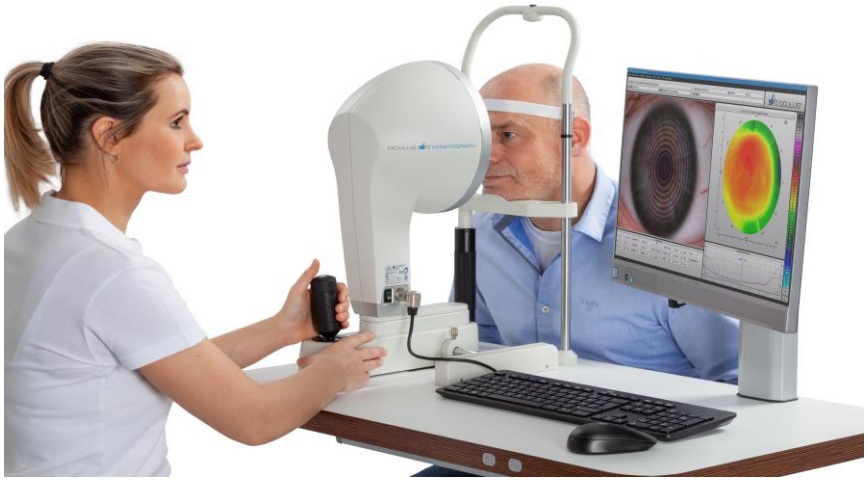
3.2 Esami preliminari

Gli esami preapplicativi devono essere eseguiti dopo aver sospeso l'uso delle lenti a contatto per un periodo di 24-48 ore in caso di lenti morbide, o di 15-20 giorni in caso di lenti rigide. Questo serve a garantire una rilevazione topografica e un esame del visus affidabili, privi di alterazioni indotte dall'uso di lac.

Esami preapplicativi:

- Refrazione;
- Topografia corneale completa;
- Esame del film lacrimale con lo Schirmer test (quantitativo) e il break-up time (qualitativo);
- Lampada a fessura;
- Oftalmoscopia.

- **Topografia corneale**



Fonte: Oculus GmBH

La topografia corneale serve per studiare in modo approfondito le caratteristiche della cornea. Grazie alla topografia corneale è possibile ottenere un'accurata mappa che permette di determinare con estrema precisione la forma della cornea e la curvatura della superficie corneale anteriore in ogni suo punto. La mappa topografica della cornea risultante dall'esame, consiste in una mappa cromatica all'interno della quale ciascun colore rappresenta un grado di curvatura.

I **colori freddi** (blu, azzurro e sfumature) indicano delle zone della superficie corneale più piatte, quindi con curvatura minore;

Il **colore verde** e le sue fumature indicano valori di curvatura intermedi;

I **colori caldi** (rosso, arancio e giallo) indicano invece le aree corneali aventi una curvatura maggiore.

N.B. I valori di curvatura della cornea possono essere espressi in raggio di curvatura (millimetri) oppure in diottrie.

- **Lampada a fessura**

Fonte: Lampada a fessura SL 9900 di CSO

La lampada a fessura, o biomicroscopio, è uno strumento ottico che permette di esaminare la parte anteriore dell'occhio. Infatti con essa si osserva l'appoggio e il movimento della lente a contatto, la cornea, il film lacrimale, la sclera, la congiuntiva, i vasi sanguigni, la camera anteriore dell'occhio, l'iride, la pupilla e il cristallino.

La lampada a fessura è composta di un sistema di illuminazione che proietta un fascio di luce che si può modificare per svolgere vari esami e test; inoltre è dotato di un sistema di ingrandimento e di filtri rosso e blu. Il filtro rosso viene utilizzato per osservare i vasi sanguigni della sclera, della congiuntiva e dell'iride, perchè aumenta il contrasto dell'immagine e fa risaltare i capillari, il filtro blu invece, è utilizzato per controllare lo stato della cornea ed eventuali abrasioni corneali dopo aver colorato l'occhio con la fluoresceina. Il filtro blu esalta questo colorante che si accumula dove c'è un'alterazione della cornea.

Come si usa? Esistono varie tecniche di utlizzo divise in 2 categorie: tecniche dirette e tecniche indirette.

Con le tecniche dirette si illumina il punto che si osserva, mentre in quelle indirette la parte osservata è illuminata da luce riflessa o diffusa da zone adiacenti.

Con luce diffusa diretta e ingrandimenti bassi si fa un controllo generale della parte anteriore dell'occhio, per osservare la cornea, il film lacrimale, per valutare l'appoggio e il movimento della lente a contatto, con ingrandimenti alti e luce a taglio con fessura millimetrata stretta si spazzola la cornea e si osserva se ci sono eventuali residui proteici.

3.3 Metodi applicativi

Per l'applicazione delle lenti per orto-k, come inizio ci si avvale o di un set di prova o di un software di calcolo per progettare e simulare la lente iniziale. Il programma calcola automaticamente la prima lente di prova (come nel caso della geometria See**free**); ciò permette da un lato di ridurre le fastidiose prove al paziente e dall'altro di ottenere una lente a contatto assolutamente personalizzata che abbia un appoggio delicato sulla superficie oculare in ogni suo punto. In tutti i casi, una volta stabilita la lente, è fondamentale un'attenta valutazione soggettiva del portatore e le sue capacità di adattamento per la continuità del trattamento.

Una volta applicata la lente di prova, quest'ultima dev'essere valutata dopo 10-30 minuti dall'applicazione, cioè dopo che il film lacrimale si è stabilizzato, dopodichè si procede con la valutazione del visus e in fluoresceina per confermare se la lente di prova è accettabile o meno, e concedere al portatore di indossarla durante la prima notte al fine di valutarla nuovamente la mattina successiva.

In conseguenza della modifica della cornea, è prevedibile che dopo due-sette giorni, la lente iniziale diventi più stretta. In tutti i casi una lente troppo stretta dev'essere cambiata con una lente la cui curva base è di 0.10 mm più piatta delle lente iniziale.

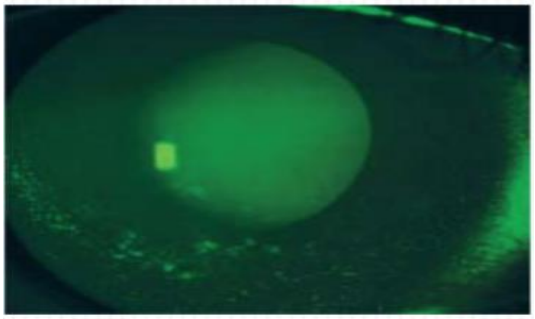
Scelta la lente iniziale ottimale, la si fa indossare al portatore durante la prima notte per poi valutarla in lampada a fessura la mattina seguente; cosa si valuta?

- **Centratura**: rappresenta uno dei più critici criteri applicativi per il trattamento orto-k; lenti decentrate (sia verticale che laterale) non produranno la desiderata riduzione della miopia. Il risultato non sarà solo una scarsa acutezza visiva, ma potrà causare anche una localizzata distorsione corneale.
- **Movimento**: le lenti dovrebbero muoversi di 1-2 mm con l'ammiccamento; nel caso in cui la mattina seguente alla prima notte di porto si riscontra un'adesione della lente alla cornea, quest'ultima si sostituisce con una più piatta.
- **Pattern fluoresceinico**: si nota la dimensione e la forma del deposito lacrimale,il movimento delle lenti, eventuali segni di adesione delle lenti, bolle d'aria nella zona della curva inversa, cambiamenti nell'appoggio centrale (la lente appare più stretta), punteggiature (**staining**)[1].

Valutazione post-adattamento:

	Applicazione piatta	**Applicazione ideale**	**Applicazione stretta**
Centratura	Normalmente alta (potrebbe anche essere bassa)	Ben centrata verticalmente e orizzontalmente	Ben centrata o bassa
Zona di appoggio centrale:	> 3mm	3-5 mm	< 3-5 mm
Zona curva inversa: (serbatoio lacrimale)	Ampia	Ampia ma di spessore differente Profondità circa 50 µm	Bolle profonde nella zona inversa
Curva medio-periferica:	Ridotta o assente	Pattern fluoresceinico uniforme a 360°	Zona ampia di pesante appoggio a 360°
Periferia:	> 0.70	Sollevamento assiale del bordo 0.70 µm	< 0.70 µm di sollevamento assiale del bordo
Movimento:	> 2.0 mm	1.0-2.0 mm	> 1.0 mm

[1] **Staining**: punteggiatura visibile in lampada a fessura riscontabile quando la fluoresceina occupa gli spazi di cellule dell'epitelio corneale mancanti o danneggiati. La punteggiatura fluoresceinica dell'epitelio corneale si potrebbe riscontrare centralmente come risultato di irritazione meccanica (es. depositi sulla superficie posteriore della lente) o fisiologia corneale (cornea con alta richiesta di ossigeno). Una lente ben applicata non dovrebbe causare punteggiature.



La valutazione del pattern fluoresceinico nell'applicazione orto-k ha un valore limitato, in quanto, siccome lo spessore del film lacrimale sotto queste lenti varia di pochi micron, è impossibile differenziare le applicazioni accettabili con quelle inacettabili utilizzando l'esame fluoresceinico; per questo motivo il pattern fluoresceinico ci serve per valutare maggiormente il posizionamento della lente nell'occhio, un'eventuale adesione della lente, alla valutazione dell'integrità corneale.

N.B. L'uso di un filtro Wratten giallo risulta determinante per valutare accuratamente i minuziosi dettagli dell'applicazione di queste lenti.

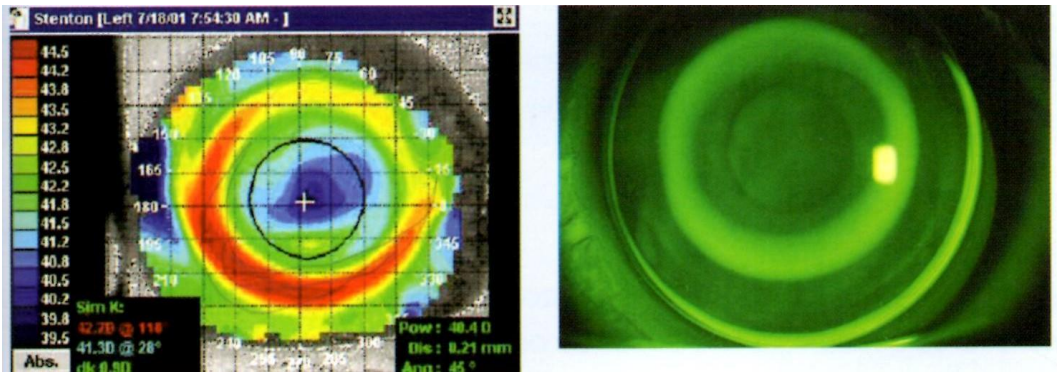
Eseguite queste valutazioni in lampada a fessura vado a:

- Rimuovere le lenti per valutare la visione senza ausili. Effettuare un esame della cornea con la lampada a fessura;
- Eseguire una Rifrazione;
- Eseguire una topografia corneale per determinare e memorizzare i cambiamenti nella forma della cornea.

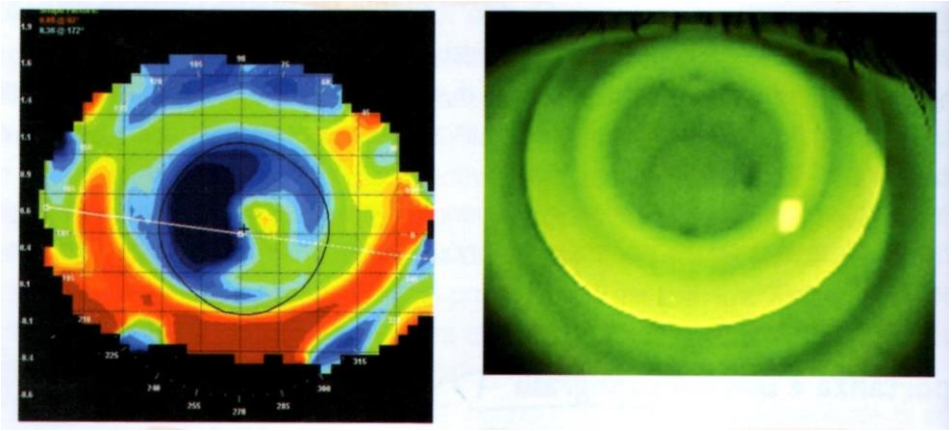
3.4 Modifiche topografiche

La forma della cornea cambia dall'inizio del trattamento fino al raggiungimento del risultato desiderato. Questi cambiamenti possono avvenire rapidamente nella prima settimana e poi rallentare man mano che la cornea si adatta alla sua nuova forma. La topografia è importante per valutare l'adattamento della lente sulla cornea e le differenze del profilo corneale prima e dopo il trattamento orto-k tramite mappe topografiche. La topografia è importante sopratutto per assicurarsi che il trattamento sia applicato al centro della cornea.

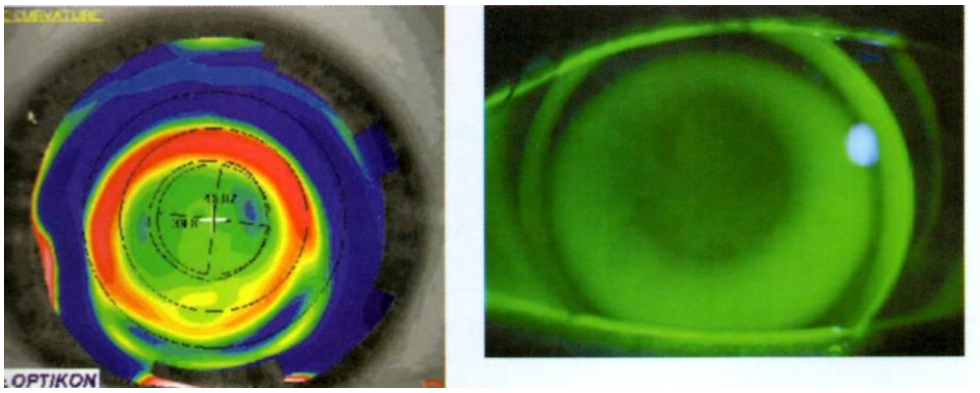
Per assicurarsi che la **lente** sia **applicata correttamente** la mappa topografica deve mostrare la caratteristica immagine topografica "Bull's eye" (occhio di bue) che indica una perfetta centratura della lente a contatto.



Quando l'**applicazione** è **troppo piatta**, o l'altezza sagittale è troppo bassa, la lente si posiziona troppo in alto causando una distorsione localizzata della cornea stessa; questo può essere riconosciuto dal tipico pattern "Smiley face" (faccia sorridente).

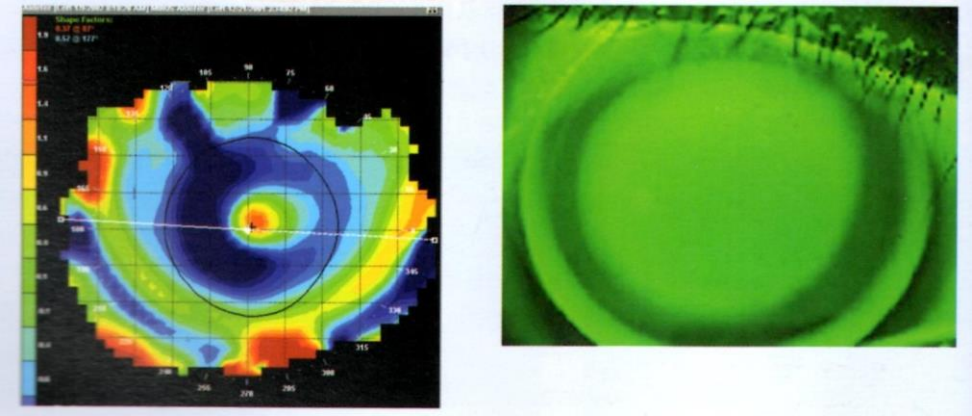


La mappa mostra un appiattimento nella parte superiore e una zona semicircolare più curva all'interno della zona ottica corneale. Può anche succedere che la lente si decentri verso il basso denotando una chiusura della parte superiore della cornea causato dalla pressione delle lente nella parte inferiore; modello definito "Frowny face" (viso corrucciato).



Le **lenti** che invece sono applicate **troppo strette** possono causare una protrusione di alcune aree della cornea centrale che formeranno delle "Central islands" (isole centrali) che impatteranno negativamente sull'acutezza visiva. La mappa topografica mostra un'area centrale caratterizzata da un ripido aumento della curvatura circondata da un anello di appiattimento.

Attraverso la topografia quindi è possibile analizzare la centratura della lente che è la chiave per il successo del trattamento ortocheratologico.



Fonte: Guida ragionata all'ortocheratologia notturna. Polymer Technology Corporation

CAPITOLO 4: L'orto-k: sì o no?

4.1 Controindicazioni

Le controindicazioni al trattamento orto-K possono essere parziali o assolute. Le controindicazioni parziali sono condizioni che presuppongono la necessità di effettuare controlli più frequenti in modo tale da poter controllare eventuali complicanze. Questo trattamento è parzialmente controindicato in caso di astigmatismi elevati, anisometropie e alterazioni dello stato eteroforico. Per quanto riguarda le controindicazioni assolute, esse si dividono in oculari, sistemiche, ambientali e psico-attitudinali. In queste condizioni non è garantita la riuscita né la sicurezza del trattamento. Tra le condizioni oculari troviamo: cheratocongiuntiviti secche, leucomi, lesioni corneali, fragilità epiteliale, ridotta sensibilità corneale, la quale può provocare ulcere, abrasioni ed erosioni corneali. Tra le controindicazioni assolute ritroviamo anche lo staining corneale (punteggiatura epiteliale) che può essere rilevato eventualmente durante l'adattamento e può essere eliminato con opportune modifiche alla geometria delle lenti orto-K; lo staining corneale può anche essere causato da fragilità epiteliale: si osserva fragilità epiteliale quando la superficie corneale si colora dopo aver instillato fluoresceina. Le punteggiature epiteliali possono essere causate da adesione e indentazione della lente a contatto, risolvibili con modifiche appropriate dei parametri geometrici della lente a contatto per ortocheratologia. Se, però, nonostante le modifiche, la presenza di punteggiature

permane o aumenta, questa deve essere considerata come segno di controindicazione assoluta. Altre controindicazioni oculari assolute sono diametro pupillare fotopico superiore a 5,5 mm o edema corneale.

Tra le controindicazioni assolute sistemiche troviamo: alterazioni ormonali, ipertiroidismo, diabete e allergie sistemiche; la presenza di allergie primaverili può, nella fase acuta, indurre il paziente a sospendere l'uso delle lenti a contatto notturne. In questi casi, prima di interrompere completamente l'uso delle lenti, si può, in alcuni casi, passare ad un porto diurno parziale poiché, nelle miopie lievi, sono sufficienti poche ore di porto diurno per mantenere un'acuità visiva soddisfacente. Tra le condizioni assolute ritroviamo anche l'utilizzo di qualsiasi farmaco topico o sistemico che influisca sulla fisiologia oculare o sull'applicazione, e la presenza di cheratocono o altre distrofie oculari.

4.2 Vantaggi e svantaggi

- Il principale vantaggio è che l'ortocheratologia è un'alternativa non chirurgica per la compensazione transitoria della miopia: questo trattamento è, infatti, indicato per colore che non possono o non vogliono sottoporsi ad un intervento di chirurgia refrattiva. Inoltre, la chirurgia refrattiva, come in ogni terapia medica o chirurgica, può causare problemi ed inconvenienti: nei trattamenti laser, uno dei problemi più riscontrati è l'insufficiente correzione; in tal caso il paziente può avere ancora bisogno di occhiali anche se questi diventano meno necessari. In altri casi, è possibile che ci sia una regressione: il difetto visivo viene corretto bene per un certo periodo, ma in un secondo momento può ripresentarsi. Possibile ma poco frequente è anche una correzione superiore al necessario che può comportare ancora l'uso saltuario dell'occhiale. Altri possibili disturbi o inconvenienti legati alle procedure refrattive possono essere: fastidio alla luce e percezione di aloni soprattutto in condizioni di dilatazione pupillare, ossia soprattutto in visione notturna.

- Visione libera per lo sport, lavoro e divertimento, eliminando la dipendenza da occhiali e lenti a contatto: durante l'attività sportiva, in qualsiasi sport, che sia all'aria aperta o in altri ambienti, la miopia può creare un vero problema. L'ortocheratologia può risolvere questo disagio, evitando a moltissimi sportivi l'uso degli occhiali e delle normali lenti a contatto, permettendo loro di praticare liberamente l'attività preferita. Grazie all'ortocheratologia, coloro che praticano sport acquistano maggiore sicurezza e soprattutto si elimina la possibilità di rompere gli occhiali o perdere le lenti a contatto durante l'attività sportiva.

- E' una procedura reversibile: la cornea ritornerà alla forma originale entro 90 giorni dal momento in cui si smetterà di portare le lenti.
- L'adattamento è molto facile ed è richiesto il solo uso notturno delle lenti.
- E' una tecnica innovativa per dire addio a occhiali e lenti a contatto
- Al mattino, quando ci si sveglia, si vede bene.
- Aviatori, pompieri, forze dell'ordine, possono raggiungere gli standard visivi richiesti senza lenti.
- Previene, in alcuni casi, l'aumento progressivo della miopia nei giovani.
- Le lenti orto-K sono più confortevoli rispetto alle lenti gas-permeabili tradizionali e richiedono minor tempo di adattamento.
- Non vi sono segni di punteggiatura corneale a ore 3 e ore 9.

Gli svantaggi sono:

- Essendo la procedura reversibile, bisogna continuare a portare le lenti ortocheratologiche di notte per correggere i difetti visivi.
- La procedura richiede tempo, con prove, controlli e possibili sostituzioni periodiche delle lenti ortocheratologiche.
- Generalmente non si possono ridurre più di 5 o 6 D di miopia, 3 di astigmatismo, di ipermetropia e presbiopia.
- Costi più elevati.

CAPITOLO 5: Uso e manutenzione delle lenti

Lo scopo di un sistema di manutenzione delle lenti è quello di ostacolare la contaminazione microbica, di ridurre al minimo i depositi e di mantenere la performance della lente al fine di evitare complicazioni nell'uso quali irritazioni oculari o serie di infezioni ed assicurare comfort e una buona qualità della visione. Al

fine di evitare complicazioni nell'uso, i portatori devono essere accuratamente addestrati sul modo d'uso corretto e sulla manutenzione più appropiata e sulle regole igieniche da seguire ogni volta che le lenti vengono indossate.

5.1 Come applicare le lenti

Dopo aver accuratamente lavato e risciacquato le mani, bisogna seguire questa procedura per l’applicazione delle lenti a contatto sugli occhi:

- Rimuovere le lenti a contatto dall’astuccio.
- Risciacquare le lenti con soluzione conservante fresca.
- Ispezionare le lenti per valutarne la loro perfetta pulizia e l’assenza di depositi.
- Versare alcune gocce di soluzione conservante fresca sulla superficie della lente.
- Posizionare la lente sulla punta dell’indice della mano dominante.
- Abbassare la palpebra inferiore e alzare con l’altra mano quella superiore.
- Posizionare delicatamente la lente al centro dell’occhio.
- Non è necessario esercitare alcuna pressione della lente sull’occhio.
- Rilasciare delicatamente le palpebre e ammiccare. La lente dovrebbe posizionarsi automaticamente al centro.
- Usare la stessa procedura per applicare l’altra.
- Il portatore dovrebbe essere istruito ad instillare in ciascun occhio due o tre gocce della soluzione umettante consigliata prima di coricarsi.

Fonte: Therapy with orthokeratology lenses

5.2 Rimozione delle lenti

Prima di tentare di rimuovere le lenti, è necessario che il portatore verifichi che la lente si stia muovendo: potrebbe verificarsi che le lenti aderiscano alla cornea poiché esse vengono portate di notte. Se non c'è movimento, al mattino bisogna instillare due o tre gocce della soluzione umettante nell'occhio ed aspettare fino a quando la lente comincia a muoversi liberamente con l'ammiccamento; dopodiché, si può tentare di rimuoverla. Le lenti a contatto tradizionali rigide gas permeabili possono essere rimosse manualmente con il metodo "a forbice" o "dell'ammiccamento". Per rimuovere, invece, le lenti orto-K di grande diametro, può essere utilizzata una morbida ventosa in gomma siliconata. Se, dopo l'instillazione delle gocce umettanti, le lenti risultano essere ancora adese alla cornea, dovranno essere rimosse manualmente: mentre si guarda in alto, un dito viene posto sulla palpebra inferiore, dove si sente il bordo della lente, applicando una leggera ma ferma pressione. Lo stesso procedimento deve essere ripetuto mentre si guarda in basso e applicando la pressione del dito sul bordo della lente sotto la palpebra superiore. Infine, il portatore dovrà guardare diritto e ammiccare diverse volte. Una volta che la lente comincia a muoversi, può essere rimossa usando una delle procedure sopra citate.

5.3 Pulizia e conservazione delle lenti

La pulizia e la rimozione dei depositi superficiali e di altri residui viene solitamente realizzata tenendo la lente sul palmo della mano strofinandola delicatamente per circa 20 secondi su ciascun lato, utilizzando la soluzione detergente. Oltre a rimuovere i residui dalla lente, l'azione di pulizia elimina anche la flora batterica dalla superficie e costituisce, quindi, un elemento fondamentale del processo di disinfezione. Durante lo sfregamento è importante non premere eccessivamente sulla lente o schiacciarla poiché potrebbero provocare distorsioni o rotture. Dopodichè si procede con un accurato risciacquo con la soluzione consigliata. Dopo aver pulito attentamente la lente, essa deve essere riposta nel portalenti e ricoperta completamente con la soluzione conservante. Le lenti dovrebbero essere lasciate immerse per tutto il giorno o per almeno quattro ore. Se si utilizza una soluzione unica (es. Boston Simplicity), la soluzione potrà essere utilizzata anche in tutte le altre fasi. Un trattamento enzimatico come il Boston One Step, può essere utilizzato settimanalmente al fine di rimuovere i depositi più tenaci dalle superfici delle lenti. Tutti i portatori dovrebbero essere invitati a seguire le istruzioni d'uso riportate in ogni confezione di soluzione consigliata. Per mantenere il corretto effetto ortocheratologico è necessario che il portatore applichi la lente prescritta sull'occhio giusto: spesso i produttori delle lenti orto-K le realizzano in colori differenti per evitare errori; ad esempio tutti i materiali Boston utilizzati per produrre lenti per orto-k sono disponibili in due colori: rosso per la lente destra e giallo per la lente sinistra.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Guida ragionata all'ortocheratologia notturna. Polymer Technology Corporation
- Manuale di optometria e contattologia, Rossetti Gheller
- Dispense corso tecniche fisiche per l'optometria I, II, III; P. Carelli; Università Federico II
- Dispense corso Contattologia; S. Reppucci ; L.De Luca; Università Federico II
- Ottica visuale, Zeri Fossetti Calossi
- https://www.olent.it/wp-content/uploads/Linee_guida_tratt_ortocheratologico11.pdf

- Appunti di anatomia oculare https://www.amedeolucente.it/pdf/Dispensa-anatomia.pdf
- Patologia testa-collo, orgami di senso di Giulio Bonavolontà, Luigi Califano, Giovanni Cennamo
- ANATOMIA E FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DELLA CORNEA. (inftub.com)
- https://www.asconcontact.com/seefree/
- https://www.my-personaltrainer.it/benessere/ortocheratologia.html

RINGRAZIAMENTI

Al termine di questo percorso, vorrei ringraziare in primis il mio professore, nonchè relatore della tesi Stanislao Reppucci, per avermi seguito nella stesura di questo elaborato; una persona che svolge il suo lavoro con serietà e professionalità, ma soprattutto una persona gentile e infintamente disponibile nonostante i suoi mille impegni.

Ringrazio il mio fidanzato Gregorio e le mie amiche che con il loro sostegno e affetto hanno reso il mio percorso universitario più leggero.

Infine, uno speciale ringraziamento va' ai miei genitori per aver creduto in me anche quando le circostanze erano avverse e per avermi supportata sia moralmente che economicamente.