

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Fisica e Astronomia
Corso di Laurea triennale in Ottica e Optometria

TESI DI LAUREA:

**LA MIOPIA NEI RAGAZZI
DAL PUNTO DI VISTA DEI GENITORI**

Relatore:
PROF. ORTOLAN DOMINGA
Correlatore:
DOTT. STANCO LUCA

Laureando:
CANESIN ELISA
602348-OPT

Anno Accademico 2015-2016

INDICE GENERALE

ABSTRACT.....	2
INTRODUZIONE.....	4
CAPITOLO 1: LA MIOPIA.....	5
1.1 Epidemiologia.....	8
1.2 Eziologia.....	11
1.3 Compensazioni e trattamenti preventivi della progressione miopica.....	18
CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI.....	34
CAPITOLO 3: RISULTATI E DISCUSSIONE.....	37
CAPITOLO 4: CONCLUSIONI.....	49
ALLEGATO.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	53

ABSTRACT

Scopo dello studio. Scopo di questo studio è valutare la conoscenza dei genitori dei ragazzi miopi riguardo l'ametropia di questi, i possibili strumenti per correggerla e rallentarne la progressione.

Materiali e metodi. Al campione composto da genitori di ragazzi miopi frequentanti le scuole medie, è stato sottoposto un questionario.

Risultati. La maggior parte dei rispondenti sono di età compresa tra i 45 e i 50 anni. I soggetti hanno mostrato di preferire gli occhiali come trattamento per la miopia dei figli (74%), rispetto alle lenti a contatto (LaC) e all'ortocheratologia (OK), quest'ultima risulta sconosciuta come trattamento, mentre l'occhiale è considerato uno strumento noto e sicuro. L'età indicata dai rispondenti per il primo utilizzo delle LaC è intorno i 13 anni; risultano essere fattori predisponenti la loro pregressa esperienza con le LaC e il loro grado di istruzione.

Conclusioni. La conoscenza dei soggetti in merito alla miopia è buona, essi sono però meno informati sulle nuove e diverse tecniche esistenti per rallentare la progressione miopica. Purtroppo, forse la loro l'età, forse le poche informazioni proposte loro sull'argomento, forse la "sicurezza" data loro dal buon vecchio occhiale, li porta a preferire trattamenti abitudinari piuttosto che trattamenti nuovi e più efficaci.

INTRODUZIONE

Tra le ametropie la miopia è quella soggetta ad un maggiore peggioramento con il tempo. La sua progressione la rende il deficit visivo su cui è possibile intervenire attivamente, non solo per migliorare la visione del soggetto, ma anche e soprattutto per rallentarne la progressione.

Questo studio nasce infatti dalla necessità di indagare sulle conoscenze dei genitori di ragazzi miopi, frequentanti le scuole medie di primo grado, riguardo la miopia e i differenti tipi di correzione disponibili per il trattamento di quella dei ragazzi, poiché solitamente sono i genitori e non i figli a decidere quale strategia adottare per il controllo di questo loro deficit.

Lo scopo della presente indagine è stato pertanto sia quello di stimolare la conoscenza dei genitori in merito al problema della miopia, sia quello di sollecitare il loro desiderio di garantire ai propri figli il trattamento migliore per questo difetto visivo, tanto in compensazione quanto in comfort, prospettando loro una gamma di possibili approcci al trattamento della miopia e della sua progressione.

CAPITOLO 1: LA MIOPIA

Il termine miopia fa riferimento a una condizione refrattiva in cui il piano focale dell'immagine riprodotta dal sistema ottico si trova prima del piano anatomico della retina. E ciò facendo riferimento a un occhio in condizione statica, cioè con l'accomodazione rilassata e considerando l'osservazione di un oggetto posto all'infinito.^[1]

Le persone affette da miopia possono vedere nitidamente gli oggetti vicini, mentre la visione di oggetti lontani risulta offuscata; quindi la miopia può essere definita comportamentalmente come un'inabilità a vedere bene a distanza senza correzione ottica, mentre viene conservata una buona visione prossimale.^[2]

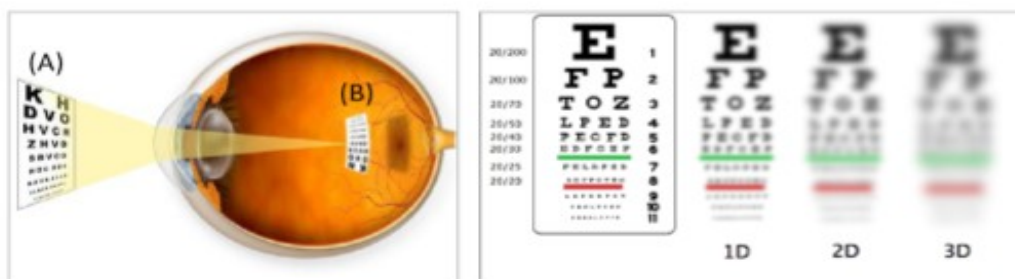


Illustrazione 1: A sinistra è rappresentata la posizione del fuoco immagine oculare (B) per la radiazione parallela proveniente da un fuoco oggetto (A) posto circa a 4 metri e con una minima attività accomodativa. A destra è rappresentata una simulazione della visualizzazione dell'ottotipo da parte di un soggetto con 1 D, 2 D e 3 D di miopia.

La miopia viene classificata in base a diversi fattori, pratica è la classificazione in base all'entità: miopia lieve (0-3 D), media (3-6 D), alta (>6D). Oppure nota, seppur datata, è la classificazione dal punto di vista clinico^[1]:

- *miopia semplice*, quando si può ottenere una normale acuità visiva con l'ausilio di una correzione ottica e non vi

sono anomalie strutturali.

- *miopia notturna*, è tecnicamente noto come dark focus accomodativo; condizione che avviene in caso di ambiente visivamente omogeneo o con stimoli a bassa frequenza spaziale, ridotta illuminazione, diametro pupillare ridotto, si manifesta con accomodazione moderatamente attiva (1-1,50 D). Nel caso di soggetti già affetti da miopia semplice viene consigliata una lieve correzione addizionale a uso esclusivo per la guida notturna; non si parla di miopia notturna, o miopia notturna correggibile con la prescrizione di lenti correttive, nel caso di soggetti che si sono sottoposti a interventi di chirurgia oculare o nel caso di soggetti anziani e presbiti.
- *pseudomiopia*, si può manifestare come risultato di un eccesso accomodativo o di uno spasmo accomodativo, può avvenire a seguito di una prolungata attività prossimale e poi risolversi con il tempo; le lenti negative trovate come correzione durante l'esame refrattivo non vanno prescritte, è consigliata invece una terapia visiva per rilassare l'accomodazione e la prescrizione di lenti positive.
- *miopia patologica*, ovvero secondaria a patologie.
- *miopia indotta*, cioè dovuta a fattori esterni come per esempio l'assunzione di un farmaco che vada ad alterare il meccanismo accomodativo o componenti oculari interni.^[2]

Per uno stesso valore di miopia la distanza alla quale si ha una visione nitida può variare molto da individuo a individuo: in base alla dimensione pupillare (più piccola è la pupilla, migliore è la visione), all'incapacità di rilassare

l'accomodazione mentre si fissa un oggetto distante, alla tendenza a strizzare gli occhi in modo da rendere le pupille delle piccole fessure e aumentare l'acuità, alla variabilità di aberrazioni presenti negli occhi.

1.1 Epidemiologia

Vi è una notevole variazione geografica nella prevalenza della miopia, per cui risulta difficile comparare i tassi di prevalenza fra i diversi paesi basandosi sugli studi fino a oggi compiuti, poiché i dati non sono stati raccolti con gli stessi criteri. Per esempio la definizione di miopia non è sempre uguale, poiché alcuni autori ritengono che l'errore refrattivo debba essere almeno di $-0,25$ D per poter affermare che si tratti di miopia, mentre altri stabiliscono che il limite minimo debba essere $-0,50$ D. Inoltre la refrazione può essere stata effettuata con o senza farmaci cicloplegici. Si deve inoltre considerare che la prevalenza della miopia varia con il tempo e l'età dei soggetti e che nella maggior parte dei casi gli studi vengono svolti su un campione prescelto e non su una popolazione.^[3]



Illustrazione 2: Miopia nel mondo.

I risultati di diversi studi inerenti la correlazione tra errore refrattivo e lunghezza assiale del bulbo oculare, potere corneale, potere del cristallino, suggeriscono che la miopia è associata prevalentemente a una maggiore lunghezza

assiale del bulbo oculare, solo in minor entità si può associare agli altri fattori, come il potere corneale.^[2] In uno studio è stato comparando il raggio corneale di 42 emmetropi (errore rifrattivo compreso tra -0,50 e +1,50 D) di 7,83 mm con quello di 42 miopi (errore rifrattivo compreso tra -5,00 D e -7,00 D) di 7,70 mm, concludendo che la cornea in caso di miopia risulta essere più curva rispetto a quella di un occhio emmetrope.^[2]

La prevalenza della miopia è influenzata da diversi fattori: età, livello di educazione conseguito, occupazione, quantità di lettura, quantità di attività da vicino, genere, situazione socio-economica, etnia di provenienza.

La prevalenza della miopia varia molto considerevolmente con l'età; nei neonati è alta, 50%, ma abitualmente con il raggiungimento di un anno d'età si riduce fino all'emmetropizzazione; processo che può essere spiegato come un controbilanciamento di diversi fattori, quali l'aumento della profondità del vitreo e il calo di potere del cristallino, grazie a un grezzo meccanismo di controllo che modula l'allungamento assiale dell'occhio tramite un feedback: la chiarezza dell'immagine retinica.^[2]

Quando l'inizio della miopia è precoce, essa tende a raggiungere un grado elevato progredendo in modo marcato ($\pm 0,50$ D/anno), mentre quando l'inizio è più tardivo il grado di miopia che tende ad essere raggiunto è minore e la progressione del difetto è meno marcata ($\pm 0,14$ D/anno).

^[2,4] L'età media in cui la progressione miopica si ferma è tra i 14,44 e i 15,28 anni nelle femmine e tra i 15,01 e i 16,66

anni nei ragazzi.^[5]

Si è notato come la scolarizzazione influisca in maniera significativa sulla miopizzazione, se in età prescolare (5-6 anni) la prevalenza della miopia è del 1-2%, in età scolare (12-17 anni) si raggiunge un picco del 25% con insorgenza tra i 9 e gli 11 anni.^[2]

Dagli studi svolti negli ultimi anni sulla prevalenza della miopia si può comunque evincere che nei Paesi agricoli questa sia molto più bassa rispetto a quelli industrializzati. Si è visto come non ci siano variazioni regionali di prevalenza miopica, ma che fra specifici continenti ci siano differenze di tendenza secolare e che una delle possibili ragioni dell'aumento della miopia in determinate aree sia l'aumento dell'istruzione.^[3]

Anche razza e sesso influiscono sulla distribuzione della miopia. È stato dimostrato che la progressione miopica è più alta nel genere femminile, sia nelle donne bianche che in quelle nere.^[6] Gruppi etnici, come asiatici e ebrei, hanno un'alta prevalenza di progressione miopica, mentre gli africani presentano un tasso di prevalenza miopica molto più basso.^[7]

1.2 Eziologia

La miopia è il risultato di fattori ereditari e di fattori ambientali.

Uno studio svolto ha messo in luce come su 180 bambini con entrambi i genitori miopi il 12,2% sia miope, su 316 bambini con un solo genitore miope l'8,2% sia miope, su 220 bambini con genitori non miopi solo il 2,7% sia miope.

^[8] In uno studio più recente è stato quantificato il grado di associazione tra miopia giovanile, ereditarietà, aumento del lavoro da vicino e delle attività scolastiche. Quello che hanno potuto concludere è come l'ereditarietà sia strettamente legata alla miopia giovanile, mentre l'aumento del lavoro da vicino e delle attività scolastiche inducano per lo più una progressione miopica e non un'insorgenza miopica.^[2]

Se cerchiamo di identificare un meccanismo fisiologico attraverso il quale il lavoro prossimale influisce sulla progressione miopica troviamo due teorie che provano a spiegarlo: una suggerisce che l'aumento della pressione nella camera vitrea dovuto a un'attività accomodativa prolungata causi uno stiramento posteriore della sclera; l'altra teorizza che la nitidezza dell'immagine retinica produca un feedback per lo sviluppo refrattivo.

E' stato dimostrato come la scolarizzazione influisca sulla progressione miopica e come questa sia più lenta in estate rispetto all'inverno^[9], così come altri studi hanno dimostrato che alti livelli di attività all'aria aperta sono associati a una

minore progressione miopica^[10].

E' stato infatti rilevato come la prevalenza della miopia sia minore nei bambini con molte ore di attività all'aria aperta rispetto a bambini che ne svolgono meno, connessione probabilmente legata non solo all'azione dell'elevata intensità di luce solare legata a vitamina D e dopamina, ma anche all'attività svolta ad accomodazione rilassata, piuttosto che contratta da lavoro o studio o gioco a distanza prossimale in ambienti chiusi e meno illuminati.^[11,12]

Si è visto che prima dell'insorgenza della miopia, con necessità di una correzione ottica, i bambini emmetropi che successivamente diverranno miopi mostrano un elevato rapporto AC/A e una scarsa capacità accomodativa se paragonata a quella dei bambini che rimarranno emmetropi. Sono stati anche trovati dei comportamenti oculomotori abnormali prima dell'insorgenza della miopia e ciò può suggerire che questi comportamenti possano contribuire alla miopizzazione causando un defocus ipermetropico durante il lavoro prossimale del bambino.^[13]

I fattori di rischio ambientali per la progressione miopica quindi sono: occupazioni che richiedono una prolungata attività prossimale, un alto livello di educazione, un elevato status socio economico, l'appartenenza al genere femminile, vivere in ambiente urbano.^[14]

Fattori di rischio addizionali sono: la familiarità, specialmente se entrambi i genitori sono miopi; emmetropia o bassa ipermetropia all'età di 5-6 anni; astigmatismo contro regola (CR) nei ragazzi, rispetto a ragazzi con astigmatismo secondo regola (SR)^[15]; esoforia; bassa

accomodazione relativa positiva (ARP); alto positivo nel test prossimale dei cilindri crociati binoculari; alto potere corneale.^[2]

Da un punto di vista funzionale l'aumento del lavoro da vicino e una scorretta postura inducono col tempo a uno stress visivo, rappresentato da una concentrazione visiva su un'area ristretta al punto prossimo. Questa condizione tende a posizionare la convergenza su un piano operativo più vicino di quello dell'accomodazione. Tale organizzazione può alterare il funzionamento visivo e creare un problema oculare di tipo strutturale. Esistono delle zone cuscinetto che possono proteggere il processo visivo nell'impatto con lo stress visivo. A causa della relazione esistente tra l'accomodazione e la convergenza è accertato che stimolando una funzione vi sono degli effetti sull'altra. In queste condizioni uno stimolo della convergenza o dell'accomodazione può automaticamente indurre una stimolazione riflessa della funzione associata, a meno che un meccanismo cuscinetto non possa assorbirne parzialmente l'effetto. Questi cuscinetti servono per proteggere il meccanismo visivo e contribuire a una omeostasi visiva per mezzo della quale l'accomodazione e la convergenza operano assieme, ma con un certo grado di autonomia. Secondo Skeffington l'ipermetropia rappresenta una zona cuscinetto che protegge il meccanismo della focalizzazione dalla stimolazione della convergenza. In modo analogo l'exoforia costituisce un cuscinetto che protegge il meccanismo della convergenza dalle stimolazioni dell'accomodazione. La visione binoculare singola, nitida e

confortevole, dipende in gran parte da questa omeostasi operante nel sistema visivo.

Tale adattamento del sistema visivo alla condizione di stress è innescato dalla visione stessa: una visione sfocata dà origine a un comando chimico biologico di allungamento del bulbo o in alcuni casi di blocco di allungamento, ma mai di accorciamento. Di pari passo accanto alla crescita oculare il cristallino aggiunge via via strati di tessuto sempre più sottili allungandosi lungo il piano equatoriale, appiattendosi e assottigliandosi, perdendo così potere per compensare la lunghezza assiale del bulbo e mantenendo in tal modo l'emmetropia. Quando il cristallino non è più in grado di compensare la lunghezza assiale del bulbo l'occhio diventa miope, assumendo una forma più prolata.^[15] Secondo alcune ipotesi il motivo dell'interruzione dell'espansione equatoriale è attribuibile all'ispessimento del muscolo ciliare.^[16] Si può quindi notare che con l'aumentare dell'età la percentuale di ipermetropi diminuisce, mentre quella dei miopi o di soggetti con disfunzioni binoculari e accomodative aumenta.

Il modello di van Alphen spiega come ci siano tre fattori che controllano lo stato refrattivo dell'occhio:

- il fattore S relativo alle differenze ereditarie delle dimensioni oculari; è un fattore di crescita che influenza la correlazione tra potere corneale e lunghezza assiale.
- il fattore P relativo all'associazione tra lunghezza assiale, profondità della camera anteriore e spessore del cristallino; è un fattore indipendente dai fattori ereditari che può allungare l'occhio per adeguarlo alla refrazione.

- il fattore R rappresenta la possibile relazione tra la deformazione possibile e il potere refrattivo.^[2] Van Alphen sostiene che la tensione del muscolo ciliare si trasmetta sulla corioide trascinandola in avanti, mentre durante la fase di rilassamento la corioide esercita la pressione sulla sclera causando lo stiramento di questa nei soggetti giovani.

In uno studio hanno provato a alterare la normale emmetropizzazione in un gruppo di pulcini, inducendo un errore refrattivo temporaneo mediante l'applicazione di lenti. Nei pulcini su cui sono state applicate delle lenti positive per indurre l'ipermetropia si è rilevato che la lunghezza assiale è diminuita determinando un defocus miopico periferico; mentre nei pulcini in cui sono state applicate delle lenti negative si è ottenuto l'effetto opposto con la formazione di un defocus ipermetropico periferico.^[17]

Uno studio ha concluso che il defocus miopico produce differenti risposte neurali rispetto al defocus ipermetropico e come ci sia una predisposizione maggiore nello sviluppare una miopia piuttosto che un'ipermetropia.^[18]

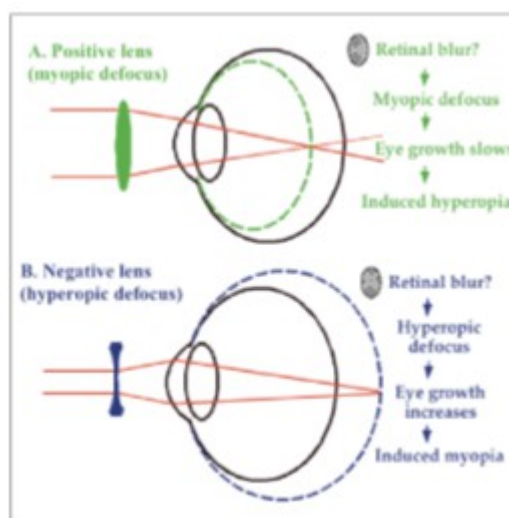


Illustrazione 3: Meccanismo di sfocamento indotto da una lente positiva (A) e da una lente negativa (B).

Successivi studi hanno approfondito l'argomento

con studi sulle scimmie evincendo come il defocus ipermetropico sia lo stimolo che innesca un allungamento bulbare e qualora questo venga ridotto, con delle lenti che

inducono la minor quantità di defocus possibile, la progressione miopica può essere fermata. Un effetto opposto, cioè un defocus miopico, non serve a prevenire un'eventuale progressione miopica.^[19]

Quindi la forma prolata del bulbo di un occhio miope va a creare quel che si definisce un defocus periferico ipermetropico, cioè raggi luminosi che vanno a fuoco in corrispondenza della zona retinica centrale, mentre in

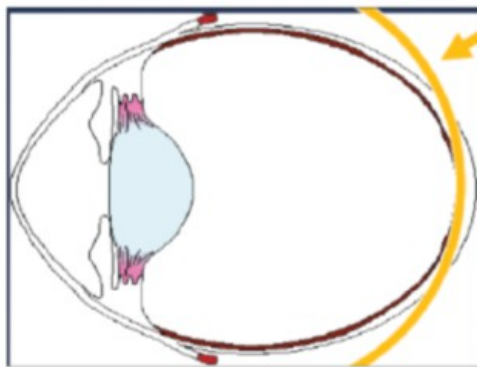


Illustrazione 4: Defocus ipermetropico causato da una lente sferica oftalmica.

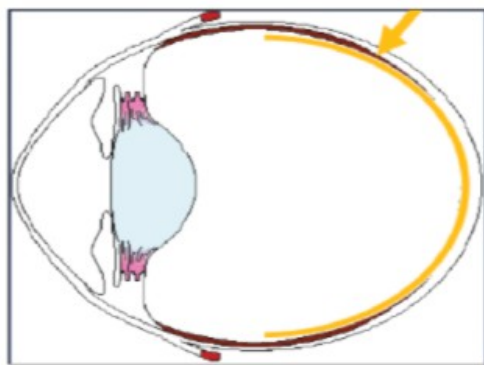


Illustrazione 5: Il defocus ipermetropico è stato annullato a seguito di un aumento della curvatura di campo, questa è la simulazione dell'effetto che si deve ottenere con una correzione che rispetti la terapia del defocus miopico.

periferia vanno a fuoco posteriormente alla retina: in tal modo la zona visiva centrale rimane emmetrope mentre più perifericamente si crea uno strato refrattivo ipermetropico. Il defocus periferico è l'ipotesi più attendibile riguardo il processo di progressione miopica, infatti la rifrazione periferica dei miopi risulta appunto ipermetropica. A conferma di quanto la visione periferica possa influenzare la crescita oculare è stato

rilevato che gli occhi

ipermetropi sono perifericamente miopi e quindi è stato ipotizzato che solo con un defocus periferico miopico si può bloccare la progressione della miopia.^[16]

1.3 Compensazioni e trattamenti preventivi della progressione miopica

La correzione per la miopia va scelta in base a diversi fattori, quali l'età, l'entità della miopia, l'occupazione, le esigenze visive, la funzione accomodativa.

Quando un bambino inizia a andare a scuola può avere difficoltà a vedere fino alla lavagna qualora si rilevi una miopia incipiente si può scegliere di non correggerla, bensì di raccomandare all'insegnante di spostare il bambino in primo banco e ripetere un controllo della vista dopo sei mesi, magari modificando le abitudini che possono indurre la progressione. Mentre si può scegliere di correggere una miopia di circa -1,00 D, ma adottando strategie per evitare che aumenti in modo progressivo.^[2]

Le lenti negative possono essere utilizzate per ristabilire l'acuità visiva, ma sono inefficaci per frenare la progressione miopica.^[7] E' stato infatti dimostrato come l'impiego di occhiali con lenti negative, per la correzione della miopia, vada a incrementare il defocus ipermetropico sulla periferia retinica dei bambini e la grandezza di questo aumento tende a causare un'escalation nell'incremento dell'errore refrattivo, specialmente in casi di miopia moderata.^[20]

Nei soggetti miopi, a causa dell'asfericità dell'anatomia delle superfici ottiche, aumenta il defocus ipermetropico. Aumentando la curvatura effettiva del campo è possibile correggere sia l'errore refrattivo centrale che quello periferico; se questo non viene fatto l'occhio continua ad allungarsi per poter focalizzare meglio sulla retina anche gli

oggetti posti in periferia, causando un progressivo aumento di miopia.

L'utilizzo di un occhiale a porto continuo porterà a utilizzare la correzione per lontano, centrata per il lontano, anche per vicino e quindi a avere un effetto prismatico, calcolabile con la formula di Prentice $\Delta = dF$. Per esempio, se un miope ha una foria prossimale di 10 exo e indossa un occhiale -5,00 D (considerando che per l'attività prossimale la distanza interpupillare si riduce di circa 4 mm, 2 mm per occhio, $\Delta = 0,2 \text{ cm} * (-5,00 \text{ D}) = 2 \text{ BI}$) la sua foria prossimale si ridurrà a 8 exo. Su correzioni di entità minore l'influenza dell'effetto prismatico può essere trascurabile.

Una regola generale per il controllo della miopia è un'accurata valutazione della funzione accomodativa e di vergenza; una lente più positiva per il vicino risulta appropriata per soggetti con eccesso di convergenza o insufficienza accomodativa. Un metodo per determinare la lente positiva per il lavoro prossimale può essere quello di determinare il positivo da aggiungere per bilanciare ARN e ARP e di prescrivere il giusto ammontare di positivo per portare la foria da eso a orto o leggermente exo.^[2]

Se il potere positivo rilevato è simile al valore della miopia è consigliato semplicemente di togliere l'occhiale per il lavoro prossimale.^[2] Solo in caso di exoforia di base viene consigliato di indossare sempre l'occhiale correttivo con correzione completa, poichè se il soggetto togliesse l'occhiale per svolgere attività prossimale l'exoforia risulterebbe più marcata.

Vengono proposte lenti bifocali per il controllo della miopia

soprattutto a giovani miopi con esoforia prossimale o per chi ha un ampio lag accomodativo.^[7]

In caso di eccesso di divergenza è tipico prescrivere una correzione completa per la miopia. In caso di insufficienza di convergenza si effettua terapia visiva.^[2]

Non è comunque una sottocorrezione che elimina il problema della progressione miopica.^[21]

Edward S. Chow sostiene che un'ottimale compensazione a distanza e un defocus miopico in periferia sono la chiave del successo per poter bloccare la progressione miopica, il semplice utilizzo di lenti asferiche che rispettano l'anatomia oculare può diminuire il rischio di aumentare il defocus ipermetropico.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle lenti a contatto, come è noto, un requisito fondamentale è la motivazione. In presenza di motivazione i vantaggi che le lenti a contatto hanno in confronto all'occhiale, per quanto riguarda la correzione della miopia, sono molti: permettono la visione in un campo visivo dinamico e non limitato dalla montatura o dalla forma della lente; l'immagine retinica risulta essere più grande e in una miopia elevata questo aumento di dimensione retinica spesso implica un aumento di acuità visiva; sono la correzione ideale in caso di anisometropia.^[2]

Bisogna comunque considerare che quando un miope utilizza un occhiale per il lavoro prossimale la domanda accomodativa è minore in confronto a quella necessaria durante l'utilizzo delle lenti a contatto.

Visual e biofeedback training

Il visual training definito come l'insieme de "le procedure di rimedio e miglioramento usate per modificare la performance visiva"^[22], rappresenta l'approccio clinico per la correzione e la terapia dei problemi visivi nonché il miglioramento e l'ottimizzazione delle abilità visive che permettono all'individuo di operare al suo più alto livello di rendimento. L'approccio terapeutico vuole portare il soggetto a integrare l'informazione visiva più velocemente e nel modo più accurato e efficiente. I problemi visivi rieducabili includono le disfunzioni oculomotorie, le disfunzioni binoculari e accomodative, lo strabismo, l'ambliopia, il nistagmo e alcune difficoltà visuo-percettivo-motorie. Si tratta di una terapia non medica, non chirurgica, atta a modificare il funzionamento del processo visivo, che richiede costanza e tenacia da parte del paziente.

Il visual training è usato anche come tecnica per ridurre la miopia o per controllare la progressione miopica. Ci sono pochi studi che valutano l'effettiva efficacia del visual training e ciò che è stato evidenziato dagli studi effettuati è la sua capacità di migliorare la visione dei soggetti miopi senza l'impiego di ausili, ma non è stato dimostrato che l'entità della miopia possa essere ridotta.

Alcuni studi suggeriscono che la miopia possa essere ridotta al massimo di 0,75 D approssimativamente e che il miglioramento ottenuto sia attribuibile alla sua azione sul meccanismo accomodativo.^[2] In quasi tutte le principali tecniche di visual training accomodativo per stimolare o

rilassare l'accomodazione si utilizzano, con differenti tecniche, lenti positive e negative oppure mire a differenti distanze di lettura. In tutte le tecniche di visual training accomodativo i principi generali per aumentare la difficoltà degli esercizi sono: aumentare il potere delle lenti, ridurre la distanza di lavoro.^[23]

Inoltre in letteratura si trovano studi, come quello del SUNY di New York, in cui viene studiata l'efficacia del visual training accomodativo in soggetti con pseudomiopia causata dal lavoro prossimale.^[24]

Il biofeedback training è un metodo terapeutico che riguarda la psicoterapia, alla cui base si trova la teoria comportamentista la quale è composta da tre caratteristiche principali che intervengono nei processi di apprendimento: rinforzo positivo, rinforzo condizionato e generalizzazione. È stato svolto uno studio sull'efficacia del training visivo basata sul biofeedback, dimostrando così una correlazione tra rilassamento del soggetto, aumento di produzione delle onde alfa a livello cerebrale, rilassamento accomodativo e riduzione della miopia.^[25]

Aggiunta di potere positivo nell'attività prossimale

Secondo il modello di Skeffington l'aggiunta di potere positivo nell'attività prossimale serve per risolvere il problema dell'adattamento alla condizione di stress causata dall'attività prossimale.^[7] Questo approccio è sostenuto da due teorie: una mette in evidenza l'aiuto della lente positiva

nell'attività accomodativa prossimale, l'altra sottolinea l'effetto del defocus sulla risposta accomodativa.^[2]

Numerosi studi hanno concluso che le lenti bifocali rallentano la progressione miopica rispetto a lenti a visione singola, prevalentemente nei ragazzi con esoforia prossimale, rispetto a quelli con exoforia o ortoforia prossimale, rallentandola di circa 0,20 D all'anno.^[2]

Anche l'impiego di lenti progressive è risultato essere significativamente efficace nel rallentare la progressione miopica rispetto a un occhiale monofocale.

Studi svolti mettono a confronto due gruppi di ragazzi miopi, uno corretto con lenti a visione singola e uno con lenti bifocali, evidenziando come la progressione annua della miopia sia inferiore nel gruppo di ragazzi corretto con lenti bifocali.

L'impiego di lenti bifocali e di lenti progressive serve per ridurre la domanda accomodativa, ma non è chiaro come questo meccanismo rallenti la progressione miopica.^[27]

L'uso saltuario dell'occhiale correttivo completo rispetto al suo utilizzo continuativo non ha mostrato risultati significativi sul rallentamento della progressione miopica.

È stato verificato se l'efficacia delle lenti a contatto morbide può essere paragonata a quella delle lenti oftalmiche. Uno studio ha potuto dimostrare che le lenti a contatto morbide progressive sono efficaci tanto quanto le lenti oftalmiche progressive. Inoltre le lenti a contatto risultano molto più efficaci per il semplice fatto che esse vengono posizionate automaticamente dalle palpebre a seconda che si guardi da lontano o da vicino, mentre con le lenti oftalmiche il

bambino è costretto a cercare l'area adatta per poter leggere con l'addizione per vicino e spesso questo piccolo accorgimento viene dimenticato, quindi egli si troverà a leggere con lo stesso potere che utilizza da lontano alterando i risultati riguardanti la progressione miopica.

Riduzione o controllo della miopia con lenti a contatto rigide

Le lenti a contatto rigide possono essere impiegate, tra le altre cose, per controllare la progressione della miopia durante l'infanzia o per ridurre la miopia negli adulti.

Uno studio mostra la differente progressione miopica tra ragazzi dai 6,5 ai 16,5 anni che utilizzano occhiali e lenti a contatto in PMMA, applicate leggermente più curve rispetto alla lettura più piatta del cheratometro. I risultati evidenziano come la progressione miopica nei portatori di lenti a contatto rigide, durante il periodo di 5 anni dello studio, sia di 0,50 D mentre nei portatori di occhiali sia di 1,75 D.^[2]

Un altro studio sull'impiego delle lenti rigide gas permeabili (RGP), con applicazione corneo conforme, per ridurre la progressione miopica nei ragazzi tra gli 8 e i 13 anni mostra che la progressione miopica nei portatori di lenti RGP è più lenta rispetto a quella dei portatori di occhiali; ma non si può predire l'esatto effetto delle lenti a contatto sulla progressione, in quanto la riduzione della progressione miopica viene associata all'appiattimento della cornea durante lo studio (0,37 D in 3 anni). Inoltre è stato considerato che ci sia un possibile effetto, conseguente

all'utilizzo di queste lenti, anche sulla diminuzione della lunghezza assiale del bulbo oculare e che una diminuzione della profondità della camera anteriore di 0,1 mm abbia come conseguenza una diminuzione della miopia di 0,14 D.
[2]

Esiste una particolare branca della contattologia rigida che si occupa della temporanea riduzione o totale compensazione delle principali ametropie oculari (miopia, ipermetropia, astigmatismo) attraverso l'applicazione di particolari LaC RGP "a geometria inversa" che vanno a modificare il profilo anteriore della cornea.

L'ortocheratologia (OK) è la procedura, iniziata attorno al 1960, nella quale vengono applicate lenti a contatto rigide, piatte rispetto all'apice corneale, così da ridurre o eliminare la miopia presente rimodellando la superficie corneale.^[2]

L'ortocheratologia viene definita come "la riduzione, modificazione o eliminazione del difetto refrattivo mediante applicazione programmata di lenti a contatto". Purtroppo l'"OK tradizionale" non riusciva a dare risultati controllabili, poiché le lenti avevano il problema della stabilizzazione e del centraggio, i professionisti erano costretti a cambiare svariate lenti a mano a mano che la cornea si appiattiva, cosa che richiedeva tempi di trattamento di settimane o mesi, con risultati variabili e non prevedibili. Oltre a questo aspetto altre grandi problematiche, quali il lungo tempo di porto della lente (che doveva essere almeno 8 ore/giorno), materiali delle lenti poco permeabili all'ossigeno, l'assenza di topografi corneali e modelli computerizzati fecero in modo

che l'OK rimanesse una pratica "di nicchia".

L'OK effettuata con lenti a geometria inversa, tecnica usata tuttora, iniziò a diffondersi dopo l'introduzione dei silicone-acrilati e dei fluoro-silicone-acrilati i quali aumentano la permeabilità di ossigeno del materiale. Quando alcuni autori suggerirono di curvare maggiormente la zona intermedia della lente rendendola più curva della zona ottica, che quindi sarebbe risultata più piatta, ne conseguì che la lente risultava meglio centrata, in grado di ridurre gli astigmatismi indotti e di accelerare i cambiamenti della superficie corneale.

Solo nei primi anni '90, si introdusse il concetto di "OK notturna" dal momento che i nuovi materiali ne permettevano l'utilizzo anche durante le ore di sonno senza problemi di ossigenazione per la cornea.

Nel caso di OK su soggetti miopi è stato dimostrato come dopo solamente 10 minuti di porto di una LaC a geometria inversa ci sia un appiattimento centrale della cornea e una riduzione della miopia statisticamente significativa, con una riduzione media di 0,61 D. Nello stesso studio gli autori sono riusciti a raggiungere la compensazione dell'80% della miopia da correggere (-2,00 D) dopo una sola notte di porto delle lenti, potendo concludere che le modificazioni morfologico-refrattive sono molto marcate all'inizio del trattamento, per poi rallentare fino al valore desiderato nei giorni successivi, come confermato successivamente da altri autori. La totale compensazione del vizio refrattivo si riesce a ottenere dopo circa 7 giorni di trattamento, con conseguente stabilizzazione della morfologia corneale e

della refrazione.

Infatti la riduzione miopica è dovuta al rimodellamento quotidiano della faccia anteriore corneale, caratterizzato dall'ispessimento epiteliale nella zona ottica, con un assottigliamento stromale nella zona semi periferica. La faccia posteriore della cornea non partecipa alla riduzione miopica in quanto dopo due ore dalla rimozione della lente essa riprende la sua normale conformazione.^[27]

Oltre a compensare i vizi di refrazione si è visto come l'OK sia anche in grado di rallentare la progressione miopica, motivo per cui questa pratica è stata utilizzata largamente con i bambini e con gli adolescenti. In studi recenti, mettendo a confronto l'OK notturna con la correzione tramite occhiali, l'allungamento assiale del bulbo è ridotto del 43% nei portatori OK rispetto ai portatori di occhiali e la differenza per quanto riguarda la refrazione sferica è significativa.^[28]

In conclusione diversi studi hanno potuto confermare come l'OK possa correggere e soprattutto controllare o prevenire la progressione miopica nei bambini.^[7,29,30]

Per quanto riguarda l'utilizzo delle lenti a contatto morbide a visione singola, per il controllo della progressione miopica, diversi studi hanno dimostrato come il loro impiego non abbia assolutamente nessun effetto sul controllo o la riduzione della miopia e inoltre che il loro utilizzo possa più probabilmente aumentare la miopia stessa.^[2]

Agenti farmaceutici e chirurgia refrattiva

Non è stato provato che l'utilizzo di agenti farmaceutici cicloplegici, utilizzati come soluzione alla progressione miopica (basandosi sulla teoria che questa progressione venga causata dall'attività accomodativa durante il lavoro prossimale), sia efficace per rallentare la progressione miopica stessa senza causare però effetti indesiderati quali: problemi di lettura, fotofobia e complicanze dovute all'assunzione del farmaco. Anche in assenza di effetti collaterali è chiaro però che sempre di assunzione farmacologica si tratta. Nonostante ciò in uno studio è stato monitorato l'effetto di un unguento contenente l'1% di atropina (la quale agisce sul muscolo sfintere della pupilla provocando midriasi e sul muscolo ciliare determinando cicloplegia) su 40 bambini con una miopia maggiore di $-0,50$ D. Lo studio è durato un anno e durante quel periodo, ogni notte, ai bambini è stato applicato l'unguento; il gruppo di controllo formato da altri 40 bambini ha portato degli occhiali, senza l'applicazione dell'unguento. Gli autori hanno scoperto che il 51,3% di bambini del gruppo trattato non ha mostrato alcuna progressione miopica, mentre solo il 10% ha mostrato una progressione di almeno $-0,50$ D. Nel gruppo di controllo il 62,5% dei bambini che hanno portato gli occhiali ha avuto un aumento della progressione miopica superiore a $-0,50$ D e soltanto il 12,5% non ha mostrato nessuna variazione miopica.^[31]

Sono stati svolti studi anche sull'efficacia dei beta-bloccanti (farmaco che agisce bloccando l'attività dei recettori beta1 e

beta2 adrenergici) che vanno a ridurre la pressione oculare. Uno studio ha mostrato come l'efficacia dei beta-bloccanti sia pari a quella dell'atropina.^[32]

Gli interventi di chirurgia refrattiva comprendono tutte quelle tecniche chirurgiche che hanno lo scopo di modificare il difetto delle ametropie. Tra le più conosciute troviamo la cheratotomia radiale (RK), la foto ablazione (PRK), la LASIK, l'inserimento di un anello nello strato stromale della cornea (INTACS) e l'inserimento di un cristallino artificiale nella camera anteriore (IRCS).

La cheratotomia radiale (RK) è una tecnica, ormai usata raramente a favore di tecniche più precise e controllabili, con la quale vengono effettuate delle incisioni orientate radialmente sulla superficie

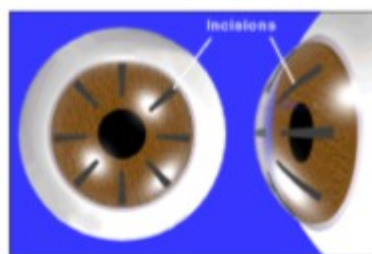


Illustrazione 4: Cheratotomia radiale (RK).

anteriore della cornea con lo scopo di appiattirne la zona ottica, eliminando o riducendo così la miopia. Uno studio prospettico ha valutato la cheratotomia radiale (RK) mostrando come sia stata efficace (errore refrattivo sferico residuo ± 1 D) nell'84% dei soggetti con miopia di partenza tra -2 D e -3,13 D, mentre nei soggetti con miopia di partenza tra -4,25 D e -8 D la percentuale di successo si abbassi al 38%. I pazienti dovrebbero essere avvisati che successivamente all'intervento potrebbero necessitare di occhiali per la distanza o di occhiali per la lettura o di entrambi; che la visione dopo il trattamento potrebbe non essere altrettanto nitida come prima; della possibilità di

incorrere in problematiche postoperatorie come abbagliamento e visione variabile, della remota possibilità che ci possano essere seri problemi di tipo traumatico dovuti all'indebolimento causato all'occhio dall'operazione.^[2]

Nella fotoablazione (PRK) un laser a eccimeri svolge un'azione di fotoablazione sulla superficie corneale che successivamente viene pulita da residui epiteliali. Viene somministrato un collirio antibiotico,

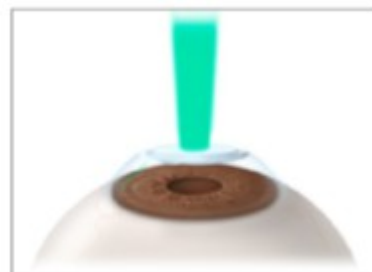


Illustrazione 5: Fotoablazione (PRK).

l'occhio viene coperto e viene prescritta una terapia antidolorifica per via orale. Dopo un giorno l'occhio viene scoperto, dai 3 ai 7 giorni avviene la riepitelizzazione; dopo un anno dall'intervento l'errore refrattivo residuo (per miopia di partenza tra -1,50 D e -6,50 D) è di $\pm 0,50$ D nel 54% dei casi, di $\pm 1,00$ D nel 77% dei casi. I pazienti andrebbero informati della tendenza dopo l'intervento di ritornare a una condizione miopica, dei possibili problemi di abbagliamento, di visione a basso contrasto e che la visione

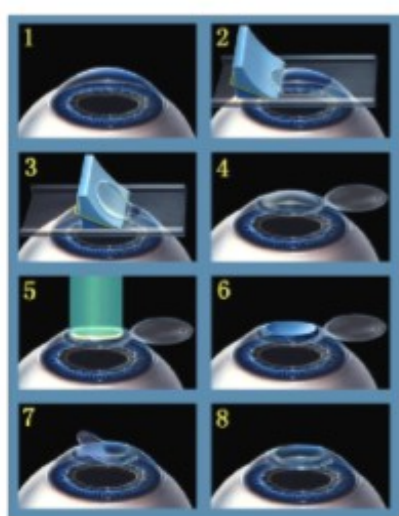


Illustrazione 6: LASIK.

notturna può essere un serio problema per la guida.^[2]

La LASIK è una procedura che viene applicata tendenzialmente nel caso in cui la miopia sia maggiore di 6 D, le eventuali complicanze sono gravi. Durante l'intervento inizialmente viene sollevato un lembo della cornea, successivamente con il laser viene

assottigliato il tessuto stromale e infine riposizionato il lembo stesso.

L'inserimento di un anello nello strato stromale della cornea (INTACS) è stato ideato per appiattire la cornea senza andare a intervenire nella sua porzione centrale, bensì nella medio-periferia corneale in un canale artificialmente

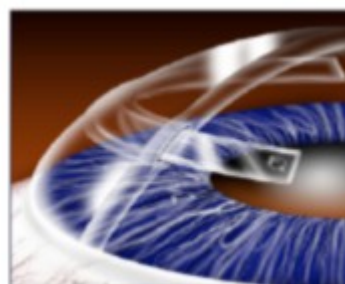


Illustrazione 7: Inserimento di un anello intrastromale nella cornea (INTACS).

creato per il loro inserimento. Questa procedura viene tipicamente effettuata su persone con miopia compresa tra -1 D e -6 D. Uno studio ha commentato gli effetti di questo trattamento come ben tollerati dai soggetti che vi sono stati sottoposti e come questo conferisca uno stabile effetto cheratorefrattivo. Il 40% dei soggetti del loro studio, con miopia di partenza compresa tra -1 D e -6,75 D, dopo un anno dal trattamento aveva un'acuità visiva senza correzione di 10/10 o superiore.^[2]

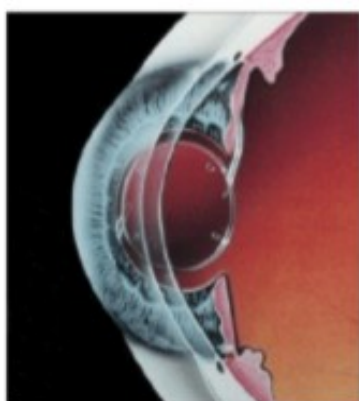


Illustrazione 8: Inserimento di un cristallino artificiale nella camera anteriore (IRCS).

L'inserimento di un cristallino artificiale nella camera anteriore (IRCS) è stato a lungo dibattuto poiché, nonostante questo tipo di procedura non vada a mettere a rischio la qualità ottica della cornea, vi è la possibilità di un conseguente distacco di retina e di perdita della capacità di accomodazione. Tuttavia si devono aspettare anni prima di scoprire se si sono verificate complicanze

postoperatorie.

La chirurgia refrattiva non è una tecnica reversibile per cui oltre agli aspetti positivi ci possono essere anche quelli negativi. Il più delle volte si rilevano riduzione di acuità visiva per bassi contrasti, abbagliamento notturno, astigmatismo irregolare, visione di aloni colorati, ipocorrezione, zona ottica piccola, decentramento, tutte conseguenze che difficilmente si possono controllare e risolvere.

CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

È stato utilizzato un questionario epidemiologico creato appositamente per raccogliere le informazioni necessarie a questo studio (vedi allegato 1). Previo consenso dell'Autorità Scolastica, sono stati distribuiti i questionari nelle aule a ogni ragazzo che indossasse degli occhiali correttivi o riferisse di non vedere bene da lontano, facendo loro annotare sul libretto personale delle indicazioni di massima per la compilazione (per esempio che il questionario è anonimo e rivolto ai loro genitori). Il campione è stato selezionato nelle classi I-II-III media delle cinque scuole della provincia di Gorizia che hanno acconsentito alla distribuzione del questionario anonimo.

Le scuole che rientrano nel presente studio sono le seguenti:

- Istituto comprensivo "G. Pascoli", Cormons;
- Scuola secondaria di primo grado "V. Locchi", Gorizia;
- Scuola secondaria di primo grado "I. Ascoli", Gorizia;
- Istituto comprensivo "L. da Vinci", Ronchi dei Legionari;
- Istituto comprensivo "L. Verni", Fogliano Redipuglia.

Quattro questionari sono stati somministrati a campione esterno alle scuole menzionate.

Ogni intervistato ha compilato in modo completamente anonimo la scheda e l'ha riconsegnata entro due settimane dall'assegnazione della stessa, inserendola in un contenitore comune con gli altri soggetti.

Il questionario è composto da 17 domande a risposta multipla e a risposta aperta, suddiviso in due parti: la prima volta a indagare la conoscenza dei genitori riguardo la miopia e le scelte fatte in merito alla miopia del proprio figlio; la seconda parte mira a valutare le informazioni di cui dispone il genitore stesso.

La prima parte raccoglie informazioni sulle scelte fatte dai soggetti per i propri figli, relative ai seguenti aspetti:

- entità della miopia;
- specialista di riferimento;
- frequenza dei controlli;
- conoscenza della miopia;
- trattamento scelto;
- conoscenza dei trattamenti;
- fonte delle informazioni ricevute;
- tabella delle preferenze dei trattamenti;
- età ideale del primo utilizzo LaC;
- ricorso alla chirurgia refrattiva.

La seconda parte raccoglie informazioni sui soggetti, relativa:

- grado parentale;
- età;
- livello di istruzione;
- attività-settore occupazionale;
- ametropia;
- esperienza diretta di LaC;
- esperienza diretta di chirurgia refrattiva.

Al fine di rendere più accessibile l'argomento del questionario, nella parte finale della scheda è stato inserito

un piccolo glossario con alcuni dei termini specifici utilizzati. I questionari sono stati raccolti a maggio 2015, successivamente è stata realizzata una tabella elettronica gestita mediante Microsoft Excel 97-2003 per raccogliere tutte le risposte.

Pur esistendo un codice che collega la scheda cartacea alla corrispondente riga del foglio Excel, tutti i dati sono stati analizzati in forma aggregata nel pieno rispetto della Legge Italiana sulla privacy (Decreto Legislativo n.196/2003 e successive integrazioni e modifiche). Su tutti i dati raccolti è stata svolta un'analisi statistica descrittiva, presentata con l'ausilio di tabelle e grafici. Sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- la media aritmetica;

- la deviazione standard o S.Q.M.= $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$ mediante la funzione DEV.ST di Excel;

- l'errore sulla media $\sigma = \frac{S.Q.M.}{\sqrt{N}}$;

- lo Z-test per la significatività della differenza tra le medie calcola la differenza in numero di sigma ($n\sigma$), poi successivamente trasformata in probabilità utilizzando i valori tabulati per la distribuzione Normale;

- la formula di propagazione degli errori.^[33,34]

CAPITOLO 3: RISULTATI E DISCUSSIONE

Sono stati raccolti 104 questionari, in 100 dei quali i soggetti hanno risposto in maniera idonea agli scopi di questo studio, mentre i restanti 4 sono risultati non utilizzabili in quanto i soggetti non hanno risposto alla domanda che valuta la presenza di miopia nel proprio figlio, criterio di esclusione dallo studio.

Nella prima parte si esaminano i risultati dell'analisi dei dati riguardanti il rispondente, nella seconda parte si presentano i risultati inerenti l'analisi dei dati riguardanti i ragazzi.

ANALISI DEL RISPONDENTE

Grado parentale

In 81 casi il questionario è stato compilato dalla madre, in 18 dal padre e in 1 dal tutore.

Età

Il 65% dei soggetti che hanno partecipato allo studio ha un'età compresa tra i 41 e i 50 anni, il 22% ha un'età compresa tra i 31 e i 40 anni, il 9% un'età superiore ai 50 anni, l'1% ha un'età compresa tra i 21 e i 30 anni.

Si evidenzia come l'età dei soggetti sia maggiormente concentrata nella fascia tra i 41 e i 50 anni. 3 soggetti hanno risposto di avere un'età inferiore ai 21 anni, va quindi considerata l'ipotesi che questi 3 questionari siano stati compilati in maniera scorretta, ovvero dal ragazzo, da un

familiare o comunque non dal proprio genitore; ma non potendone avere certezza i dati dei suddetti questionari sono stati comunque considerati nel presente studio.

	%
Grado di parentela	
Madre	81,44
Padre	17,53
Tutore	1,03
Età	
<21	3,00
21-30	1,00
31-40	22,00
41-50	65,00
>50	9,00
Titolo di studio	
Diploma di licenza media	22,22
Diploma di istruzione superiore	61,62
Laurea	16,16
Occupazione	
Lavoratore autonomo	9,33
Lavoro dipendente	80,00
In attesa di occupazione	9,33
Pensionato	1,34
Settore occupazionale	
Imprenditori e dirigenti	3,30
Professioni intellettuali e scientifiche	13,19
Artigiani, commercianti, operai e agricoltori	19,78
Forze armate	6,59
Impiegati	16,48
Casalinghe	23,08
Altro	17,58
Errore refrattivo	
> +0,75 D	10,00
compreso tra -0,50 D e +0,50 D	2,86
compreso tra -0,75 D e -3,00 D	48,57
compreso tra -3,25 D e -6,00 D	30,00
> -6,00 D	8,57
Utilizzo di lenti a contatto	
Si	47,00
No	53,00
Tipologia di lente impiegata	
Morbida	78,26
Rigida	13,04
Morbide e rigide	8,70
Frequenza di utilizzo	
Costante	35,29
Occasionale	64,71
Chirurgia refrattiva in famiglia	
Si	10,10
No	89,90

Tabella I: Analisi dei rispondenti

Istruzione

Il 62% dei soggetti rispondenti ha conseguito un diploma di istruzione liceale o tecnica o professionale, il 22% ha conseguito un diploma di licenza media, mentre solamente il 16% dei soggetti ha conseguito una laurea.

Attività-settore occupazionale

L'80% dei soggetti risulta avere un lavoro come dipendente, il 9% lavoratore autonomo, il 9% è in attesa di occupazione e l'1% pensionato.

Relativamente alla domanda riguardo la tipologia di settore occupazionale il 23% dei soggetti risulta

appartenere alla categoria "casalinga", il 20% rientra nella categoria "artigiani, commercianti, operai e agricoltori", il 18% dichiara di appartenere alla categoria "altro", il 16% dichiara di appartenere alla categoria "impiegato", il 13% dichiara di appartenere alla categoria "professioni intellettuali e scientifiche", il 7% dichiara di appartenere alla categoria "forze armate", il 3% dichiara di appartenere alla categoria "imprenditori e dirigenti".

Ametropia del soggetto

Relativamente all'errore sferico dei soggetti, il 10% risulta avere un'ipermetropia maggiore di +0,75 D, il 3% risulta avere un errore compreso tra -0,50 D e +0,50 D, il restante 87% dei soggetti risulta essere miope, di cui il 56% con una miopia compresa tra -0,75 D e -3 D, il 34% con miopia compresa tra le -3 D e le -6 D, e il 10% con miopia maggiore di -6 D.



Tabella II: Ametropia del rispondente in base alla sua attuale prescrizione.

Esperienza LaC

Nonostante l'elevata percentuale di soggetti miopi la percentuale di coloro che hanno fatto uso di lenti a contatto è solamente del 47% contro il 53% che non le ha mai provate. Tra i soggetti che hanno utilizzato le LaC il 78% ha provato lenti a contatto morbide, il 13% ha provato lenti a contatto rigide, il 9% ha utilizzato almeno una volta sia lenti

	%
Prescrizione attuale	
compreso tra -0,75 D e -3,00 D	77,00
compreso tra -3,25 D e -6,00 D	22,00
> -6,00 D	1,00
Specialista di riferimento	
Ottico, optometrista	16,95
Oculista	81,36
Ortottista	1,69
Frequenza dei controlli	
Più volte all'anno	5,00
Almeno una volta all'anno	72,00
Almeno due volte all'anno	13,00
Al bisogno	10,00
Percezione evolutiva della miopia	
Condizione stabile o che si stabilizza	17,71
Tende a peggiorare nel tempo	76,04
Tende a migliorare nel tempo	6,25
Possibilità di rallentare il peggioramento	
Si	73,61
No	26,39
Trattamenti scelti	
Occhiali con lenti negative	64,56
Occhiali con lenti progressive	12,66
Ortocheratologia	0,00
Lenti a contatto morbide	22,78
Conoscenza dei trattamenti	
Occhiali con lenti negative	27,94
Occhiali con lenti progressive	24,26
Ortocheratologia	8,83
Lenti a contatto morbide	38,97
Fonte informativa	
Amici, parenti	23,72
Altri genitori	6,78
Ottico, optometrista	24,58
Oculista	44,92
Età primo utilizzo LaC	
0 – 5	4,60
6 – 10	16,08
11 – 15	48,28
16 – 20	28,74
>21	2,30
Favorevole alla chirurgia refrattiva	
Si	21,65
No	78,35

Tabella III: Analisi delle scelte per i ragazzi.

a contatto morbide che lenti a contatto rigide. Sempre per questi soggetti il 35% ne fa un uso costante (almeno 8 ore al giorno, almeno 5 giorni alla settimana), mentre il 65% ne fa un utilizzo occasionale.

Esperienza chirurgia refrattiva

Il 10% dei soggetti hanno dichiarato che qualcuno dei loro familiari si sia sottoposto ad un trattamento di chirurgia refrattiva, mentre il 90% ha dichiarato che nessuno dei suoi familiari si sia avvalso di tale trattamento.

ANALISI DEI DATI SUI RAGAZZI

Entità miopia

La miopia dei ragazzi del campione considerato è compresa tra -0,75 D e -2,75 D nel 77% dei casi, nel 22% dei casi è compresa tra -3 D e -6 D, nell'1% dei soggetti è maggiore di -6 D.

Specialista di riferimento

I soggetti hanno scelto come specialista di riferimento cui rivolgersi per la prescrizione per la miopia dei propri figli l'oculista nell'81% dei casi, l'ottico nel 17% dei casi, l'ortottista nel 2% dei casi.

Specialista scelto per la prescrizione della correzione del ragazzo

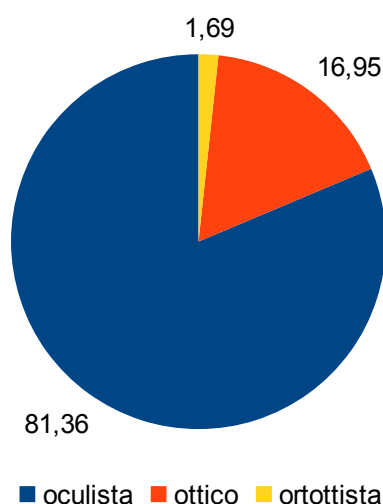


Tabella IV: Specialista scelto per la prescrizione della correzione del ragazzo.

Frequenza dei controlli

La frequenza con la quale i soggetti sottopongono la miopia dei propri figli al controllo di uno specialista varia da almeno una volta all'anno (72%), ad almeno due volte l'anno (13%), al bisogno (10%), più volte all'anno (5%).

Conoscenza della miopia

Il 76% dei soggetti ritiene che la miopia tenda a peggiorare nel tempo, il 18% dei soggetti pensa che sia una condizione stabile o che si stabilizzi, mentre il 6% di loro crede che tenda a migliorare con il tempo. Tra coloro i quali pensano che la miopia peggiori con il tempo il 74% crede anche che questo processo di peggioramento si possa rallentare, mentre il 26% crede sia un processo che non si può rallentare.



Tabella V: Conoscenza della miopia da parte dei soggetti.

Trattamenti scelti

I trattamenti scelti per rallentare la progressione miopica dei ragazzi sono: occhiali con lenti negative nel 64% dei casi, lenti a contatto morbide nel 23% dei casi, occhiali con lenti progressive nel 13% dei casi; l'ortocheratologia non è mai stata scelta come trattamento.

Conoscenza dei trattamenti

Per quanto riguarda la conoscenza di possibili trattamenti per rallentare la progressione miopica è emerso come quelli più conosciuti siano le LaC (39%), l'occhiale con lenti negative (28%) e l'occhiale con lenti progressive (24%), l'ortocheratologia sembra essere sconosciuta (9%). In più studi è emerso come invece l'OK sia la strategia più conosciuta per il controllo della miopia.^[35,36]

Fonte delle informazioni

La conoscenza dei trattamenti per rallentare la progressione miopica dei soggetti è da attribuire all'informazione fornita dall'oculista (45%), dall'ottico o optometrista (25%), da amici o parenti (23%) e in alcuni casi da altri genitori (7%).

Tabella delle preferenze dei trattamenti

Considerando come ugualmente efficaci per il controllo della miopia tutte e tre le possibili proposte (occhiali, lenti a contatto morbide, ortocheratologia) è stato chiesto di esprimere un ordine di preferenza nella scelta.

Come prima scelta è stata evidenziata una netta preferenza per gli occhiali dal 74% dei soggetti, rispetto alle lenti a contatto morbide (23%) e all'ortocheratologia (3%).

Come seconda scelta il 63% dei soggetti ha preferito le lenti a contatto morbide, rispetto agli occhiali (21%) e all'ortocheratologia (16%).

Come terza scelta il 75% dei soggetti ha optato per l'ortocheratologia, il 19% ha preferito le lenti a contatto morbide e il 6% ha optato per gli occhiali.

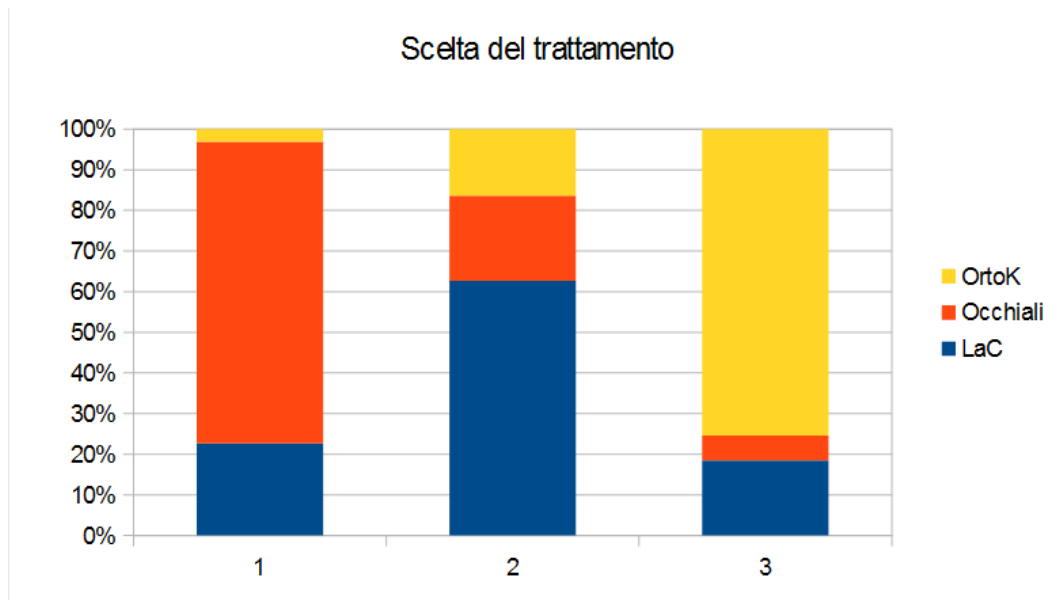


Tabella VI: Scelta del trattamento per la miopia dei propri figli.

Quando è stato chiesto di motivare la loro preferenza i soggetti che hanno scelto come trattamento l'occhiale lo hanno fatto per la comodità nell'utilizzo, perché è stato loro indicato dall'oculista e perché non è un trattamento invasivo.

Le motivazioni per la preferenza delle lenti a contatto morbide sono la comodità data dal loro utilizzo, specialmente nelle attività sportive.

L'ortocheratologia è stata indicata come ultima scelta poiché il 47% dei soggetti non conosce questa tecnica e non ne ha mai sentito parlare. Anche in altri studi i genitori che non conoscono l'OK hanno scelto l'occhiale come correzione per i propri ragazzi.^[35]

Età ideale prima esperienza LaC

L'età in cui i soggetti ritengono opportuno che i propri figli inizino a utilizzare le lenti a contatto morbide è tra gli 11 anni e i 15 anni (48%); il 29% dei soggetti crede sia opportuno aspettare che abbiano tra i 16 anni e i 20 anni, il 16% tra i 6 anni e i 10 anni, il 5% tra i 0 anni e i 5 anni, il 2% dopo i 21 anni. Altri studi hanno concluso che l'età più indicata, secondo i genitori, fossero i 15 anni o più.^[35]

La scelta di far iniziare a portare le lenti a contatto tra gli 11 anni e i 15 anni, nel 62% dei casi è stata dettata dall'idea che l'utilizzo delle lenti a contatto abbia bisogno di una certa capacità di gestione, nell'11% dei casi si è ritenuto che lo sviluppo dell'occhio del bambino non fosse concluso e che non fosse quindi opportuno l'utilizzo delle stesse, nel 5% dei casi è stata seguita l'indicazione dell'oculista. Altri fattori che hanno influenzato la scelta sono le attività sportive, l'alta miopia e l'idea che le lenti a contatto siano nocive per la visione e la salute oculare. Un fattore molto considerato in questo processo decisionale è la sicurezza di questo dispositivo per i propri figli; i soggetti considerano che le LaC possano essere utilizzate dai ragazzi quando questi sono grandi a sufficienza da riuscire a gestirle in modo sicuro.

Possibilità chirurgia refrattiva

Per quanto riguarda la possibilità di sottoporre i propri figli a interventi di chirurgia refrattiva i soggetti hanno risposto in maniera negativa (78%) spinti dalla preoccupazione per la giovane età dei ragazzi o considerando il loro livello di

miopia lieve e non abbastanza grave da necessitare di un intervento chirurgico. Si è dimostrato favorevole il 22% dei genitori, considerando l'intervento un rimedio efficace per la compensazione della miopia nel bambino.

ANALISI INCROCIATA DEI DATI

Sono state analizzate le risposte alla domanda relativa a quale età i soggetti ritengano opportuno i ragazzi inizino a utilizzare le LaC come strumento per la correzione della miopia. Queste risposte sono state comparate con il grado di miopia dei genitori, con la loro esperienza diretta nell'utilizzo delle LaC e con il loro grado di istruzione.

Età primo utilizzo LaC e esperienza pregressa dei soggetti con le LaC

L'età media alla quale i genitori farebbero iniziare il porto di LaC è $13,14 \pm 0,45$ anni; la media si presenta con dispersione 4,16 (vedi tabella VI).

È stata presa in esame una sottocategoria del campione, quella dei genitori che hanno già avuto esperienza con LaC. È stata confrontata la media dell'età scelta da questi ultimi ($11,51 \pm 0,7$ anni; con dispersione 4,3) con quella del gruppo generale. La probabilità che le due medie non siano distinguibili è del 16%; quindi la conclusione che "i soggetti i quali hanno provato le LaC tendano a farle iniziare prima l'utilizzo ai propri figli" è vera all'84%.

Sarebbe necessaria un'analisi statistica più raffinata per quantificare, ad esempio, l'anticipo temporale medio della

scelta per le LaC, dato che le due medie qui confrontate sono ovviamente correlate.

L'esperienza diretta del genitore nell'utilizzo delle lenti a contatto lo porta a considerare l'età di primo utilizzo delle LaC del proprio figlio più precocemente rispetto agli altri genitori che non hanno avuto esperienza diretta nell'utilizzo di questo ausilio visivo.

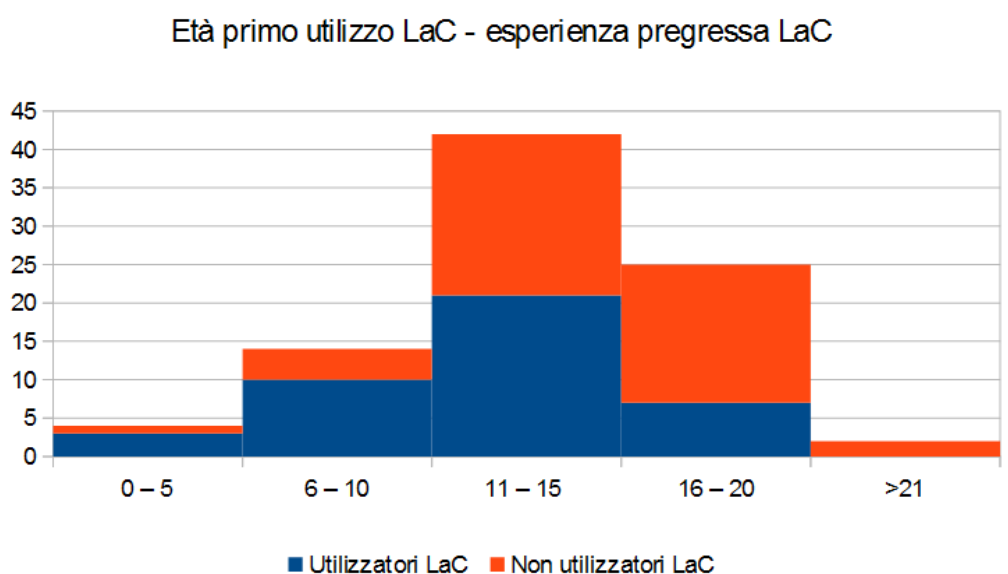


Tabella VII: Confronto tra l'età scelta per il primo utilizzo di LaC dei ragazzi da parte dei soggetti con pregressa esperienza con LaC rispetto ai soggetti senza esperienza diretta nell'utilizzo di LaC.

Età primo utilizzo LaC e grado di istruzione dei soggetti

È stata studiata anche l'influenza tra la scelta dell'età per il primo utilizzo delle lenti a contatto e il grado di istruzione dei soggetti. Vista la bassa statistica non sono state prese in considerazione le differenze sulla media, bensì il rapporto tra i conteggi per fasce d'età: 10-15 e 16-21 anni, rispettivamente $2,08 \pm 0,35$ e $1 \pm 0,53$. Osserviamo come si dimostra vero al 78% che i genitori con un titolo di studio più basso hanno la tendenza a far utilizzare le LaC ai propri figli più tardivamente, rispetto a soggetti con titolo di studio più alto.

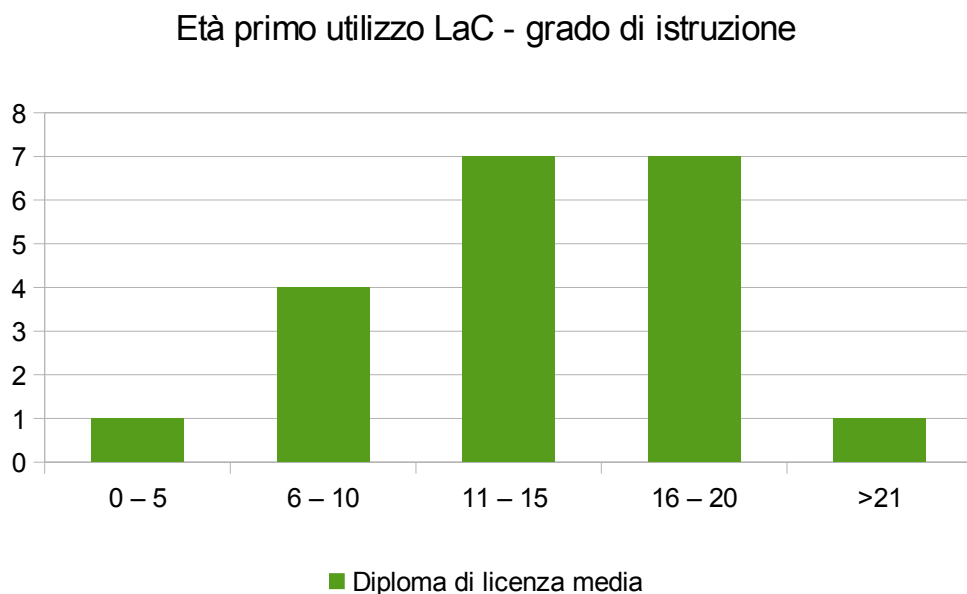


Tabella VIII: Confronto tra l'età scelta per il primo utilizzo di LaC dei ragazzi da parte dei soggetti con titolo di studio licenza media.

Età primo utilizzo LaC - grado di istruzione

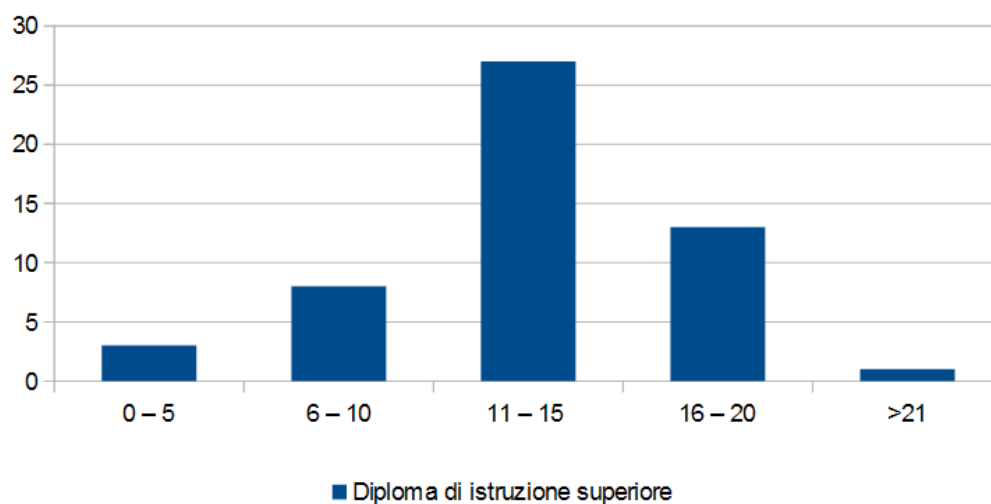


Tabella IX: Confronto tra l'età scelta per il primo utilizzo di LaC dei ragazzi da parte dei soggetti con titolo di studio licenza superiore.

Età primo utilizzo LaC - grado di istruzione

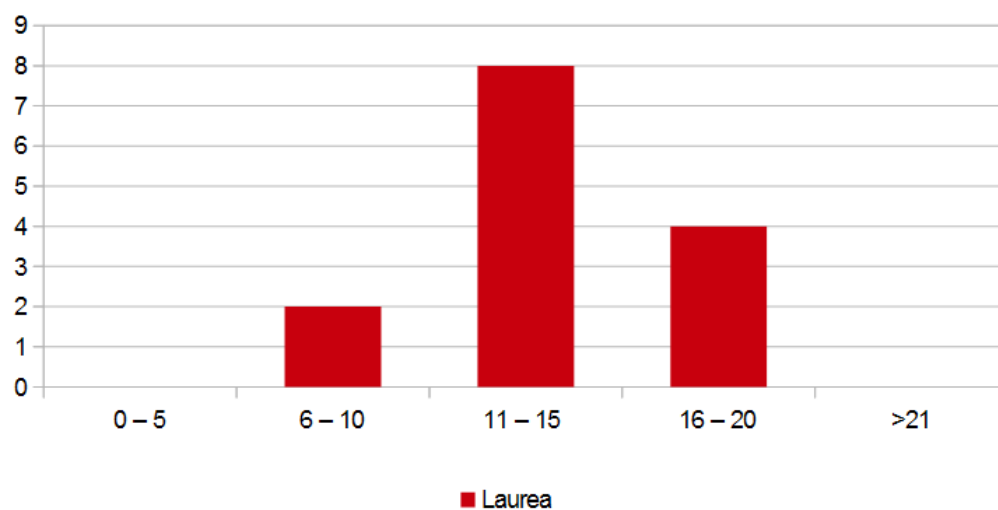


Tabella X: Confronto tra l'età scelta per il primo utilizzo di LaC dei ragazzi da parte dei soggetti con titolo di studio laurea.

CAPITOLO 4: CONCLUSIONI

Questa ricerca proposta a genitori di ragazzi miopi ha evidenziato che la loro conoscenza sul “comportamento” della miopia è buona poiché il 75% dei genitori dei ragazzi pensa che la miopia sia una condizione che tende a peggiorare con il tempo e di questi un buon 75% ritiene che il peggioramento possa essere rallentato.

Il fatto che anche i soggetti coinvolti in questa indagine siano affetti da miopia, moderata o alta, potrebbe per loro essere di stimolo nel recepire informazioni su trattamenti per rallentare la progressione miopica, ma ciò non emerge.

La maggior parte dei genitori pensa che il trattamento migliore per la miopia dei figli sia l'occhiale con lenti sferiche negative, sostenuti dall'idea che sia un ausilio comodo, sicuro e diventato un'abitudine, ignorando che questo tipo di occhiale compensa il difetto visivo, ma non ne rallenta la progressione.

Una piccola parte dei genitori considera le LaC come miglior strumento per la correzione miopica, considerandole un mezzo utile per chi svolge attività sportiva, ma non è informata del fatto che le LaC siano efficaci se multifocali.

Nessuno ha scelto come trattamento l'OK perché solo 9 persone su 100 ne ha sentito parlare e ancor minore è il numero di coloro che sanno cosa essa sia: non va dimenticato che questi 100 soggetti di cui stiamo parlando sono genitori di ragazzi miopi, nella maggior parte miopi a

loro volta.

Questo dato deve fare riflettere, in quanto la mancata informazione dei genitori coinvolge anche altri professionisti, oculisti e ottici-optometristi poichè è a loro che i genitori si rivolgono (nell'80% e nel 17% dei casi); per cui è ipotizzabile che questo risultato sia correlato a una modalità di informazione non adeguata da parte degli specialisti, nel proporre e presentare tutte le possibili alternative di trattamento.

Infatti i genitori che hanno avuto esperienza diretta nell'utilizzo di LaC tendono a far usare quest'ausilio ai loro figli più precocemente rispetto ai genitori che non le hanno mai usate.

Durante questa indagine sarebbe stato interessante presentare in modo dettagliato i possibili trattamenti per la miopia e la sua progressione, per valutare se, dopo aver ricevuto nuove informazioni, i genitori avrebbero potuto orientarsi verso un diverso trattamento.

Personalmente mi ritengo soddisfatta dell'indagine svolta perché attraverso questo lavoro ho trovato risposte a delle domande che mi ero posta e anche perché ritengo che in ambito professionale sia molto importante essere a conoscenza dei diversi trattamenti applicabili e delle innovazioni in merito, specialmente se riguardanti deficit come la miopia che tendono a peggiorare nel tempo.

Spero inoltre che questa ricerca sia stata di stimolo per i soggetti che vi hanno partecipato, invogliandoli a indagare sui diversi metodi correttivi per la miopia.

ALLEGATO

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Fisica e Astronomia
Corso di Laurea in Ottica e Optometria

LA MIOPIA NEI RAGAZZI DAL PUNTO DI VISTA DEI GENITORI

QUESTIONARIO ANONIMO

Il presente questionario viene proposto da una laureanda in Ottica e Optometria per sviluppare una tesi basata sull'analisi dei dati riguardanti la miopia dei figli dal punto di vista delle famiglie.

1) Qual è la prescrizione attuale del bambino?

- ☐ da -0,75D a -2,75D
☐ da -3,00D a -6,00D
☐ maggiore di -6,00D

2) Da chi si rivolge per la prescrizione della correzione della vista del ragazzo? (può segnare più di una risposta)

- ☐ ottico e/o optometrista e/o contattologo
☐ oculista
☐ ortottista
☐ altro

3) Ogni quanto tempo è sottoposto ad una visita di controllo?

- ☐ più volte all'anno
☐ almeno una volta all'anno
☐ almeno due volte all'anno
☐ al bisogno

4) Pensa che la miopia:

- ☐ sia una condizione stabile o che si stabilizzi
☐ tenda a peggiorare con il tempo
☐ tenda a migliorare con il tempo

↳ se tende a peggiorare con il tempo questo peggioramento si può rallentare? ☐ sì ☐ no

5) Ha scelto qualcuno di questi trattamenti per rallentare la progressione miopica di suo figlio?

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| occhiali con lenti negative | ☐ sì | ☐ no |
| occhiali con lenti progressive | ☐ sì | ☐ no |
| ortoheratologia | ☐ sì | ☐ no |
| lenti a contatto morbide | ☐ sì | ☐ no |

6) Ha sentito parlare dei seguenti trattamenti per rallentare la progressione della miopia?

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| occhiali con lenti negative | ☐ sì | ☐ no |
| occhiali con lenti progressive | ☐ sì | ☐ no |
| ortoheratologia | ☐ sì | ☐ no |
| lenti a contatto morbide | ☐ sì | ☐ no |

7) Dove ha sentito parlare di questi trattamenti?

- ☐ amici, parenti
☐ altri genitori
☐ ottico e/o optometrista
☐ oculista
☐ altri specialisti
☐ altro _____

8) Se è dimostrato che occhiali, ortoheratologia, lenti a contatto morbide sono ugualmente efficaci, quale sceglierebbe per suo figlio? Segni con il numero 1 la prima scelta e con il numero 3 l'ultima scelta, motivandole.

☐ occhiali	perchè:
☐ ortoheratologia	perchè:
☐ lenti a contatto morbide	perchè:

9) Se le lenti a contatto venissero usate esclusivamente per la correzione della vista, non per il controllo della miopia, a quale età pensa che i bambini possano iniziare a portarle?

Età _____

Perché _____

10) Ha mai considerato la chirurgia refrattiva come trattamento valido per la compensazione della miopia del bambino? ☐ sì ☐ no

Perché _____

11) Qual è il suo grado di parentela con il bambino?

- ☐ madre
- ☐ padre
- ☐ tutore

12) Qualcuno della sua famiglia si è mai sottoposto ad operazioni di chirurgia refrattiva? ☐ sì ☐ no

13) Qual è la sua prescrizione attuale (o prima di eventuali interventi chirurgici) per lontano?

- ☐ ipermetropia: maggiore di +0,75D
- ☐ emmetropia: da -0,50D a +0,50D
- ☐ miopia: da -0,75D a -3,00D
- ☐ miopia: da -3,25D a -6,00D
- ☐ miopia: maggiore di -6,00D
- ☐ nessun astigmatismo
- ☐ astigmatismo: da -0,75D a -3,00D
- ☐ astigmatismo: maggiore di -3,00D
- ☐ non lo so

14) Ha mai indossato lenti a contatto? ☐ sì ☐ no

↳ se sì, che tipo di lenti utilizza/utilizzava?

- ☐ lenti a contatto rigide
- ☐ lenti a contatto morbide

↳ le usa/usava in modo:

- ☐ costante (almeno 8 ore al giorno, almeno 5 giorni alla settimana)
- ☐ occasionale

15) Qual è il suo titolo di studio?

- ☐ diploma di licenza media
- ☐ diploma di istruzione liceale, o tecnica, o professionale
- ☐ laurea

16) La sua età rientra tra:

- ☐ minore di 21
- ☐ 21-30
- ☐ 31-40
- ☐ 41-50
- ☐ maggiore di 51

17) La sua occupazione:

- ☐ lavoratore autonomo
- ☐ lavoro dipendente
- ☐ in attesa di occupazione
- ☐ pensionato
- ↳ settore occupazionale
 - ☐ imprenditori e dirigenti
 - ☐ professioni intellettuali e scientifiche
 - ☐ artigiani, commercianti, operai e agricoltori
 - ☐ forze armate
 - ☐ impiegato/a
 - ☐ casalingo/a
 - ☐ altro

GLOSSARIO

MIOPIA: condizione nella quale il sistema ottico crea un'immagine nitida del mondo esterno davanti alla retina, per cui la visione di oggetti lontani risulta sfocata: questo difetto della visione viene corretto con **lenti negative** che spostano l'immagine fino alla superficie retinica.

IPERMETROPIA: condizione nella quale il sistema ottico crea un'immagine nitida del mondo esterno dietro alla retina, per cui la visione di oggetti vicini risulta sfocata: questo difetto della visione viene corretto con **lenti positive** che spostano l'immagine del mondo fino alla superficie retinica.

PRESBIOPIA: condizione causata da variazioni fisiologiche del cristallino che insorge intorno ai 45 anni d'età, quando si manifesta con una riduzione della visione prossimale: questo difetto della visione viene corretto con lenti positive.

ORTOCHERATOLOGIA: si avvale dell'utilizzo di lenti a contatto rigide speciali, da indossare esclusivamente la notte mentre si dorme; la lente va a modificare la superficie anteriore della cornea modificando così la visione, che migliorerà in modo temporaneamente e reversibilmente.

LENTI PROGRESSIVE: sono delle lenti il cui potere correttivo varia continuamente e gradualmente dalla porzione centrale alla porzione inferiore, consentendo una correzione per il lontano, il vicino e l'intermedio.

CHIRURGIA REFRATTIVA: è un tipo di chirurgia usata per correggere, intervenendo sulla cornea o sul cristallino, i difetti visivi causati da un difetto di focalizzazione delle immagini sulla retina.

BIBLIOGRAFIA

- 1: Rossetti A, Gheller P. Manuale di optometria e contattologia (Zanichelli 2003)
- 2: Grosvenor T, Goss DA. Clinical management of miopia (BH 1999)
- 3: Kadig D, Mayberry A. Slowing myopia progression in children (Rev Opt 2012)
- 4: Jalie M. Ophthalmic Lenses & Dispensing (BH 1999)
- 5: Grosvenor T. Myopia in malanesian school children in Vanuatun (Acta Opthal Suppl 1988)
- 6: Sperduto RD et al. Prevalence of myopia in the United States (Arch Opthal 1983)
- 7: Rosenfield M, Gilmartin B. Myopia & Nearwork (BH 1998)
- 8: Zadnik K et al. The effect of parental history of myopia on children eye size (Jama 1994)
- 9: Donovan L et al. Myopia progression in chinese children is slower in summer than in winter (Opt Vis Sci 2012)
- 10: Lin Z et al. Near work, outdoor activity, and their association with refractive error (Opt Vis Sci 2014)
- 11: Rose KA et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children (Ophtalmology 2008)
- 12: Jones LA et al. Parental history myopia, sports and outdoor activities, and future myopia (Invest Ophtalmol Vis Sci 2007)
- 13: Gwiazda J et al. Accomodation, accomodative convergence, and response AC/A ratios before and at the onset of myopia in children (Opt Vis Sci 2005)
- 14: Saw SM et al. Factors related to the progression of myopia in singaporean children (Opt Vis Sci 2000)
- 15: Gonzales Blanco F et al. Axial length, corneal radius, and age

of myopia onset (Opt Vis Sci 2008)

16: Grigoletto R. Il controllo della miopia (PO 2014)

17: Zhu X, Wallman J. Temporal properties of compensation for positive and negative spectacle lenses in chicks (Invest Ophthalmol Vis Sci 2009)

18: Rohrer B, Stell WK. Basic fibroblast growth factor (bFGF) and transforming growth factor beta (TGF- β) act as stop and go signals to modulate postnatal ocular growth in the chicks (Exp Eye Res 1994)

19: Norton et al. Effectiveness of hyperopic defocus, minimal defocus, or myopic defocus in competition with a myopia genetic stimulus in three shrew eyes (Invest Ophthalmol Vis Sci 2008)

20: Lin Z, Martinez A et al. Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopia children (Opt Vis Sci 2010)

21: Chung K, Mohindin N, O'Leary DJ. Under correction of myopia enhances rather than inhibits myopia progression (Vision Res 2002)

22: AA.VV. Definition of vision training and rehabilitation (AOA Board of Trustees 2004)

23: Costa G. Effetti del vision training accomodativo su soggetti miopi (Università degli Studi di Padova A.A 2013-2014)

24: Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision. heterophoric, accomodative, and eye movement disorders (Lippincott Williams & Wilkins 2014)

25: Trachtman JN et al. Myopia reduction with biofeedback training of accommodation (Journal Behav Opt 1999)

26: Aller TA and Wildsoet C. Bifocal soft contact lenses as a possible myopia control treatment: a case report involving identical twins (Ciln Exp Optom 2008)

27: Swarbrick HA, Wong G, O'Leary DJ. Corneal response to orthokeratology (Invest Ophthalmol Vis Sci 1998)

28: Santodomingo-Rubido, Villa-Collar et al. Factors preventing

myopia progression with orthokeratology correction (Opt Vis Sci 2013)

29: Kenneth D. Consider orthokeratology for myopia control (Rev Opt 2012)

30: Chen et al. Posterior corneal curvature change and recovery after six months of overnight orthokeratology treatment (Ophthalmol Physiol Opt 2010)

31: Kao SC, Lu HY, Liu JH. Atropine effect on school myopia: a preliminary report (Acta Ophthalmol Suppl 1988)

32: Hosaka A. Myopia prevention and therapy: the role of pharmaceutical agents (Acta Ophthalmol Suppl 1988)

33: Spiegel M.R. Statistica (Schaum, 1973)

34: www.stat Trek.com/online-calculator/normal.aspx

35: Cheung S.W. Parents' knowledge and perspective of optical methods for myopia control in children (Opt Vis Sci 2014)

36: Cho P. et al. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control (Curr Eye Res 2005)