



Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Fisica e Astronomia

Corso di Laurea in Ottica e Optometria

TESI DI LAUREA

Contattologia pediatrica: applicazione di lenti a contatto nei bambini dalla nascita ai sei anni.

Pediatric Contact Lens. Fitting contact lens on children from birth to six years.

Relatore: Prof. Gheller Pietro

Laureanda: Menegazzo Lisa

Matricola: 1044941

Anno Accademico 2015/2016

Indice

INTRODUZIONE	p.1
CAPITOLO 1 – Lo sviluppo visivo dalla vita fetale all’infanzia	p.2
1.1 LO SVILUPPO FISIOLÓGICO DEL SISTEMA VISIVO	p.2
1.2 LO SVILUPPO DELLA FUNZIONE VISIVA NEI PRIMI SEI ANNI DI VITA	p.3
CAPITOLO 2 – Lo sviluppo cognitivo dalla nascita ai sei anni	p.7
2.1 LA TEORIA DI PIAGET	p.7
2.1.1 Gli stadi della teoria di Piaget	p.8
2.1.2 Il periodo senso motorio	p.9
2.1.3 Il periodo preoperatorio	p.11
2.2 LO SVILUPPO PERCETTIVO E MOTORIO	p.12
2.2.1 Lo sviluppo percettivo	p.12
2.2.2 Lo sviluppo motorio	p.14
CAPITOLO 3 – Patologie e difetti visivi correggibili con lenti a contatto nei primi sei anni di vita	p.16
3.1 PATOLOGIE OCULARI NELL’INFANZIA	p.16
3.1.1 Afachia chirurgica	p.16
3.1.2 Coloboma irideo	p.18
3.1.3 Aniridia	p.19
3.1.4 Albinismo	p.21
3.1.5 Nistagmo	p.21
3.1.6 Opacità corneali	p.23
3.2 DIFETTI VISIVI	p.23
3.2.1 Miopia progressiva o elevata	p.23
3.2.2 Anisometropia	p.25
3.2.3 Ambliopia	p.26

3.2.4 Astigmatismo, ipermetropia e strabismo	p.29
CAPITOLO 4 – Lenti a contatto utilizzate nell’infanzia	p.31
4.1 TIPI DI LENTI A CONTATTO USATE NELL’INFANZIA	p.31
4.1.1 Morbide	p.31
4.1.2 Morbide idrofile in silicone	p.32
4.1.3 Morbide non idrofile in silicone	p.33
4.1.4 Lenti rigide	p.33
4.2 TIPI DI APPLICAZIONE	p.35
4.2.1 Applicazione refrattiva	p.35
4.2.2 Applicazione cosmetica	p.36
CAPITOLO 5 – Training e gestione dell’applicazione delle lenti a contatto nei bambini	p.38
5.1 IL RAPPORTO CON IL GENITORE E CON IL BAMBINO	p.38
5.2 INDICAZIONI AI GENITORI PER LA GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE LENTI A CONTATTO	p.40
CAPITOLO 6 – Protocollo applicativo	p.43
6.1 LA RACCOLTA DELL’ANAMNESI	p.43
6.2 L’ESAME VISIVO	p.44
6.2.1 Esame visivo dalla nascita ai due anni	p.45
6.2.2 Esame visivo dai tre ai sei anni	p.49
6.3 INSERIMENTO E RIMOZIONE DELLE LENTI A CONTATTO E FOLLOW UP	p.52
CONCLUSIONI	p.55
BIBLIOGRAFIA	p.56
SITOGRAFIA	p.59

Introduzione

La contattologia pediatrica è un ramo dell'optometria che spesso viene trascurato da molti professionisti per l'apparente difficoltà dovuta all'età dei piccoli pazienti.

Ma le lenti a contatto possono essere una soluzione a volte indispensabile e unica per la risoluzione di problematiche che altrimenti potrebbero non essere risolte.

Nel 1980 Teller ha rilevato come l'acuità visiva già dopo 7/8 mesi superi abbondantemente i 3-4/10 e lo sviluppo sociale e emozionale del bambino in questo periodo attraversa la fase del "chi sono e dove sono?". È il momento in cui si sviluppa anche la binocularità, quando cioè comincia a percepire gli oggetti come solidi e tridimensionali.

Ci possono essere, però, condizioni che fanno da ostacolo al normale sviluppo della visione binoculare, come, ad esempio, un vizio refrattivo congenito o acquisito (miopia, ipermetropia, afachia, astigmatismo) spesso elevato e monolaterale. La mancanza di una visione binoculare può portare poi all'insorgenza di ambliopia. Anomalie oculari come anidridia, coloboma o albinismo richiedono poi l'ausilio di lenti a contatto cosmetiche per evitare la fotofobia.

Questo elaborato analizza le varie tappe dello sviluppo oculare e cognitivo del bambino, le patologie e i difetti refrattivi per cui possono essere utili e necessarie le lenti a contatto in età prescolare, valutando i vari tipi di lenti disponibili e il modo in cui devono essere applicate nei bambini, tenendo ben presente che per l'approccio con questi pazienti è fondamentale prima di tutto instaurare un rapporto di fiducia con i genitori.

Capitolo 1

Lo sviluppo visivo dalla vita fetale all'infanzia

Alla nascita l'occhio del bambino è formato, ma non ha ancora raggiunto la completa maturità anatomica e funzionale. Lo sviluppo del sistema visivo nel periodo prenatale e infantile è influenzato da fattori genetici, maturativi e ambientali. La normale funzione visiva è il risultato finale di una corretta interazione fra lo sviluppo delle strutture anatomiche e gli stimoli provenienti dall'ambiente esterno¹.

1.1 LO SVILUPPO FISILOGICO DEL SISTEMA VISIVO

Il processo evolutivo attraverso il quale le strutture anatomiche raggiungono la loro conformazione definitiva avviene in due tappe una successiva all'altra: lo sviluppo intrauterino e la maturazione post-natale. La prima tappa è influenzata per lo più da fattori genetici, ai quali nella seconda fase si aggiunge l'interazione coi fattori ambientali.

Alla nascita sono già presenti tutte le maggiori componenti del sistema visivo. I mezzi diottrici (cornea, cristallino e umore vitreo), le tuniche neurosensoriali e vascolari (retina e coroide), mentre la sclera e gli annessi oculari (palpebre e apparato lacrimale) proseguiranno la loro maturazione dopo la nascita, indipendentemente dagli stimoli ambientali. Diverso, invece, è il caso della componente neurosensoriale e del sistema oculomotore, che per il loro normale sviluppo anatomo-funzionale necessitano anche di stimoli visivi adeguati.

Alla nascita, in un neonato a termine, il diametro medio del bulbo oculare è di 16,5 mm, che nell'adulto diventerà 24,5 mm, ma raggiungerà il 95% della sua misura definitiva già intorno al terzo anno di vita. Con l'aumentare della

grandezza del bulbo varierà di conseguenza anche il potere refrattivo del cristallino, che si adeguerà alle nuove dimensioni del bulbo.

La cornea, alla nascita, presenta inizialmente un diametro di 10-11 mm, ovvero l'80% della dimensione che avrà nell'occhio adulto, raggiungendo il 95% entro il primo anno di vita¹ e arriva a due anni al valore di circa 11,70 mm, avvicinandosi notevolmente a quella che sarà la dimensione finale.²

La macula è scarsamente matura alla nascita, in particolare sono poco sviluppati i coni, che raggiungeranno la dimensione dell'adulto solo dopo il 4° mese di vita, permettendo lo sviluppo del sistema visivo fotopico, mentre la visione scotopica è già presente nel bambino alla nascita in quanto i bastoncelli raggiungono il loro sviluppo già nelle fasi finali della vita fetale³.

I bambini nati al termine, hanno una buona risposta pupillare alla luce, anche se il sistema pupillare alla nascita appare di solito di tipo parasimpatico-tonico, mentre il normale riflesso fotomotore si consolida dopo il 1° mese di vita, mentre l'accomodazione al 4°.

La mielinizzazione definitiva del nervo ottico si ha fra il 7° mese e il 2° anno di vita, mentre la maturazione completa del ganglio genicolato laterale avviene attorno al 9° mese¹.

Nella prima settimana i movimenti oculari sono molto limitati, l'apertura delle palpebre è breve e sporadica. Tra la prima e la seconda settimana i bulbi oculari iniziano a divergere anche se in maniera asimmetrica. Dalla seconda settimana iniziano movimenti oculari di maggiore entità e i movimenti dei due occhi cominciano a essere coordinati. A tratti l'occhio si immobilizza e simula la fissazione che si sviluppa dalla terza settimana⁴.

1.2 LO SVILUPPO DELLA FUNZIONE VISIVA NEI PRIMI SEI ANNI DI VITA

Con periodo critico si intende il tempo in cui il sistema visivo è ancora plastico e vulnerabile a ogni interruzione⁵. Dopo questo periodo disturbi della funzione visiva sono ritenuti permanenti. Alla nascita, i centri di elaborazione nella corteccia visiva sono ancora immaturi a causa delle povere performance visive. L'ambiente intrauterino è relativamente scuro, quindi al momento della nascita il bambino è bombardato da stimoli visivi di diverse intensità luminose e contorni nei primi mesi di vita. Questi stimoli incoraggiano il corpo genicolato laterale e la corteccia striata⁵ e come risultato l'acuità visiva migliora rapidamente⁵. e all'età di 3-4 anni raggiunge la condizione normale (tabella I).⁶

Tabella I. Acuità visiva nel bambino⁶.

Età (mesi)	Acuità decimale (approssimata)
1	<1/20
3	1/10
6	3-5/10
12	5-7/10
24	>7/10
36-48	≈10/10

Il periodo critico per lo sviluppo visivo riguarda i primi tre mesi di vita⁵ anche se continua fino all'età di 7-8 anni⁷.

Il periodo critico per la visione binoculare è tra il primo e il terzo anno di vita⁷.

Dalla nascita ai tre mesi il bambino non focalizza oggetti a più di 20cm della sua faccia. Alla nascita la visione, come già detto, è alimentata da tutti i tipi di stimoli visivi. Può guardare intensamente stimoli a contrasto elevato, ma non ha ancora sviluppato l'abilità di notare la differenza tra due stimoli o di muovere gli occhi tra due immagini differenti (i movimenti saccadici non sono ancora presenti).

Durante il primo mese gli occhi lavorano insieme e la visione migliora, comincia a svilupparsi la coordinazione occhio-mano e inizia a seguire i movimenti degli

stimoli luminosi o degli oggetti e a raggiungerli, e migliora la capacità di fissazione.

Nel secondo mese è probabile notare un movimento non coordinato degli occhi, che sembra si incrocino (nistagmo), questo comportamento è normale e sparirà man mano che il bambino cresce.

Durante l'ottava settimana il bambino comincia a focalizzare più facilmente la faccia dei genitori o di una persona vicina.

Dal terzo mese riesce a seguire il movimento degli oggetti e a raggiungere oggetti attorno a lui, sviluppando anche la capacità di osservare le proprie mani e di orientare i movimenti in maniera più precisa.

Dal quinto all'ottavo mese il bambino raggiunge un maggiore controllo dei movimenti oculari e una migliore coordinazione occhio-corpo. La percezione della profondità (stereopsi) si sviluppa tra il quarto e il quinto mese, in modo relativamente brusco, quando i due occhi cominciano a lavorare insieme (movimenti oculari coniugati)⁶ e formare una visione tridimensionale del mondo.

La visione dei colori inizia attorno al 5° mese. Verso gli 8 mesi molti bambini iniziano a gattonare e così si sviluppa maggiormente la coordinazione occhio-mano-piede-corpo. I bambini che cominciano a camminare presto possono non imparare a usare i loro occhi insieme come i bambini che invece gattonano tanto, infatti i genitori dovrebbero incoraggiare i figli a gattonare per migliorare la coordinazione occhio-mano, piuttosto che a iniziare a camminare presto.

Dal 9° mese il bambino comincia a mettersi in posizione eretta, e dal 10° comincia a essere capace di afferrare e stringere oggetti con pollice e indice.

Dal 12° mese molti bambini già gattonano e iniziano a camminare e possono giudicare le distanze e lanciare oggetti con precisione.

Entro il secondo anno di vita la coordinazione occhio-mano e la percezione della profondità dovrebbero essere ben sviluppate. Il bambino a quest'età è molto invogliato a esplorare l'ambiente che lo circonda, guardare e ascoltare. Riesce a riconoscere oggetti familiari, le figure nei libri e scarabocchia con i colori.

Dai 2 ai 5 anni il bambino affina le sue abilità visive acquisite durante l'infanzia e ne sviluppa di nuove. Giocare con le costruzioni, far rotolare una palla avanti e

indietro, colorare, disegnare o assemblare giochi aiuta a migliorare le capacità visive.

Il bambino in età prescolare dipende dalla sua visione per imparare le abilità che lo prepareranno per la scuola. Sta sviluppando la coordinazione occhio-mano-corpo guidata dalla visione, affina le abilità motorie e le abilità visuo-percettive necessarie per imparare a scrivere e leggere.

Capitolo 2

Lo sviluppo cognitivo dalla nascita ai sei anni

Lo sviluppo cognitivo, considerato nella sua interezza, comprende anche lo sviluppo della percezione, del linguaggio, della memoria, dell'apprendimento e delle azioni. Per quanto riguarda la psicologia dello sviluppo, il più grande ricercatore che si è occupato di questa materia è Jean Piaget.

2.1 LA TEORIA DI PIAGET

La teoria di Jean Piaget (1896-1980) sugli stadi cognitivi ha cinque caratteristiche salienti: l'epistemologia genetica, l'approccio biologico, lo strutturalismo, l'approccio stadiale e la metodologia piagetiana.

L'epistemologia è il ramo della fisiologia che si occupa dello studio della conoscenza. Piaget può essere considerato un epistemologo sperimentale, in quanto rifiutò l'approccio di studio a tavolino e formulò ipotesi empiriche che potevano essere verificate. Piaget concepisce la conoscenza come un processo piuttosto che uno stato, ad esempio un bambino conosce e comprende una palla attraverso le sue azioni su di esso, siano esse fisiche o mentali. La conoscenza che il bambino ha del mondo cambia con lo sviluppo del suo sistema cognitivo.

Il pensiero di Piaget affonda fortemente le sue radici nella biologia. Secondo lui l'intelligenza è adattamento all'ambiente, il pensiero si adatta all'ambiente a livello psicologico. Piaget ha affermato che la crescita cognitiva è molto simile alla crescita embriologica: una struttura organizzativa diventa via via più differenziata col passare del tempo.

Secondo lo strutturalista Piaget con lo sviluppo cambia la natura delle strutture mentali. Le strutture cognitive di un infante sono chiamate “schemi”. Piaget chiama *schema* ciò che di un atto è ripetibile e generalizzabile.

Lo sviluppo cognitivo passa attraverso una serie di stadi. Uno *stadio* è un periodo di tempo in cui il pensiero e il comportamento di un bambino in una varietà di situazioni riflettono un tipo particolare di struttura mentale.

Il lavoro condotto da Piaget nei primi tempi con bambini di età prescolare e scolare era caratterizzato dall'uso del cosiddetto *metodo clinico*, che consiste in un'interazione verbale a catena fra sperimentatore e bambino.

2.1.1 Gli stadi della teoria di Piaget

Il bambino, secondo il prototipo piagetiano, passa attraverso gli stadi dello sviluppo cognitivo. Ogni stadio raccoglie i frutti del passato e contiene i semi del futuro. Le età di riferimento di ogni stadio sono approssimative in quanto l'età con cui i bambini progrediscono attraverso gli stadi può variare in qualche misura.

1. *Periodo sensomotorio* (dalla nascita ai 2 anni circa). L'infante comprende il mondo in termini di azioni manifeste, fisiche che esercita su di esso. Attraverso una serie di fasi egli passa da semplici riflessi a un insieme di schemi organizzati.
2. *Periodo preoperatorio* (da 2 a 7 anni circa). Il bambino non compie più solo semplici aggiustamenti percettivi e motori ad oggetti ed eventi. Egli ora può usare simboli per rappresentare oggetti e eventi e li usa in modo via via più organizzato e logico.
3. *Periodo delle operazioni concrete* (da 7 a 11 anni circa). Il bambino acquisisce alcune strutture logiche che gli permettono di compiere varie operazioni mentali, cioè azioni interiorizzate e reversibili.
4. *Periodo delle operazioni formali* (da 11 a 15 anni circa). Le operazioni mentali non sono più limitate a oggetti concreti; esse possono essere

applicate ad affermazioni puramente verbali o logiche, al possibile come al reale, al futuro come al presente.

2.1.2 Il periodo senso motorio

Nella visione di Piaget, l'essere umano alla nascita possiede una serie di riflessi, una particolare configurazione fisica esclusiva della specie umana, e modalità ereditarie di interazione con l'ambiente. Benché il neonato non sappia praticamente nulla sul mondo, in lui c'è il potenziale per conoscere ogni cosa.

Questo primo periodo si può suddividere in sei stadi, attraverso cui il bambino arriva a costruire un sistema di conoscenza sensomotorio.

- *Stadio 1: modificazione dei riflessi (dalla nascita a 1 mese)*

Un neonato è un fascio di riflessi, ovvero risposte fisse attivate da stimoli particolari. Una volta che i riflessi son stati attivati un buon numero di volte, cominciano gradualmente a modificarsi. Durante questo primo stadio il bambino rafforza, generalizza e differenzia comportamenti che erano iniziati sottoforma di riflessi. L'infante si sta costruendo un mondo di cose da succhiare, afferrare, guardare, colpire, ascoltare. Gli schemi del primo stadio sono ancora primitivi, ma sono un primo passo verso questa costruzione.

- *Stadio 2: reazioni circolari primarie (da 1 a 4 mesi)*

Una reazione circolare è un movimento che viene ripetuto più e più volte e così diventa circolare. Per caso il bambino scopre un risultato interessante da un suo comportamento e allora cerca di ottenerlo nuovamente. Una volta che un comportamento e il suo risultato sono ripetuti con successo si può dire che si forma un'abitudine.

- *Stadio 3: reazioni circolari secondarie (dai 4 agli 8 mesi)*
I bambini continuano a spingersi avanti e a espandere il loro mondo. Questa espansione si nota particolarmente nel passaggio dalle reazioni circolari primarie a secondarie. Le reazioni primarie sono concentrate sul corpo del bambino, mentre le secondarie sono dirette verso il mondo esterno. Per caso il bambino fa qualcosa che dà un risultato nell'ambiente. Durante gli stadi 2 e 3 il bambino comincia a ottenere un'integrazione occhio-mano, che gli è molto utile per sviluppare le reazioni circolari.
- *Stadio 4: coordinazione degli schemi secondari (dagli 8 ai 12 mesi)*
In questo stadio i bambini arrivano a combinare i loro schemi in modi più complessi; in particolare si può vedere il sorgere della pianificazione e dell'intenzionalità. Gli schemi ora possono essere utilizzati come mezzi per ottenere fini, per rimuovere ostacoli o per anticipare eventi.
- *Stadio 5: reazioni circolari terziarie (dai 12 ai 18 mesi)*
In questo stadio si vede il bambino agire come uno scienziato, il cui laboratorio è l'ambiente, dove compie esperimenti in cui varia le sue azioni per vedere come ne viene influenzato il risultato. Attraverso queste azioni ripetute con risultati differenti il bambino espande i comportamenti mezzo-fine dello stadio precedente per sviluppare nuovi mezzi.
- *Stadio 6: invenzione di mezzi nuovi mediante combinazioni mentali (dai 18 ai 24 mesi)*
Il pensiero del bambino comincia a diventare personale, fino a questo momento lo ha manifestato al mondo, ora non più. L'esplorazione della mente viene preferita a quella dell'ambiente. Tutto questo è possibile perché il bambino può usare simboli mentali per rappresentare oggetti e eventi.

In conclusione in questo stadio il bambino apprende le proprietà degli oggetti e le loro relazioni in modo attivo, le strutture cognitive diventano più strettamente

organizzate, i comportamenti diventano sempre più intenzionali e differenzia sempre più gradualmente sé stesso dall'ambiente.

2.1.3 *Il periodo preoperatorio*

Quanto è stato raggiunto nel regno delle azioni sul mondo ora va sviluppato nel regno delle rappresentazioni mentali. Il pensiero per molti versi è ancora limitato. Le caratteristiche principali di questo periodo sono quattro e vengono elencate qui di seguito.

- *Egocentrismo*
Con questo termine Piaget si riferisce alla differenziazione incompleta di sé e del mondo incluse le altre persone, e la tendenza a percepire, capire e interpretare il mondo dal proprio punto di vista. L'egocentrismo rende difficile mettersi nei panni di un'altra persona e quindi il bambino non si preoccupa di adattare il suo linguaggio alle necessità dell'ascoltatore.
- *Rigidità del pensiero*
Per Piaget il pensiero preoperatorio è "congelato". I bambini si focalizzano sull'apparenza piuttosto che sulla realtà. Ma in questo periodo riesce a ottenere risultati positivi sviluppando abilità cognitive quali la funzione (coglie l'esistenza di una relazione tra due fattori), la regolazione (atto mentale parzialmente decentrato) e l'identità (un oggetto può cambiare la sua apparenza senza cambiare la sua natura o identità).
- *Ragionamento semiologico*
Piaget interrogò i bambini sulle loro credenze relative al mondo e il bambino prova a spiegare eventi della vita di ogni giorno. Una soluzione consiste nel fornire spiegazioni relative a eventi naturali in termini di comportamento umano.

- *Cognizione sociale limitata*

Un bambino preoperatorio giudica la scorrettezza di un atto sulla base di variabili esterne, quali la gravità del danno e l'essere stato punito o meno, trascurando allo stesso tempo variabili interne, quali le intenzioni della persona. Le loro concezioni sociali sono limitate in quanto spesso sono basate solo su una o due esperienze personali⁸.

2.2 LO SVILUPPO PERCETTIVO E MOTORIO

I bambini coordinano continuamente i loro movimenti con le informazioni percettive per imparare come stare in equilibrio, come raggiungere gli oggetti nello spazio, come muoversi attraverso diverse superfici. Sono motivati al movimento a partire da ciò che percepiscono, infatti la percezione guida l'azione. Allo stesso modo, però, l'azione guida la percezione, l'aumentare delle possibilità d'azione sull'ambiente, crea nuove possibilità di ottenere nuove informazioni percettive.

C'è inoltre uno stretto rapporto tra sviluppo percettivo/motorio e sviluppo neurologico e anche con lo sviluppo cognitivo. Altra caratteristica che accomuna lo sviluppo percettivo a quello motorio è che, anche se si notano cambiamenti percettivi e motori lungo tutta la vita, i cambiamenti più evidenti si hanno nei primi tre anni di vita.

2.2.1 Lo sviluppo percettivo

L'origine e lo sviluppo della conoscenza della realtà che ci circonda ha come punto di partenza la percezione del mondo. La percezione del mondo va intesa come il risultato di mediazioni e attività svolte dall'individuo.

La sensazione interessa gli organi sensoriali e le vie nervose fino al cervello e riguarda le impressioni soggettive e corrispondenti a stimoli fisici di una data intensità. La percezione, invece, integra e interpreta le sensazioni e coinvolge le aree della corteccia cerebrale.

La psicologia dello sviluppo percettivo indaga come i bambini nelle diverse età integrano e interpretano le proprie sensazioni.

Numerose ricerche hanno dimostrato che il bambino, sin dalla nascita, interpreta la realtà attribuendo un senso alle proprie sensazioni. Anche se, come visto in precedenza, le informazioni che il neonato può acquisire attraverso la vista sono molto più povere rispetto a quelle di un adulto, il bambino possiede comunque buone capacità che gli consentono di esplorare l'ambiente visivo. Questi limiti del sistema visivo alla nascita, però, favoriscono la selezione degli stimoli che sono biologicamente e psicologicamente importanti per la sopravvivenza del piccolo.

Gli stimoli visivi che risultano preferiti nei primi mesi di vita sono quelli strutturati, in particolare una figura è preferita a uno sfondo omogeneo. In più stimoli a alto contrasto sono preferibili rispetto a quelli a basso contrasto, come le figure curvilinee rispetto a quelle rettilinee. Si può quindi dire che vengono preferiti stimoli che determinano la massima attività neurale⁹.

Il bambino ha preferenza per i movimenti generati da altri esseri viventi e per i volti umani.

Lo sviluppo percettivo è fortemente influenzato sia da fattori innati che dall'esperienza, in particolare, il ruolo di quest'ultima viene dimostrato anche dagli studi sull'esplorazione visuo-oculare. Nei primi mesi di vita il bambino è in grado di elaborare un numero limitato di informazioni e si concentra di più sul contorno degli stimoli. A partire dai due mesi il piccolo si dimostra capace di focalizzare la sua attenzione su un numero più elevato di elementi relativi sia ai dettagli interni che a quelli posizionati sul contorno dello stimolo. All'età di sei mesi il bambino è in grado di distinguere un volto nuovo da uno familiare.

Lo sviluppo percettivo avviene in stretta relazione con lo sviluppo di altre funzioni cognitive, in particolare di quelle attentive. Con l'aumentare dell'età il bambino diventa sempre più capace di focalizzare l'attenzione su un compito per periodi di tempo sempre più lunghi, di selezionare gli stimoli in maniera più selettiva e eliminando quelli distraenti, di ricercare le informazioni per distinguere gli oggetti dagli eventi.

Un'altra abilità percettiva che migliora man mano che il bambino cresce è la capacità di distinguere forme visive comuni, dal contorno frammentato o continuo.

Sviluppo percettivo e sviluppo cognitivo procedono parallelamente e si influenzano reciprocamente. Lo sviluppo percettivo è un passaggio graduale e continuo.

2.2.2 Lo sviluppo motorio

I movimenti nel neonato possono essere riassunti in termini di riflessi, che si hanno in modo automatico in risposta a specifici stimoli.

La motricità spontanea del neonato si modifica al variare dei diversi stati comportamentali.

L'attività di prensione, che consente al bambino di afferrare un oggetto, viene suddivisa in due componenti: i movimenti di raggiungimento e l'abilità di coordinare e variare i movimenti della mano e delle dita a seconda delle caratteristiche dell'oggetto. Il riflesso di prensione è un movimento involontario, mentre l'atto di afferramento è un comportamento volontario che il bambino mette in atto nel momento in cui, in seguito a uno stimolo visivo, incontra un oggetto che stimola il suo interesse.

Secondo la legge prossimo-distale il bambino acquista prima i movimenti delle spalle, poi delle braccia, del palmo della mano e solo più avanti è in grado di compiere movimenti fini che coinvolgono il movimento delle dita della mano.

Intorno ai 4 mesi di vita il bambino comincia a afferrare, ma è solo intorno al 9° mese che l'approccio all'oggetto diventa diretto, si differenziano le azioni delle due mani e comincia a preferire l'uso di una mano rispetto all'altra per le attività che richiedono maggiore precisione e sintonizza i suoi movimenti in base alle caratteristiche dell'oggetto (coordinazione visuo-manuale).

Il controllo della postura aiuta il movimento di afferramento, che risulta stabile quando il controllo sui movimenti del tronco lo consente. Il bambino che non è ancora in grado di padroneggiare la posizione seduta avrà più difficoltà a

manipolare gli oggetti che gli stanno intorno, perché l'atto di afferramento lo porterà più facilmente alla perdita di equilibrio.

Nei primi due anni di vita, le capacità del bambino di muoversi nello spazio, opponendosi alla forza di gravità si modificano rapidamente.

Il bambino, in posizione prona, prima solleverà il mento, poi testa e torace, sarà così in grado di appoggiarsi sugli avambracci e solo successivamente sarà in grado di usare le gambe per spostarsi, prima gattonando e poi camminando.

L'abilità di mantenere autonomamente la postura seduta si avrà intorno al settimo mese di vita, mentre la postura eretta si raggiunge tra gli 8 e i 18 mesi, a seconda del bambino. Quest'ultima è più complessa da mantenere in quanto non implica solo il controllo del capo e del tronco, ma anche degli arti inferiori; dal secondo anno di vita, però, il cammino autonomo evolve rapidamente.

Man mano che lo sviluppo procede il cammino sarà sempre più modulato in relazione alle informazioni derivanti dall'esplorazione percettiva dell'ambiente circostante.

I maggiori cambiamenti nei comportamenti motori avvengono nei primi due anni di vita, tuttavia sia le abilità grosso-motorie che quelle motorie fini continuano a subire modificazioni, anche se con ritmo meno sostenuto, fino all'adolescenza. Tra i 3 e i 6 anni le attività diventano sempre più stabili, coordinate, accurate e automatiche¹⁰.

Capitolo 3

Patologie e difetti visivi correggibili con lenti a contatto nei primi sei anni di vita

Le principali ragioni per prescrivere lenti a contatto a neonati o bambini di età inferiore ai cinque anni, sono di permettere un normale sviluppo dell'acuità visiva, della motilità oculare, delle capacità percettive e per prevenire o minimizzare l'ambliopia¹¹.

3.1 PATOLOGIE OCULARI NELL'INFANZIA

3.1.1 Afachia chirurgica

Per cataratta congenita si intende un'opacità del cristallino presente alla nascita o che si evidenzia entro i primi tre mesi di vita e possono essere mono o bilaterali. Le cataratte congenite rappresentano la causa maggiore di cecità nell'infanzia, con un'incidenza, a seconda delle diverse statistiche, tra il 10 e il 38%. Le opacità dense del cristallino determinano un'ambliopia più o meno grave e in presenza di una cataratta monolaterale oltre a questa si instaurano alterazioni della visione binoculare e della fusione delle immagini dei due occhi¹² (*figura 1*).

Con il termine afachia si intende quel vizio refrattivo causato dalla mancanza del cristallino¹², dovuto alla cataratta congenita o a un trauma e è la più frequente indicazione per l'applicazione di lenti a contatto in bambini molto piccoli. Per instaurare uno sviluppo appropriato del sistema visivo del bambino è necessario ripristinare la visione molto in fretta dopo la rimozione della cataratta¹³. Per fare questo ci sono varie opzioni, che vanno dall'impianto di lenti intraoculari (IOLs), oppure si lascia l'occhio afachico e lo si corregge con occhiali o lenti a contatto.



Figura 1. Cataratta congenita¹⁴.

Gli occhiali, con grande potere positivo, sono pesanti e scomodi sulla faccia piccola di un bambino. Inoltre diminuiscono il campo visivo e causano effetti prismatici che portano a scarsi risultati visivi.

Per quanto riguarda l'impianto delle lenti intraoculari, invece, la questione è un po' controversa nei bambini più piccoli, in quanto in questi casi c'è bisogno di una lente con un diametro piccolo che può portare alla lussazione della lente nella cavità vitrea durante la crescita. In più c'è sempre incertezza nel predire il corretto potere della lente in un occhio che cresce velocemente¹⁵.

L' *Infant Aphakia Treatment Study* (IATS) è uno studio che confronta i risultati visivi ottenuti da bambini da 1 a 6 mesi, con cataratta congenita unilaterale, con correzione ottica dell'afachia con lenti a contatto o con l'inserimento di una lente intraoculare (IOL). I risultati ottenuti coi due trattamenti sono paragonabili, ma molti più bambini che avevano subito l'impianto della lente intraoculare hanno dovuto ricorrere a altri interventi chirurgici¹⁶. Quindi, secondo questo studio, è preferibile lasciare l'occhio afachico e usare lenti a contatto.

La gestione dei soggetti afachici in età pediatrica è un processo in continuo sviluppo perché le lenti vanno cambiate di frequente per compensare i cambiamenti refrattivi e oculari, e una gran parte del lavoro consiste nel trattamento dell'ambliopia¹⁷.

Nei pazienti con cataratta unilaterale le immagini dei due occhi sono vista di grandezza diversa a causa dell'alta ipermetropia dell'occhio afachico, e questo distrugge lo sviluppo della visione binoculare.

È più facile applicare una lente a contatto immediatamente dopo l'estrazione della cataratta, mentre il bambino è sotto anestesia generale. Approssimativamente viene applicata una lente di potere +30,00D, in quanto questo è l'errore refrattivo che ci si aspetta. Questo potere deve essere sovra corretto, però, di +3,00D finché il bambino non inizia a camminare, perché il suo mondo, fino a quel momento è a 33cm¹⁸.

Molti studi hanno dimostrato che prima viene fatto il trattamento chirurgico, migliori sono i risultati visivi che si possono ottenere, con l'aiuto di una lente a contatto e con bendaggio dell'occhio non afachico¹⁶.

I bambini dovrebbero iniziare a portare la lente a contatto il prima possibile, per diminuire gli effetti dell'ambliopia dovuta all'errore refrattivo sottocorretto¹⁷.

Le lenti Gas permeabili sono una buona scelta per la correzione dell'afachia; i materiali rigidi sono più facili da maneggiare perché non si piegano nel momento in cui la lente viene applicata e rimossa e questo aiuta, dato che si ha a che fare con occhi piccoli e con i margini palpebrali tesi, ma anche nel caso i bambini non siano collaborativi. Ci sono comunque altri tipi di lenti utilizzabili per l'afachia e sono le lenti idrogel, silicone idrogel e elastomeri in silicone¹³.

3.1.2 Coloboma irideo

Il coloboma irideo è caratterizzato dall'assenza congenita di un settore dell'iride. Questo difetto può essere *tipico*, localizzato nel settore infero-nasale e associato a coloboma del corpo ciliare e della coroide, o *atipico* e interessare quindi soltanto l'iride. I colobomi iridei hanno una grande varietà di forma e grandezza e possono essere *totali* (mancanza di tutto un settore) o parziali, quando sono limitati a un'incisura del margine pupillare o a un foro nella superficie dell'iride, *completi* o *incompleti*, ovvero se coprono tutto lo spessore o no, *monolaterali* o più spesso

bilaterali. Solitamente hanno una forma triangolare, con la base verso il margine pupillare¹² (figura 2)

Il coloboma irideo può essere corretto cosmeticamente usando una lente a contatto protesica occlusiva. I pazienti con questa condizione sono spesso fotosensibili e possono beneficiare di un oscuramento nella superficie posteriore della lente che aiuta a bloccare la luce.

I bambini con coloboma irideo possono avere anche problemi lenticolari e coinvolgimenti retinici che limitano la visione¹⁹.

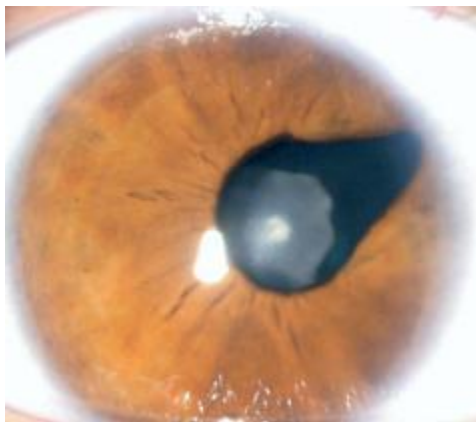


Figura 2. Coloboma irideo²⁰.

3.1.3 Aniridia

L'aniridia è la condizione clinica caratterizzata dalla mancanza completa dell'iride. Tale anomalia è ereditaria e sempre bilaterale. L'acutezza visiva è generalmente bassa e ci sono fotofobia e nistagmo. Spesso si associano altre alterazioni oculari come opacità, colobomi e dislocazioni del cristallino, ipoplasia maculare o del nervo ottico e in caso di anomalie angolari si può sviluppare un glaucoma secondario¹². (figura 3)

I pazienti con aniridia in età pediatrica hanno spesso difetti refrattivi elevati, in particolare miopia elevata²¹ fino al 64% dei casi²².

Il difetto refrattivo presente può essere corretto con lenti a contatto^{21,22} e l'obiettivo della prescrizione è quello di migliorare l'acuità visiva anche in presenza di una grave ipovisione, aumentando la percezione e limitando la disabilità visiva, se presente, entro il primo anno di vita.

Nell'aniridia va eseguito con precisione il trattamento ottico della miopia elevata contatto²¹ e nel caso fosse presente l'ambliopia va trattata con l'occlusione.

Le lenti a contatto sono indicate per i difetti elevati e anisometrici (lac hydrogel) in quanto danno un migliore campo visivo.

Le lenti a contatto sono raccomandabili a scopo morfo-funzionale cosmetico (lac in hydrogel HEMA 38%) con colori atossici, perché formano una pupilla artificiale di 5mm che porta molti vantaggi: attenua la fotofobia, l'abbagliamento e il nistagmo; protegge dai raggi UVA e UVB, favorisce l'uso di ausili ingrandenti monoculari per lontano, migliora la visione ma anche il comfort e la qualità di vita²³.

Ci possono essere degli svantaggi, però, in quanto in soggetti con cheratopatia aniridica, la cui cornea, in seguito a alterata produzione di cellule staminali, può impiegare più tempo a riparare infezioni o abrasioni, le lenti a contatto aumentano il rischio di infezione e di danno corneale.

Le lenti cosmetiche, inoltre, possono causare difficoltà con scarsa illuminazione o di notte a causa della dimensione fissa della pupilla che non si può adattare al bulbo. Richiedono cura e tempo da dedicare e la gestione deve essere fatta dal genitore e richiedono un monitoraggio clinico frequente²⁴.

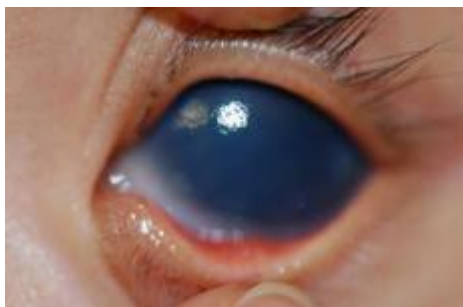


Figura 3. Aniridia congenita associata a glaucoma congenito²⁵.

3.1.4 Albinismo

L'albinismo è caratterizzato dall'assenza completa del pigmento mesodermiale e dall'iposviluppo del pigmento ectodermico, è un difetto congenito legato a un errore del metabolismo della tirosina che causa un difettoso sviluppo della melanina.

Esistono due forme di albinismo: nella forma negativa oltre al segmento oculare sono coinvolte anche le strutture pilifere e la cute. In questo caso l'acuità visiva è molto più gravemente compromessa; i pazienti accusano fotofobia, nistagmo e mostrano una completa assenza del pigmento sia a livello irideo che retinico. Nella forma positiva, invece, i sintomi sono più lievi e riguardano solo il bulbo oculare.

Le lenti a contatto colorate vengono usate nel trattamento dell'albinismo, e nei casi della forma positiva consentono spesso un ottimo recupero visivo¹². Le lenti a contatto con un anello opaco che fa da iride, aiutano a bloccare la luce¹⁹.

Le lenti a contatto morbide con iride colorata del colore e densità richiesta possono essere indossate negli ambienti chiusi, mentre all'esterno si possono indossare insieme a occhiali da sole o lenti fotocromatiche. In alcuni casi può essere necessario usare lenti a contatto protesiche con iride opache, anche se hanno un basso Dk²⁶.

3.1.5 Nistagmo

Il nistagmo è un'alterazione oculomotoria caratterizzata da scosse ritmiche di entrambi gli occhi presenti in tutte le direzioni di sguardo.

A seconda del ritmo si distingue un nistagmo *pendolare* se il movimento è di uguale ampiezza e intensità, ed un nistagmo *a scosse* caratterizzato da un movimento lento in una direzione seguito da una scossa rapida che riporta l'occhio nella posizione iniziale. A seconda della direzione si distingue un nistagmo *orizzontale, verticale e obliquo* o *rotatorio*¹².

Nell'infanzia molti casi sono forme benigne di nistagmo: il nistagmo idiopatico (ereditario), oculare e latente²⁷.

Può essere inoltre associato a altre condizioni oculari come l'albinismo, patologie retiniche, scarsa visione o deprivazione visiva nei primi periodi di vita. Nel caso del nistagmo idiopatico non è associato a nessun altro deficit visivo.

Il nistagmo porta a una riduzione dell'acuità visiva per via dell'eccessivo movimento delle immagini sulla retina. Molti individui con nistagmo adottano anche una posizione anormale della testa per mantenere i loro occhi nella *regione nulla* che è la zona di fissazione dove il nistagmo è alla sua minore intensità.

I trattamenti per il nistagmo stanno emergendo negli ultimi anni e includono opzioni ottiche, farmacologiche, chirurgiche o terapie come iniezioni retrobulbari di tossine botuliniche e biofeedback.

La correzione ottica è importante perché sono frequenti errori refrattivi con alti livelli di astigmatismo. Le lenti a contatto portano a un miglioramento dell'acuità visiva maggiore rispetto agli occhiali perché riducono le aberrazioni, creano un'immagine retinica più estesa e aumentano il campo visivo periferico²⁸.

Il materiale usato per le lenti a contatto, secondo molti studi, non sembra influenzare il risultato²⁹ e gli effetti delle lenti rigide e morbide sono gli stessi a differenza dei tempi di adattamento che sono minori per le lenti morbide²⁸.

Le lenti a contatto cosmetiche possono ridurre l'apparenza del nistagmo, che può avere effetti anche nell'autostima del bambino. Le lenti a contatto, inoltre, riducono la grandezza del nistagmo e quindi un miglioramento della visione³⁰.

3.1.6 Opacità corneali

Le opacità corneali nella prima infanzia sono causate principalmente da: glaucoma congenito; traumi; anomalie del metabolismo corneale e distrofie congenite dello stroma e dell'endotelio.

Nel caso in cui l'opacità corneale coinvolge l'area pupillare si verificano anche diminuzioni dell'acuità visiva e in più, durante la fase dello sviluppo, il bambino ha difficoltà a accettare la particolare condizione estetica. L'utilizzo di lenti prostetiche ha l'obbiettivo di ricostruire l'iride e l'area pupillare in modo da eliminare le differenze visibili tra i due occhi, nel caso in cui, invece, l'opacità interessi solo un'area corneale periferica è sufficiente utilizzare lenti con la pupilla trasparente³¹.

Cornee irregolari in bambini possono presentare una situazione molto mutevole, e spesso richiedono lenti rigide gas permeabili per massimizzare la visione. Molto spesso un diametro largo (9,5mm o più) in una lente RGP fornisce la migliore applicazione in questi casi³⁰.

3.2 DIFETTI VISIVI

3.2.1 Miopia progressiva o elevata

Con il termine miopia si intende la condizione refrattiva dell'occhio per cui l'immagine degli oggetti posti a distanza si focalizzano davanti alla retina quando il sistema accomodativo è rilassato.

Può essere definita anche come l'errore refrattivo in cui il punto coniugato con la retina (punto remoto) è localizzato in un punto finito davanti all'occhio. Dunque la luce che entra nell'occhio deve originare da oggetti vicini, entro il punto remoto, o deve venir fatta divergere da lenti concave (di potere negativo), per venir focalizzata sulla retina dell'occhio miope³².

L'insorgenza precoce della miopia rappresenta un segnale importante perché la progressione del difetto refrattivo può raggiungere valori elevati e di conseguenza

una lunghezza assiale maggiore del bulbo oculare possono diventare la causa di problemi a carico della corio-retina³¹.

La miopia nella prima infanzia è rara, nei nati a termine si riscontra solo nel 4-6% dei casi e nel 2-3% dei bambini in età prescolare. Di questi bambini solo pochi soffrono di miopia elevata(>6,00D) e in questi casi bisogna prestare attenzione perché può essere associata a condizioni sistemiche o patologie oculari a carico della corio-retina³³.

La miopia, infatti, inizia solitamente tra i 5 e i 13 anni, in età scolare, ma un errore refrattivo miopico può essere presente nel 25% dei neonati, anche se nella maggioranza dei casi tende a ridursi entro il primo anno di vita. Quando l'inizio è precoce, invece, tende a progredire verso un grado elevato anche in modo marcato³⁴ e nei bambini nati prematuri con retinopatia del prematuro (ROP) la miopia è presente alla nascita e non regredisce³². Nei bambini prematuri senza ROP la miopia tende a diminuire durante il primo anno di vita e ne risulta una refrazione emmetrope o ipermetrope³⁵.

In molti studi si è visto che i bambini figli di entrambi i genitori miopi hanno più probabilità di diventare miopi a loro volta. La miopia elevata ha uno stretto legame genetico, ma c'è un'interazione tra fattori ambientali e genetici³⁶.

Livelli bassi di miopia(<3,00D) non vengono corretti nei bambini perché possono scomparire entro i primi due anni di vita, in più il loro mondo visivo è vicino e possono comunque vedere lontano quanto hanno bisogno.

In uno studio di Marr et al (2002) si è visto che nel 32% dei casi di miopia elevata si riscontra anche anisometropia (>2,00D) e ambliopia refrattiva, mentre il 17,9% dei miopi elevati soffre di strabismo e il 12,5% di nistagmo.

Hanno anche scoperto che il 53,3% dei casi di miopia elevata già nella prima infanzia sono anche associati a malattie sistemiche. Tra le più comuni troviamo la sindrome di Stickler, di Down e di Marfan.

La sindrome di Stickler è un disordine autosomico dominante progressivo del tessuto connettivo con molte manifestazioni oculari e sistemiche. Le anomalie oculari includono: distacco di retina (60%), glaucoma (5%), cataratta prematura,

miopia elevata, cavità vitreale vuota e cambiamento nella pigmentazione retinica³⁵.

Le lenti a contatto sono una buona soluzione per pazienti miopi, sia morbide che gas-permeabili, perché la grandezza dell'immagine retinica è maggiore che con gli occhiali e evitano restrizioni del campo visivo³².

Gli occhiali, inoltre, possono causare effetti prismatici, degradazione dell'immagine dovuta all'aberrazione sferica e rimpicciolimento dell'immagine che varia a seconda dell'errore refrattivo e della distanza dal vertice. Più forte è la lente negativa e più piccola è l'immagine proiettata sulla retina. Le lenti a contatto possono aumentare l'immagine retinica del 20% e l'effetto prismatico e l'aberrazione sferica sono eliminati perché la lente si muove con l'asse visivo dell'occhio³⁵.

3.2.2 Anisometropia

Il termine anisometropia si riferisce a una differenza dell'errore sferocilindrico tra i due occhi, quando la differenza refrattiva è $\geq \pm 0,75D$.

È tipicamente considerata un'anomalia della lunghezza assiale, in cui la lunghezza dell'occhio destro è diversa da quella del sinistro, ma in alcuni casi può essere refrattiva quando il potere ottico degli occhi è diverso³⁷.

L'anisometropia è relativamente comune alla nascita (18%) e ancor più nei prematuri (32%), ma tende a diminuire nell'infanzia (dall'1% all'8%)⁶.

L'anisometropia, se non corretta, nell'infanzia può inibire lo sviluppo binoculare e determinare un'ambliopia. Gradi elevati di anisometropia possono dare ancora problemi anche se corretti con lenti per occhiali.

Un'anisometropia refrattiva provoca una differenza di dimensione delle immagini retiniche (aniseiconia). La correzione eseguita con le lenti a contatto riduce l'effettiva differenza di dimensione delle immagini retiniche consentendo una fusione più confortevole e una migliorata binocularità. Gli effetti prismatici differenziali indotti per fissazioni fuori dall'asse ottico possono provocare la comparsa di sintomi astenopici, affaticamento visivo e mal di testa.

L'effetto prismatico indotto dalle lenti oftalmiche, non costituisce più un problema se la correzione avviene con le lenti a contatto, le quali rimangono centrate sulla cornea durante i movimenti oculari. In presenza di anisometropia le lenti a contatto possono permettere di ottenere una migliore integrazione tra visione periferica e visione centrale³⁸.

3.2.3 Ambliopia

L'ambliopia è un disordine in cui è presente una disfunzione del processo di elaborazione delle informazioni visive. Questa disfunzione è spesso individuata e evidenziata come una riduzione dell'acuità visiva, sebbene le anomalie includano molti altri tipi di funzioni visive e non solo l'acuità.

L'ambliopia risulta da una degenerazione dell'immagine retinica durante il periodo critico dello sviluppo visivo, che comprende i primi sette anni di vita, anche se il periodo sensibile per lo sviluppo dell'ambliopia può non essere lo stesso in cui è possibile il trattamento.

La degenerazione dell'immagine retinica, e la seguente soppressione centrale, che porta all'ambliopia, risulta da una di queste tre cause:

- Strabismo (gli occhi non hanno la stessa immagine sulla fovea e è unilaterale.)
- Anisometropia (un'immagine foveale è più annebbiata dell'altra e è unilaterale)
- Deprivazione (ametropia o grande errore refrattivo, oscurazione fisica dell'immagine dovuta ad esempio da cataratta o ptosi, o annebbiamento bilaterale dovuto a un errore refrattivo non corretto. Può essere sia unilaterale che bilaterale.)³⁹.

	Features	Unilateral or bilateral effect
Strabismus (ocular misalignment)	Each eye does not have the same image on the fovea	Unilateral
Anisometropia (difference in refractive error)	One foveal image is more blurred than the other	Unilateral
Deprivation (including ametropia—ie, large symmetric refractive errors)*	Physical obstruction of one image (eg, cataract, ptosis, or bilateral blur from uncorrected refractive error)	Either

* Amblyopia is the residual visual deficit after the physical obstruction is removed and appropriate optical correction is provided.

Figura 5. Cause dell'ambliopia³⁹.

L'ambliopia da deprivazione è rara (4%), mentre le forme più comuni sono quelle strabismica (19%), mista anisometropica e strabismica (27%) e anisometropica (50%)⁶.

Perciò l'ambliopia non si verifica mai da sola. Il disordine non è mai la causa, ma l'effetto di un altro processo patologico. Può essere pensata come risultante o del disuso dell'occhio dovuto all'assenza di un'immagine retinica chiara sulla retina (anisometropia o deprivazione), o all'abuso dovuto a un'interazione binoculare anormale (strabismo).

Una definizione di ambliopia basata sull'acuità è quella che ci deve essere una differenza tra i due occhi di due o più linee Snellen o logMAR nelle condizioni di miglior correzione dell'acuità visiva.

L'ambliopia è la causa più comune di perdita di vista nei bambini, con una prevalenza che va dall'1 al 5%. A causa di una diagnosi non avvenuta o di un trattamento non efficace, l'ambliopia continua a essere un'importante causa di perdita visiva negli adulti (2-9%).

Tutti i trattamenti per l'ambliopia mirano a aumentare l'uso dell'occhio ambliopico. In generale il trattamento consiste nel deprivare l'occhio in salute dell'input visivo,occludendolo o con penalizzazione ottica o farmaceutica.

Nell'ambliopia da deprivazione è necessario prima occuparsi della causa che la comporta (ad esempio la cataratta congenita) e poi il disordine può essere trattato. Nell'ambliopia anisometropica l'errore refrattivo deve essere corretto con occhiali o lenti a contatto. Nell'ambliopia strabismica, invece, ci sono pareri contrastanti, in quanto secondo la convenzione l'ambliopia andrebbe trattata per prima e la correzione dello strabismo non avrebbe effetti su questa, anche se l'età in cui operare è ancora controversa.

Il bendaggio fornisce una completa occlusione e è facilmente rimovibile e può essere applicato sugli occhiali e il grado di penalizzazione può essere variato a seconda del bisogno del singolo paziente e permette di mantenere la fusione periferica, ma il bambino può sbirciare attorno alla lente con la benda applicata³⁹,anche se nel caso in cui la benda sia applicata direttamente sulla pelle può esserci l'insorgenza di dermatiti¹⁹. Altre opzioni consistono nell'annebbiare

l'occhio non ambliopico con atropina o lenti ad alto potere positivo. Molti studi hanno dimostrato l'efficacia delle lenti a contatto occlusive per il trattamento dell'ambliopia.

Eustis e Chamberlain hanno dimostrato che 23 dei 25 bambini ambliopici hanno migliorato la visione di almeno una riga di acuità e che 14 dei 17 pazienti che avevano fallito coi metodi tradizionali (bendaggio e atropina) mostrano un miglioramento con le lenti a contatto occlusive.

Tsubora e Yamada hanno trovato miglioramenti simili in 8 pazienti su 9 che utilizzavano le lenti a contatto opache a uso prolungato.

Joslin et al. hanno anche esaminato pazienti che avevano fallito la terapia di bendaggio e hanno riscontrato vari livelli di successo.

Tutti gli studi che si trovano in letteratura hanno dimostrato che le lenti a contatto occlusive sono una valida alternativa al bendaggio e alle altre forme di penalizzazione.

Le lac prostetiche possono essere fatte con una pupilla opaca e sono una valida opzione che fa sentire il bambino e i genitori più a loro agio e sono più piacevoli a livello estetico rispetto alle altre modalità⁴⁰.

La misura della pupilla opaca nera può anche essere modificata e personalizzata, ma più grande è, meglio è. Nel caso dei bambini l'area opaca dovrebbe avere un diametro di 5mm o maggiore, ma centri con diametri maggiori di 8mm bloccano completamente la luce.

Nel caso invece di penalizzazione per annebbiamento ottico, dovuto a una sovracorrezione positiva della prescrizione, per essere efficace, l'annebbiamento indotto dalla lente a contatto deve essere maggiore di quello dato dall'occhio ambliopico. Perciò, far portare a un bambino lenti che sovracorreggono in positivo è efficace solo nei pazienti con lieve o moderata ambliopia e devono essere ipermetropi. Mettere una lente con un grande potere positivo a un miope fa sì che ci sia una visione chiara da vicino per l'occhio sano, che elimina lo stimolo necessario per forzare il bambino a usare l'occhio ambliope per migliorarne la visione.

Studi hanno dimostrato che nel caso di ambliopia moderata, due ore al giorno di occlusione danno lo stesso risultato di sei ore, mentre per ambliopie elevate 6 ore sono efficaci come un bendaggio usato tutta la giornata⁴¹.

La terapia visiva dovrebbe cominciare il prima possibile e continuare fino agli 8 anni. Un'occlusione costante è molto importante per lo sviluppo delle funzioni binoculari³⁰.

3.2.4 Astigmatismo, ipermetropia e strabismo

Un astigmatismo presente nell'infanzia solitamente si risolve da solo e non influenza la visione, quindi può non essere necessaria la correzione dell'errore refrattivo.

Bambini con astigmatismo maggiore di 3,00D, però, hanno meno probabilità che regredisca spontaneamente, quindi in questo caso si può pensare di prescrivere una correzione.

Un astigmatismo contro regola rilevato nell'infanzia diminuisce più facilmente rispetto a uno obliquo o secondo regola, quindi in bambini con meno di tre anni e con meno di 3,00D di astigmatismo contro regola la correzione non è necessaria, mentre si può considerare una prescrizione per un astigmatismo secondo regola o obliquo se influenza l'acuità visiva e se l'errore refrattivo è stabile, perché il potere tende meno a diminuire. Dopo i 3 anni, tutti gli astigmatismi che influenzano la visione vanno corretti.

Bambini con astigmatismo contro regola vanno controllati ogni 3-4 mesi, perché sono più portati a variazioni con l'età, mentre astigmatismi obliqui o secondo regola sono più stabili e vanno controllati ogni 6 mesi.

Qualora l'astigmatismo influenzi l'acuità visiva bisogna prescrivere l'intera correzione, e non ci si deve preoccupare nel dare l'ammontare se migliora la visione perché i bambini si adattano facilmente a una nuova correzione.

Bambini con elevata ipermetropia o miopia associata a astigmatismo, o che rifiutano di indossare occhiali sono buoni portatori di lenti a contatto³⁰.

Un'ipermetropia di almeno +3,00D è presente nel 4,4% dei bambini in età prescolare. Siccome l'ampiezza accomodativa è maggiore durante l'infanzia, alcuni sostengono che generalmente i bambini ipermetropi abbiano un'accomodazione sufficiente per sostenere attività prolungate da vicino, e altri sostengono che la necessità di sforzo accomodativo maggiore in bambini ipermetropi non corretti può provocare affaticamento degli occhi, mal di testa, intermittente, sfocatura e difficoltà a sostenere lavoro da vicino, presentando problemi di lettura poi in età scolastica.

Anche se si è sempre pensato che i livelli di accomodazione dei bambini fossero elevati, una recente ricerca ha dimostrato che l'ampiezza accomodativa in quest'età sia inferiore di quanto precedentemente creduto. Inoltre, bambini in età prescolare hanno un'accomodazione meno accurata rispetto agli adulti, e il lag accomodativo aumenta e diventa più variabile con l'aumento della domanda. Anche i bambini con ipermetropia lieve potrebbero non essere in grado di compensarla in presenza di insufficienza accomodativa.

In questi casi, lo sforzo supplementare per accomodare necessaria per sopperire a una domanda ipermetropica con secondario affaticamento della vista, offuscamento intermittente delle lettere, mal di testa, affaticamento, e funzione visiva inefficace, può rendere l'apprendimento e la lettura più difficili.

L'ipermetropia è associato con una diminuzione dell'abilità visuocognitiva, della capacità di lettura, e dell'attenzione visiva nei bambini piccoli. Studi hanno dimostrato che il collegamento tra ipermetropia e capacità di lettura inizia già in età prescolare, per cui è importante correggere questo difetto refrattivo in modo da non causare in età scolare⁴².

Spesso, nell'infanzia, si riscontra uno strabismo associato all'ipermetropia, detto strabismo accomodativo. Questa deviazione solitamente è in direzione eso (convergente) di 20-30^Δ, variabile con la distanza e quindi con l'attività accomodativa. Nei casi di ipermetropia il bambino ha la necessità di accomodare per annullare il difetto e questo induce una convergenza eccessiva e qualora lo squilibrio indotto superi le capacità fusionali la deviazione diventa tropia⁶.

Capitolo 4

Lenti a contatto utilizzate nell'infanzia

4.1 TIPI DI LENTI A CONTATTO USATE NELL'INFANZIA

Ai bambini vengono prescritte più frequentemente lenti a uso prolungato, per assicurare il massimo effetto della correzione dell'errore refrattivo durante tutte le ore di veglia. Queste lenti sono preferite anche dai genitori perché evitano un quotidiano inserimento e rimozione della lente e il suo mantenimento, anche se questo può essere richiesto più spesso nel caso in cui il bambino abbia un ciclo di sonno/veglia irregolare⁴³.

Sono disponibili lenti a contatto sia giornaliere, raccomandate, eccetto in rari casi, che a uso prolungato, tutte disponibili sia rigide che morbide. Le lenti a contatto giornaliere aiutano genitori e bambini a adattarsi alla routine di applicazione e manutenzione delle lenti³⁰.

4.1.1 *Morbide*

In caso di utilizzo quotidiano gli spessori possono essere contenuti da 0,04mm per un HEMA 38% (Dk 10) a 0,25mm per un'alta idratazione 80% (Dk 61). Per le lenti a uso prolungato è importante che siano realizzate con materiali a alto contenuto d'acqua e con spessori centrali ridotti per consentire il passaggio di ossigeno. Il rispetto di questi valori è indispensabile per evitare un ispessimento corneale superiore al 5%, anche perché alterazioni delle normali funzioni metaboliche nella cornea del bambino, attivano molto velocemente reazioni di recupero quali la neovascolarizzazione. La sostituzione delle lenti a contatto va eseguita ogni 4-6 mesi, a parte la consueta manutenzione⁶.

Siccome le lenti a contatto morbide sono più semplici da applicare e più confortevoli sono quelle preferite da applicare nei bambini. Il loro maggiore svantaggio è che sono più difficili da maneggiare per i genitori rispetto alle lenti rigide o a quelle in elastomeri di silicone. Le lenti morbide sono anche più fragili e predisposte all'accumulo di depositi sulla loro superficie¹¹.

4.1.2 Morbide idrofile in silicone

Sono oggi la migliore realtà nel campo della contattologia pediatrica: associano il comfort della lente morbida e le elevate prestazioni di ossigenazione delle lenti al silicone. Queste lenti permettono Dk/L di $110/170 \times 10^{-9} \text{ (cm}^2/\text{s)(mlO}_2\text{xmmHg)}^6$.

Lo studio condotto da The International Contact Lens Prescribing Survey Consortium dimostra che la maggioranza delle lenti per uso prolungato è in silicone idrogel, questo probabilmente per la maggiore permeabilità all'ossigeno, soprattutto nel caso di errori refrattivi elevati, e il conseguente profilo della lente più spesso⁴³.

Se al bambino viene prescritta una lente in silicone idrogel, si deve prestare attenzione durante il processo di adattamento per evitare erosioni corneali nel caso in cui la lente sia stretta. Alcuni studi hanno rilevato abrasioni corneali come un fattore legato a cheratiti microbiche dovute a questo tipo di materiale, soprattutto per le lenti a porto prolungato⁴⁴. In realtà si è visto che la cheratite microbica non è una preoccupazione che riguarda soltanto i bambini, ma è una grave reazione avversa correlata all'uso delle lenti a contatto in quanto potenziale causa di perdita di acuità visiva. Il rischio assoluto di contrarre una cheratite microbica con qualunque modalità d'uso delle lenti a contatto è basso. L'incidenza risulta minima con le lenti RGP e le monouso giornaliere⁴⁵. Il rischio massimo di sviluppare una cheratite microbica o un grave evento infiammatorio della cornea è associato all'uso delle lenti durante il sonno, quindi è consigliabile non usare le lenti durante il sonno per evitare complicazioni⁴⁶.

4.1.3 Morbide non idrofile in silicone

Il loro vantaggio è legato soprattutto all'elevata trasmissibilità di ossigeno posseduta che le pone nel campo dell'uso prolungato come lenti ideali. Ma l'elevata aderenza all'epitelio, legata all'alta evaporazione dei gas causata dalle lenti a contatto al silicone (100 volte maggiore del Dk), non permette al film lacrimale, che penetra attraverso i bordi, di sostituire rapidamente e efficacemente quello evaporato attraverso la lente, anche se oggi nuove tecnologie di polimerizzazione hanno fatto sì che siano state realizzate nuove lenti (silsoft super plus di Bausch & Lomb) costruite con materiali e design che permettono all'occhio di respirare e forniscono una buona visione. Ulteriori complicanze possono essere: la riduzione dell'acuità visiva, modificazioni dell'epitelio corneale, irritazione congiuntivale, emorragie sottocongiuntivali ed episclerali⁶.

Queste lenti sono disponibili solo per l'afachia pediatrica. Tendono a formare depositi lipidici facilmente e possono essere le uniche sicure a porto prolungato¹¹. Per i neonati afachici a cui non è stata inserita una lente intraoculare (IOL), la lente a contatto più utilizzata è Silsoft (Bausch+Lomb). È una lente estremamente morbida, ottima per l'uso prolungata fatta al 100% di polimeri di silicone, che, come già detto, fanno sì che la lente abbia una migliore permeabilità all'ossigeno di qualsiasi altra lente a contatto. Risulta facile l'adattamento a questo tipo di lente, e il materiale resiste all'assorbimento di farmaci oftalmici ad uso topico⁴⁴.

4.1.4 Lenti rigide

La scelta di questo tipo di lenti è indicata, soprattutto per l'ottima qualità ottica, nella correzione degli astigmatismi elevati, evitando di penalizzare la trasmissibilità dell'ossigeno. A causa della facilità di perdita o spostamento di questa lente in seguito a sfregamento, quindi se ne consiglia l'utilizzo dopo i 6/7 anni d'età.

Alcuni autori propongono anche l'applicazione di lenti sclerali nella pediatria, ma essendo difficili da controllare per molti applicatori, e da usare per molti genitori, queste lenti sono utilizzate molto raramente⁶.

Le lenti rigide hanno il vantaggio, rispetto alle morbide, di essere più facili da inserire e rimuovere in occhi piccoli e possono essere usate per correggere l'afachia, la miopia e gli astigmatismi irregolari. Inoltre, con questo tipo di lenti, c'è una minore incidenza di cheratiti microbiche⁴³.

Le lenti rigide per l'afachia vanno ordinate con un design lenticolare, senza il quale le lenti sarebbero molto spesse e il centro di gravità sarebbe posto troppo anteriormente e la lente tenderebbe a uscire dal margine inferiore dell'occhio³⁰.

A molti, però, non piace applicare lenti gas permeabili a bambini perché i valori cheratometrici non sono facilmente ottenibili. Questi variano a seconda del numero di settimane di gestazione e della patologia oculare coinvolta.

I bambini prematuri avranno una curvatura corneale più stretta, che diminuisce rapidamente dopo la nascita, raggiungendo i valori normali per un bambino intorno alle 12 settimane. Occhi più piccoli, come quelli che hanno il vitreo primitivo iperplastico, avranno anche una cornea più stretta.

Un rapido cambiamento della curvatura corneale avviene nelle prime settimane di vita, rallentando dopo le 8.

La seguente tabella mostra le curvature cheratometriche suggerite in letteratura. Il primo cambiamento applicativo avviene tra le 6 e le 8 settimane e il secondo è previsto verso i 6 mesi. La curva base è spesso stabile tra i 9 e i 12 mesi.

Tabella II. Valori cheratometrici previsti per neonati e bambini piccoli⁴⁷.

Età	Valori cheratometrici
Nascita (a termine)	Da 47,59D a 49,01D
Pretermine	Da 51,75D a 63,30D
4 settimane	46,98D
Da 4 a 6 mesi	Da 44,00D a 46,30D
1 anno	45,56D
Da 2 a 4 anni	Da 42,69D a 43,69D

Il miglior modo per applicare lenti gas permeabili ai bambini è quello di inserire una lente di prova nell'occhio e poi migliorare l'applicazione a seconda del pattern fluorescinico⁴⁷.

Le lenti rigide sono più facili da maneggiare e da pulire per i genitori e sono prontamente disponibili nei parametri pediatrici richiesti. Il maggiore svantaggio di queste lenti è che sono difficili da applicare a bambini molto piccoli. Inoltre hanno anche uno scarso confort iniziale, maggiore probabilità di perdita della lente, o decentramento, o di abrasioni corneali a causa dello strofinio dell'occhio o dell'inserimento e rimozione sbagliati da parte dei genitori¹¹.

4.2 TIPI DI APPLICAZIONE

4.2.1 Applicazione refrattiva

Per gli errori refrattivi in età pediatrica possono essere usati sia lenti a contatto che occhiali, ma per quanto riguarda questi ultimi può essere difficile farli indossare a neonati o bambini molto piccoli in quanto il setto nasale non è ancora formato e quindi manca un appoggio stabile, e specialmente se hanno anomalie cranio facciali o problemi comportamentali.

Con errori refrattivi elevati o moderati, le distorsioni periferiche delle lenti degli occhiali e i cambiamenti delle dimensioni delle immagini possono creare problemi.

Errori anisometropici, quando corretti con gli occhiali, spesso producono più aniseiconia e uno sbilanciamento prismatico rispetto a quando vengono corretti con lenti a contatto.

I bambini più piccoli, con moderata o elevata ipermetropia possono sviluppare un'esotropia accomodativa se il difetto non viene corretto. È stato dimostrato che le lenti a contatto sono più efficaci degli occhiali perché eliminano l'effetto prismatico a base bassa causato dalle lenti positive degli occhiali, e diminuiscono la domanda accomodativa. Questo può apparentemente diminuire il rapporto AC/A e ridurre l'esotropia. I bambini tra i 6 e i 30 mesi normalmente hanno un astigmatismo molto variabile, sia per il potere che per l'asse, che però non causa problemi visivi, a meno che non sia associato a errori sferici elevati e non va corretto se non è associato a strabismo o ambliopia. Infatti, correzioni ottiche inappropriate possono interferire con il processo di emmetropizzazione¹¹.

4.2.2 Applicazione cosmetica

Le lenti a contatto cosmetiche in età pediatrica possono essere utilizzate per ridurre la fotofobia o migliorare l'aspetto estetico del paziente.

I pazienti che hanno bisogno di mascherare un occhio sfigurato o che hanno certe malattie oculari possono indossare lenti a contatto morbide protesiche.

Questi pazienti hanno bisogno di una lente a contatto che contenga pigmenti abbastanza densi da nascondere una cicatrice o una ferita sulla superficie oculare. Possono averne bisogno anche per soddisfare una necessità funzionale, ad esempio occlusione dell'iride o della pupilla.

I motivi più comuni per cui si indossano questo tipo di lenti sono: anidridia, coloboma, albinismo e ambliopia.

I pazienti con irregolarità dell'iride hanno sintomi di fotofobia o abbagliamento, perciò una lente a contatto che occlude l'iride ridurrà i sintomi avendo un foro pupillare più piccolo.

Le lenti a contatto protesiche che occludono l'iride hanno un cerchio pigmentato nella superficie frontale, o nero, e un anello nero nella superficie posteriore. Il diametro pupillare è variabile e il foro può essere trasparente o nero.

Questo tipo di lenti sono utili per i pazienti che hanno la pupilla fissa dilatata.

Una lente a contatto che occlude la pupilla, invece ha un'area pupillare nera opaca e un'iride chiara o pigmentata. Questo tipo di lente non permette nessun tipo di visione, ma è utile nei casi di ambliopia come metodo occlusivo.

Il diametro può essere modificato per essere combinato con il normale occhio del paziente. In una lente a contatto per l'occlusione dell'iride, un diametro piccolo della pupilla (aperta), ridurrà i sintomi di abbagliamento e fotofobia, ma verrà ridotto il campo visivo⁴⁸ (*figura 6*).

In caso di lenti cosmetiche deve essere utilizzato un regime di manutenzione in grado di non danneggiare il trattamento, oltre alla soluzione per la disinfezione e

conservazione è necessario anche un detergente l'impiego di compresse enzimatiche per la rimozione delle proteine³¹.

In commercio sono presenti set di lenti di prova per trovare la lente che meglio si accosta all'occhio sano, oppure possono essere personalizzate. Le lenti a contatto prostetiche usate per mascherare un occhio sfigurato, sono spesso costose e richiedono molto impegno da parte del paziente e del professionista per essere applicate in maniera appropriata. Andrebbero applicate più strette rispetto alle altre lenti morbide per mantenere la centratura appropriata nell'occhio. Può anche esserci la necessità di cambiare l'applicazione della lente a contatto una volta che è stato trovato il colore appropriato, quindi il paziente deve essere monitorato regolarmente³⁰.

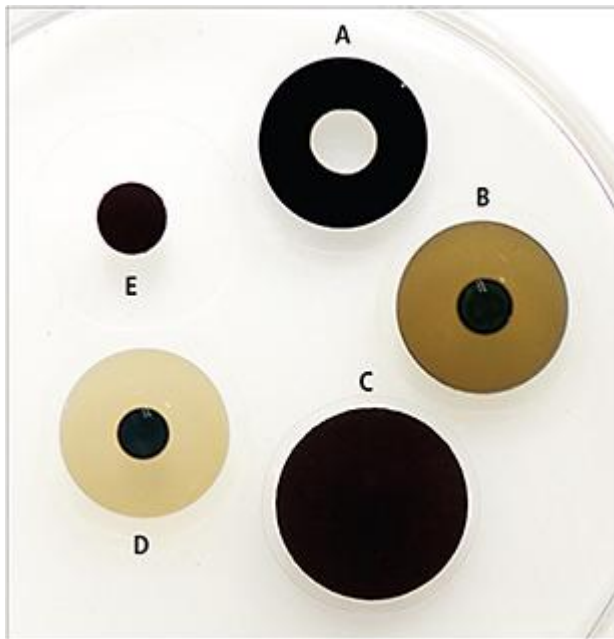


Figura 6. A) lente oclusiva dell'iride con pupilla aperta, B) lente oclusiva della pupilla con un'iride colorata translucida, C) lente oclusiva di iride e pupilla, D) lente oclusiva della pupilla con iride chiara⁴⁸.

Capitolo 5

Training e gestione dell'applicazione delle lenti a contatto nei bambini

5.1 IL RAPPORTO CON IL GENITORE E CON IL BAMBINO

Nella pratica della contattologia pediatrica è estremamente importante il coinvolgimento della famiglia. Bisogna far capire al genitore i vantaggi dell'utilizzo delle lenti a contatto, ma il professionista deve essere anche capace di rassicurare i genitori e il bambino, se in età adeguata, che questo metodo di compensazione può essere sicuro e efficace.

Il compito del contattologo è quello di riuscire a formare un rapporto di grande fiducia, sia verso i genitori che verso il piccolo paziente.

L'interazione con le figure dei genitori è di fondamentale importanza, molto spesso questi sono preoccupati dalla gestione delle lenti a contatto e dall'interazione con il bambino. È necessario stringere un'alleanza anche con il piccolo paziente, in modo da permettere che un estraneo possa entrare nello "spazio intimo" del bambino e applicare le lenti a contatto. Il successo di un'applicazione inizia con una buona comunicazione tra tutte le parti⁴⁹.

In età evolutiva, spesso, le rappresentazioni che i genitori si formano dei propri figli sono poco realistiche e risentono del loro personale percorso. La madre, soprattutto, tende a riflettere nel proprio figlio le sue paure e i sensi di colpa per i problemi del piccolo. Il compito del professionista deve essere anche quello di aiutare i genitori a capire che non è segno di debolezza chiedere aiuto per il loro bambino, specialmente quando molto piccolo, e che non devono avere paura. Per

fare questo è necessario enfatizzare gli aspetti positivi sia della loro funzione genitoriale, sia del trattamento che si andrà a effettuare.

La prima fase è la raccolta dell'anamnesi con i genitori, in cui è necessario che il professionista si dimostri capace di ascoltare e comprendere i problemi del bambino e le paure e ansie dei genitori, per far sì che loro si fidino di lui.

Il consenso della famiglia va sempre cercato. Il contattologo deve spiegare sin dai primi incontri quali saranno gli scopi, le modalità e i tempi degli incontri, cercando da subito un terreno comune che favorisca l'instaurarsi di un'alleanza. È necessario capire da subito il problema del bambino, la richiesta d'aiuto e la collaborazione per l'attuazione dell'intervento terapeutico⁵⁰.

Captare l'energia e l'entusiasmo di un bambino aiuta a creare un rapporto di fiducia tra lui e il professionista. Quando si parla con i genitori e i bambini di lenti a contatto è necessario capire le motivazioni per cui le indossano, l'igiene, il livello di maturità e il supporto dei genitori.

Quando si ha a che fare con i bambini più grandi è importante parlargli direttamente, magari alzando la poltrona in modo da portarlo gli occhi di entrambi allo stesso livello. Bisogna averci una conversazione tranquilla, in modo da mettere il piccolo paziente a suo agio parlandogli lentamente. Si può anche dargli una lente in mano, in modo che la possa maneggiare e esaminare, assicurandosi che le mani siano pulite, altrimenti andranno fatte lavare, in modo da fargli capire già che ne deve avere cura.

Bisogna assicurare genitori e bambino che, se seguiranno le regole di cura delle lenti, non avranno nessun tipo di problema. È da valutare anche il livello di confidenza con il tema lenti a contatto dei genitori, assicurandoli che saranno sempre aiutati finché non avranno imparato a inserire e togliere le lenti e ad averne cura⁵¹.

La comunicazione con i genitori spesso è critica; devono comprendere appieno gli obiettivi del trattamento proposto e i potenziali benefici e rischi. Devono capire le possibili difficoltà che ci potranno essere giorno dopo giorno, l'importanza della

cura delle lenti e la spesa impiegata. Ma bisogna fargli presente che è proprio grazie ai loro sforzi che il loro bambino vedrà meglio. Deve essere raggiunta la fiducia e le aspettative devono essere realistiche e devono impegnarsi a imparare le abilità necessarie per aiutare i loro figli nel trattamento¹¹.

Quando il bambino è in grado di dare risposte da solo è molto importante interagire direttamente anche con lui, ponendogli domande aperte per ottenere risposte più spontanee, il bambino deve avere sempre l'impressione di essere nella mente del clinico. Con il bambino diventa estremamente importante la capacità di empatizzare⁵⁰. L'empatia è la capacità di comprendere la psicologia degli altri e per farlo bisogna valutare ogni azione in base alle sue cause⁵². Le domande non devono mai essere retoriche, la risposta non dovrebbe essere inserita nella risposta, altrimenti rischiano di essere considerate per forza giuste e con una specifica risposta. Bisogna evitare anche domande multiple in cui il bambino perde il filo o che lo portano a rispondere solo all'ultima domanda⁵⁰.

5.2 INDICAZIONI AI GENITORI PER LA GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE LENTI A CONTATTO

I genitori devono essere coinvolti nell'applicazione, o le lenti a contatto sono inutili. Bisogna convincerli che le lenti non fanno male al bambino, anche se può protestare nel momento dell'inserimento della lente, ma se il genitore si tira indietro quando il figlio si lamenta, la volta dopo lo farà ancora di più. Al contrario, se il genitore persevera, il bambino protesterà sempre meno.

In generale, fino ai sei mesi l'applicazione non è molto semplice, ma è dai 9 ai 15 mesi che è il momento più difficile perché il bambino comincia ad avere il controllo dell'ambiente, ma è ancora prima dell'età della ragione.

Dopo i 18 mesi diventa progressivamente più facile perché il bambino collabora un po' di più e è in grado di dire se c'è qualcosa che non va.

Le lenti giornaliere potrebbero essere consigliate perché il bambino lavora in una routine quotidiana, i genitori diventano più abili nel maneggiare le lenti a contatto e i bambini in questo modo si abituano all'applicazione delle lenti.

Può succedere che le lenti si tolgano e è bene che possano essere riapplicate senza agitazione.

Le lenti giornaliere restano più pulite, questo implica più comfort, meno infezioni e migliora così l'acuità visiva e per i genitori è più facile controllare le lenti.

Compito dei genitori è anche quello di controllare che le lenti a contatto non si decentrino e devono avere sempre una o più lenti a contatto di ricambio, nel caso in cui quella originale venga persa.

I genitori devono accorgersi anche di eventuali sintomi come rossore, secrezione, dolore e, nel caso in cui il bambino possa comunicarlo, annebbiamento. In questi casi bisogna tempestivamente rimuovere la lente e comunicarlo all'applicatore, qualora fosse necessario.

Il tempo di porto delle lenti giornaliere va dalle 6 alle 8 ore il primo giorno, 10 il secondo e poi tutte le ore di veglia. Possono essere lasciate durante i riposini nell'arco della giornata, se il materiale lo consente, ma vanno rimosse di notte.

All'età di 4-5 anni i bambini possono rimuovere da soli le lenti e metterle dai 6 anni in poi. Per pulirle e eseguire una buona manutenzione dai 10 ai 12 anni. Ovviamente dipende sempre dalla maturità e destrezza del bambino⁵³.

I genitori all'inizio sono apprensivi riguardo all'inserimento e alla rimozione delle lenti, ma con istruzioni appropriate, incoraggiamento e pazienza, molti lo faranno sorprendentemente bene. Inizialmente molti genitori trovano la rimozione delle lenti più semplice rispetto all'inserimento. Prima di dar loro le lenti, però, bisogna assicurarsi che siano abbastanza abili nel maneggiarle. Molti bambini imparano a inserire e rimuovere le lenti da soli dai 5 ai 6 anni e bisogna incoraggiarli a imparare queste tecniche il prima possibile in modo che, quando andranno a scuole, se una lente gli darà fastidio, saranno in grado di rimuoverla con semplicità senza agitarsi o danneggiare l'occhio.

Semplicità, sicurezza e efficacia nella manutenzione delle lenti a contatto sono importanti, e sono da preferirsi le soluzioni uniche. Bisogna istruire i genitori sull'uso adeguato delle soluzioni per la cura delle lenti a contatto e può aiutare anche consegnare un foglio di istruzioni chiare e semplici da poter consultare anche a casa¹¹.

Capitolo 6

Protocollo applicativo

6.1 LA RACCOLTA DELL'ANAMNESI

L'anamnesi è l'identificazione del problema del soggetto e della sua storia personale legata alla visione, e non solo. È il primo e irrinunciabile passo verso l'esame per arrivare alla diagnosi di un'eventuale anomalia. Bisogna raccogliere tutta la storia del paziente, e nel caso di neonati o bambini molto piccoli è necessario farlo parlando con i genitori.

Si parte chiedendo di presentare la natura del problema, incluso il disturbo principale, poi si fanno domande sulla storia visiva e oculare del bambino, sulla salute generale (prenatale, neonatale e postnatale), storia oculare e medica familiare, e domande sullo sviluppo del bambino⁵⁴.

Una volta chiariti i problemi dal lato sistemico si passa alla visione del bambino. Una prima domanda molto importante da porre ai genitori è "Come vi sembra che veda il vostro bambino?". L'intuito dei genitori e dei parenti sulla visione del bambino può essere una buona base di partenza, perché raramente sbagliano.

Devono essere poste domande anche sulle abitudini o sui comportamenti che implicano una scarsa visione, ad esempio se il bambino fissa luci intense, se si comprime gli occhi con le dita, se ha tremore alle palpebre (nistagmo che potrebbe essere evidente anche ai genitori) o se esegue movimenti ondulatori con le mani davanti agli occhi. Un bambino con questi sintomi può presentare un apparente disinteresse nei confronti dell'ambiente circostante e talvolta può non sorridere e tenere la testa con il mento abbassato.

Differentemente, se il bambino ha una buona visione i genitori noteranno che c'è un contatto reciproco fra i loro occhi e quelli del bambino e che imita le loro espressioni del volto, apre la bocca alla vista di un biberon⁵⁵ e è affascinato dagli oggetti posti sopra la culla.

Il comportamento visivo di un bambino più grande, invece, spesso è centrato sulle abitudini di gioco. Un bambino con una visione scarsa può tenere un gioco davanti a uno o entrambi gli occhi a una distanza di massimo 2-5cm, prova disinteresse nei confronti della TV e irritabilità in condizioni di scarsa luminosità o di luce troppo intensa.

6.2 L'ESAME VISIVO

Per i bambini in età pediatrica esistono linee guida appropriate per la valutazione della salute oculare e lo stato visivo dei bambini per ridurre il rischio di perdita visiva e facilitare il normale sviluppo visivo.

Secondo l'”American Public Health Association” bisognerebbe incoraggiare regolari esami visivi all'età di 6 mesi, 2 anni e 4 anni. Negli scorsi 30 anni molti studi hanno dimostrato l'importanza degli esami visivi già nei primi periodi di vita e sono risultate molti avanzamenti nella pratica clinica che permettono efficaci misure preventive per la salute oculare di bambini fino all'età prescolare. Nei primi sei mesi di vita gli occhi sono soggetti a numerosi e rapidi cambiamenti della maggior parte delle componenti del sistema visivo come l'acuità visiva, l'accomodazione e la visione binoculare. Interferenze con lo sviluppo durante queste fasi critiche possono portare a seri effetti sulla visione che possono durare anche per tutta la vita. Con un intervento precoce, però, c'è una maggiore possibilità di successo.

La “popolazione pediatrica” comprende pazienti dalla nascita ai 18 anni, ma si possono dividere in tre sottocategorie a seconda dei cambiamenti nello sviluppo:

- Bambini dalla nascita ai 2 anni
- Bambini in età prescolare dai 3 ai 5 anni

- E bambini in età scolare dai 6 ai 18 anni

Nei prossimi paragrafi verranno spiegate le modalità d'esame per i primi due gruppi.

6.2.1 Esame visivo dalla nascita ai due anni

Quando si ha a che fare con bambini in questa fascia d'età, l'esame risulta più efficace se i bambini sono attivi. Gli esami fatti la mattina presto o dopo un riposino sono di solito quelli più efficaci. È anche d'aiuto suggerire ai genitori di portare un biberon, in quanto i bambini tendono ad essere più cooperanti e attivi quando sono nutriti.

Quando i pazienti sono molto piccoli è necessario usare strategie per portare a termine un esame adeguato apportando delle modifiche, puntando soprattutto su un esame oggettivo con test rapidi.

La diagnosi precoce e il trattamento sono essenziali per prevenire condizioni visive che potrebbero causare una perdita visiva permanente. Screening effettuati dai pediatri o da medici di base sono molto importanti alla nascita fino ai 6 mesi di vita, quando il sistema visivo è molto suscettibile a interferenze. Effettuare esami a questa popolazione può essere, però, molto problematico, ma un esame visivo e oculare adeguato ai 6 mesi d'età è il migliore approccio per la diagnosi precoce e prevenzione di problemi oculari e visivi.

L'esame visivo e oculare dei bambini dalla nascita ai due anni può includere, ma non è limitato alle seguenti procedure:

a. Acuità visiva

Le procedure per la misurazione dell'acuità visiva includono:

- Test di preferenza di fissazione
- Test della visione preferenziale

L'esaminazione dell'acuità visiva in bambini piccoli può aiutare a confermare o scartare ipotesi riguardanti il livello di binocularità e fornire la direzione per il resto dell'esame.

Essendo che i test per l'acuità visiva soggettiva richiedono un'identificazione verbale di lettere o simboli, questi test non possono essere usati in questi casi, ma se ne possono usare altri. Per esempio, nel caso in cui sia presente uno strabismo costante concomitante, si presume che l'acuità visiva sia ridotta nell'occhio strabico, invece, in presenza di uno strabismo costante e alternante, l'acuità sarà probabilmente normale in entrambi gli occhi.

È stato dimostrato che in assenza di strabismo, il test di preferenza di fissazione con un prisma a verticale di 10^Δ base alta o base bassa che crea diplopia, è efficace nel rilevamento di una differenza visiva di tre linee di acuità tra i due occhi e per identificare l'ambliopia da moderata a elevata.

L'uso clinico del test di acuità di sguardo preferenziale dà generalmente buoni risultati. Le carte di Teller per l'acuità possono essere usate con i bambini in età prescolare finché non sia possibile usare test più soggettivi⁵⁴.

In bambini molto piccoli è presente la fissazione o sguardo preferenziale (in inglese preferential looking, (PL), questo significa che il bambino si sofferma maggiormente a osservare la parte del campo visivo che presenta un oggetto. Le carte di Teller sfruttano questa particolarità: al bambino vengono presentati due campi simili, uno contiene una mira a reticolo di dimensioni progressivamente minori, e l'altro un'area grigia priva di particolari. L'esaminatore non conosce l'ordine di presentazione delle mire, ma osserva il bambino da dietro un pannello e valuta da quale lato il piccolo preferisce osservare. Questo test è utile con neonati e è efficace per identificare difficoltà binoculari, ma non rileva differenze di acuità monoculari⁶.

b. Refrazione

Le tradizionali procedure soggettive per la valutazione dell'errore refrattivo possono essere inefficaci con i bambini in questa fascia d'età per la breve durata di attenzione e la povera fissazione.

La retinoscopia da vicino è un metodo oggettivo per stimare l'errore refrattivo in questi pazienti, anche se non è affidabile per la quantificazione dell'errore⁵⁴.

La tecnica della retinoscopia Mohindra richiede una stanza d'esame buia, in cui l'unica luce sia quella del retinoscopio tenuto dall'esaminatore posto a 50cm dal bambino che è seduto in braccio alla mamma. L'attenzione del paziente sarà attirata dalla luce dello strumento. L'esaminatore antepone le lenti all'occhio esaminato per trovare il riflesso neutro, mentre l'occhio controlaterale è occluso. Alla componente sferica trovata per neutralizzare va sommata una sfera di -1,25D che è un fattore di correzione empirico, anche se poi con i bambini può diventare -1,00D o -0,75 per i neonati.

La stessa procedura va poi eseguita per l'occhio precedentemente occluso⁶.

c. Visione binoculare e motricità oculare

Per valutare le funzioni binoculari possono essere utili le seguenti procedure:

- Cover test
- Test di Hirschberg
- Test di Krimsky
- Versioni e riflessi saccadici
- Punto prossimo di convergenza

Il cover test è molto utile nei bambini che ancora non parlano perché è una procedura veloce e oggettiva. Nel caso in cui il cover test dia risultati irreali o che il bambino opponga resistenza si può usare il test di Hirschberg che è molto efficace con i bambini anche più piccoli di 6mesi⁵⁴. Questo test prevede che l'opometrista si di fronte al paziente, con

una sorgente luminosa posta a distanza ravvicinata e si osserva la posizione dei riflessi corneali quando il bambino fissa la luce e si misura la deviazione del riflesso; nel caso in cui si voglia allineare il riflesso per determinare la grandezza della deviazione si possono anteporre dei prismi (test di Krimsky).

Per la valutazione della funzione dei muscoli extraoculari è utile il test delle versioni con un target adeguato, che può essere una mira luminosa puntiforme. Il bambino seguirà la luce e sarà possibile l'osservazione dei riflessi corneali in tutte le posizioni cardinali di sguardo. La stessa mira può essere utilizzata per valutare il punto prossimo di convergenza avvicinando la luce al bambino.

d. Valutazione della salute oculare

Una valutazione della salute oculare può includere:

- Valutazione del segmento anteriore dell'occhio e degli annessi oculari
- Valutazione del segmento posteriore dell'occhio
- Valutazione delle risposte pupillari
- Esaminazione del campo visivo con il test del confronto

Quando si ha a che fare con questa popolazione le procedure standard come la biomicroscopia, la tonometria e l'oftalmologia sono molto difficili da effettuare.

Per questo il cover test e le versioni possono essere importanti, non solo per la valutazione della binocularità, ma anche per la salute oculare. Infatti, per esempio, in caso di strabismo ci può essere la presenza di neoplasia, disordini neuromuscolari, infezioni, anomalie vascolari o danni traumatici. Nel momento della valutazione del segmento anteriore l'esaminatore deve riuscire a trarre quante più informazioni possibili dall'ispezione grossolana degli occhi e degli annessi. Generalmente, i bambini tra i 6 e i 9 mesi, sono

abbastanza attratti da una luce da permettere un'adeguata valutazione usando una penna luminosa o un trans illuminatore. Per i bambini più grandi, invece, può essere utile usare dei target che possono essere attaccati al trans illuminatore. Anche i riflessi pupillari (diretto, consensuale e integrità pupillare) andrebbero valutati.

Per la valutazione del segmento anteriore, qualora sia possibile, con la collaborazione del genitore, si posiziona il bambino sulla lampada a fessura, ma quando questo non è possibile e si sospetta una lesione corneale, può essere utile l'utilizzo della lampada di Burton con la fluoresceina sodica.

Quando c'è un sospetto di strabismo o problemi neurologici il test del confronto per il campo visivo è molto utile, utilizzando una variazione del metodo tradizionale. Un cambiamento di fissazione, un movimento della testa o un cambiamento nell'espressione facciale del bambino possono indicare che il target è passato da un campo non visibile a uno visibile⁵⁴.

6.2.2 Esame visivo dai tre ai sei anni

Questa fascia d'età include i bambini nel periodo prescolare, la maggior parte di questi possono comunicare verbalmente e quindi l'esame risulterà meno problematico rispetto alla popolazione vista nel paragrafo precedente, anche se non saranno ancora esami completi.

L'esame visivo e oculare può includere:

a. Acuità visiva

Può essere valutata con le seguenti procedure:

- Tavola simboli Lea
- Carte di acuità Broken Wheel
- Test HOTV

All'età di tre anni i bambini hanno ormai raggiunto uno sviluppo comportamentale e psicologico che permette l'utilizzo di test soggettivi.

I test di acuità visiva per questa fascia d'età includono compiti di accoppiamento o di scelta forzata, come indicare la risposta corretta.

L'uso delle carte di acuità Broken Wheel è molto appropriato, è necessaria un'interazione verbale molto limitata e le carte raffigurano le C di Landolt e hanno inoltre il vantaggio di avere valori normativi stabiliti.

Con la tavola simboli Lea, che consiste di quattro ottotipi (cerchio, quadrato, mela, casa), il bambino deve semplicemente trovare il blocco corrispondente o puntare sulla figura che corrisponde alla mira presentata. È un test basato sulla scala logMAR.

b. Refrazione

La retinoscopia statica può essere utilizzata nei bambini in età prescolare a cui viene fatto osservare un video su un proiettore a 6 metri. Al posto del forottero sarebbe meglio usare un occhiale di prova con una lente occlusiva opaca su una montatura di prova, così da permettere all'esaminatore di vedere la faccia del bambino e accorgersi quando perde la fissazione a 6 metri.

c. Visione binoculare, accomodazione e motricità oculare

Le seguenti procedure sono utili per valutare le funzioni binoculari e accomodative:

- Cover test
- Vergenze fusionali positive e negative
- Punto prossimo di convergenza
- Stereopsi
- Retinoscopia MEM
- Versioni e riflessi saccadici

Il cover test va fatto nella posizione primaria di sguardo e, se necessario, in altre posizioni cardinali di sguardo per controllare la presenza di

deviazioni non concomitanti e, qualora ci fossero, con una barra dei prismi si misura la deviazione.

Se il cover test suggerisce una significativa eteroforia o uno strabismo intermittente, il test delle vergenze fusionali può essere utile per determinare il trattamento adeguato.

Il test del punto prossimo di convergenza è eccellente per valutare il punto di rottura e di recupero della visione binoculare.

La retinoscopia MEM è un metodo oggettivo per valutare la risposta accomodativa.

d. Salute oculare

Una valutazione della salute oculare può includere:

- Valutazione del segmento anteriore dell'occhio e degli annessi oculari
- Valutazione del segmento posteriore dell'occhio
- Test per la visione dei colori
- Valutazione delle risposte pupillari
- Esaminazione del campo visivo con il test del confronto

Molti bambini in età prescolare collaboreranno, permettendo l'uso della lampada a fessura per la valutazione del segmento anteriore dell'occhio. Può essere utilizzato anche l'oftalmoscopio con l'aiuto dei genitori per valutare le condizioni del segmento posteriore.

Il test del confronto per il campo visivo va eseguito con le stesse modalità indicate per i bambini fino ai 2 anni⁵⁴.

6.3 INSERIMENTO E RIMOZIONE DELLE LENTI A CONTATTO E FOLLOW UP

I passaggi per l'applicazione delle lenti a contatto ai bambini si possono riassumere in sei step.

1. Bisogna eseguire un'analisi visiva completa, come visto nel paragrafo precedente, per assicurarsi che l'occhio sia pronto per l'applicazione. Se la chirurgia per la cataratta è stata eseguita è necessario consultare il chirurgo per assicurarsi che l'occhio sia pronto e guarito.
2. È necessario determinare i parametri per la prima lente di prova. Dopo aver stimato il diametro corneale si determina quello iniziale della lente. La curva base di una lente di prova morbida o in elastomeri di silicone dovrebbe essere più piatta, mentre la curva base di una lente RGP si calcola partendo dalle letture cheratometriche e dall'applicazione delle lenti di prova analizzando il pattern fluorescino. L'autocheratometro portatile rende più facile misurare la curvatura corneale anche nei bambini.
3. Individuare il potere approssimativo della lente a contatto. Nei casi di afachia, come punto di partenza, bisogna aggiungere 2 o 3D all'errore refrattivo stimato per l'età del bambino (6mesi=+30D, 1 anno=+27D, 2anni=+23D, 3anni=+21D) per permettere la messa a fuoco a una distanza intermedia e ravvicinata e poi si esegue la retinoscopia con la lente applicata. Se il bambino non è afachico bisogna eseguire una retinoscopia per individuare il potere da dare alla prima lente di prova.
4. È necessario poi valutare le caratteristiche della prima lente di prova. Dopo aver inserito la lente di potere e curva base adeguati bisogna esaminare la posizione e il movimento della lente dopo che si è stabilizzata sugli occhi. Le lenti morbide o in elastomeri di silicone dovrebbero posizionarsi centralmente sulla cornea e avere un movimento leggermente minore rispetto a quello che si preferisce per gli adulti. La lente non si

dovrebbe decentrare troppo durante l'ammiccamento, o se si esegue un push-up. Nel caso in cui il movimento fosse eccessivo bisognerebbe scegliere una lente con una curva base più stretta, un diametro differente o una lente con una sagittale più alta. Se ancora la situazione non migliora può essere necessario utilizzare una lente con design o materiale diverso. Le lenti rigide, invece, dovrebbero posizionarsi leggermente superiormente e mostrare un pattern fluorescino accettabile.

5. Dopo aver determinato l'appropriato materiale e curva base della lente, bisogna eseguire un'attenta retinoscopia, mettendo delle lenti davanti all'occhio con la lente a contatto per cercare di determinare il potere finale della lente cercando di raggiungere il neutro.
6. Il passaggio finale è quello di confermare la corretta applicazione della lente. Per farlo bisogna controllare più volte sia il potere che motilità e centratura della lente. Per raggiungere una buona applicazione può essere necessario cambiare più volte design e parametri. Le lenti a contatto pediatriche dovrebbero essere applicate più strette rispetto agli adulti per minimizzare il rischio di perdita della lente, ma allo stesso tempo bisogna assicurarsi che i genitori riescano a rimuovere le lenti facilmente.

Frequenti visite di controllo possono assicurare che le lenti a contatto siano applicate correttamente e che la terapia stia proseguendo bene.

La frequenza delle visite di follow up è determinata dalla diagnosi, dall'età del bambino, il livello di competenza dei genitori, quanto lontano vive la famiglia e la velocità dei progressi del trattamento.

Ad ogni visita di controllo è importante misurare la visione. Una valutazione dell'acuità visiva monolaterale è essenziale per verificare l'efficacia del trattamento ambliopico. Misurare l'acuità visiva fornisce, inoltre, un feedback per i genitori che possono facilmente vedere i miglioramenti nella visione dei loro figli di visita in visita qualora l'occlusione funzioni, e riduzioni quando non viene eseguito correttamente.

Ad ogni follow-up bisogna controllare l'applicazione. Cambiamenti dell'errore refrattivo o della curvatura dell'occhio si verificano velocemente nei bambini e influenzano l'efficacia e l'applicazione delle lenti a contatto e bisogna prontamente cambiare la lente per mantenere un'ottima applicazione e correzione e durante il primo anno di vita del bambino questo può accadere spesso¹¹.

Conclusioni

L'età prescolare è un periodo molto delicato per quanto riguarda lo sviluppo visivo oltre che cognitivo del bambino. È, perciò, importante rendersi conto fin dai primi mesi di eventuali problemi visivi e oculari del bambino in modo da poter agire efficacemente e risolvere o attenuare eventuali problemi.

Le lenti a contatto, come visto, sono un ottimo metodo per correggere errori refrattivi o alleviare sintomi o disturbi dati da eventuali patologie. Purtroppo, però, vengono utilizzate ancora poco in bambini così piccoli, probabilmente perché richiedono più tempo e si ha a che fare con pazienti più delicati e che non sono in grado spesso e volentieri di esprimersi.

Anche per quanto riguarda la letteratura non sono presenti molti studi che riguardino applicazioni di lenti a contatto in pazienti piccoli, ma la maggior parte si focalizzano su applicazioni in bambini di età scolare, a dimostrazione del fatto che questo è ancora un campo in cui si cimentano ancora in pochi, o si ricorre alle lenti a contatto solo in casi estremi quando non si trovano altre soluzioni.

Al giorno d'oggi, però, sono presenti nuovi materiali e nuove tipologie di lenti a contatto che facilitano l'applicazione, dando la possibilità di scegliere la lente migliore a seconda dell'età, dell'ambiente familiare e della necessità, collaborando sempre i genitori e l'alleanza con loro è il primo passo per il successo dell'applicazione.

Bibliografia

1. Riccardo Frosini; *Oftalmopediatria*; 2006; 51, 54
2. Sorsby, A., Sheridan; *The eye at birth: measurement of the principal diameters in forty-eight cadavers*; 1960; 94, 192-195.
3. Stanley N. Graven, Joy V. Browne; *Visual Development in the Human Fetus, Infant, and Young Child*; in “Newborn & infant nursing reviews”; 2008; 8; 194-201.
4. Davide Dasio; *Sviluppo del sistema visivo*; in “Oculistica pediatrica”; 2013.
5. Daw, N.; *Critical periods and amblyopia*; in “Archives of Ophthalmology”; 1998; 116(4); 502-505.
6. A. Rossetti, P. Gheller; *Manuale di optometria e contattologia*; 2003; 139.
7. Nelson, J.; *Amblyopia: the cortical basis of binocularity and vision loss in strabismus*; in “Optometry”; 1998.
8. Patricia H. Miller; *Teorie dello sviluppo psicologico*; 2002; 37-58.
9. Banks M. S. and Salapatek P; *Infant pattern vision: A new approach based on the contrast sensitivity function*; 1981.
10. Lavinia Barone; *Manuale di psicologia dello sviluppo*; 2010; 95-123.
11. Bruce Moore; *Managing young children in contact lenses*; in “Contact lens spectrum”; 1996.
12. Massimo G. Bucci; *Oftalmologia*; 1993; 243, 586.
13. Louise A. Sclafani; *Kids and Contacts: Pediatric aphakia contact lens fitting*; in “Review of optometry”; 2002.
14. Phillips, Speedwell; *Contact Lenses*; 30, 595-596.
15. Melanie Frogozo; *Treatment choices for pediatric and infantile Aphakia*; in “Contact lens spectrum”; October 2015; 30; 52.

16. Russel, Ward, Lynn, DuBois, Lambert; *The Infant Aphakia Treatment Study Contact Lens Experience: One-Year Outcomes*; in “Eye Contact Lens”; luglio 2012; 38(4): 234–239.
17. Christine W. Sindt; *Unilateral Aphakia in infants*; in “Contact lens spectrum”, 2014; 29; 50.
18. Walline, Marjorie; *Key strategies to manage pediatric aphakes*; in “Contact lens spectrum”; gennaio 2009.
19. M. Frogozo; *Colored contact lenses for children*; in “Contact lens spectrum”; dicembre 2015; 30; 49.
20. Hana Abouzeid et al.; *A new locus for congenital cataract*; in “Ophtalmology”; gennaio 2009; 116; 157.
21. Hewitt AW, Kearns LS et al.; *PAX6 mutations may be associated with high myopia*; 2007; 28(3): 179-82.
22. Valenzuela A, Cline RA.; *Ocular and nonocular findings in patients with anidridi*; in “Can J Ophthalmol”; 2004; 39(6); 632-8.
23. Jurkus JM.; *Contact lenses for children*; in “Optom Clin”; 1996; 5(2); 91-104.
24. Taylor D.; *Pediatric ophthalmology*; 2005;-76, 126-31, 244-65, 1098-102.
25. Lee et al.; *Three cases with unusual ohtalmic phenotypes of congenital anidridia*; in “Can J Ophtalmol”; agosto 2013; 48; 341.
26. Craig S. Hoyt, David Taylor; *Pediatric ophtalmology and strabisums*, 1990, 1048.
27. O. Erth; *Infantile and acquire nystagmus in childhood*; in “European Journal of pediatric neurology”; 2012; 16; 568.
28. Pavira Jayaramachandran et al.; *A randomized controller trial comparing soft contact lens and rigid gas-permeable lens wearing in infantile nystagmus*; in “Ophtalmology”; settembre 2014; 121; 1827-1836.

29. Richard W. Hertle; *Examination and refractive management of patients with nystagmus*; in "Surv Ophthalmol"; novembre-dicembre 2000; 45 (3); 215-221.
30. E. S. Bennet, B. A. Weissman; *Clinical contact lens practice*; 2005; 611.
31. Francesco Sala; *La contattologia in età pediatrica*; in "Professional optometry"; agosto 2007: 101-102.
32. F. A. Vera-Diaz; *Myopia*; 2010; 98.
33. C. W. Sindt; *High myopia in childhood*; in "Contact lens spectrum"; Agosto 2012; 27; 48.
34. A. Magli, A. Torre; *Gli occhi del bambino*; 2010; 14.
35. Y. Ton et al.; *Refractive error in premature infants*; in "Journal of AAPOS"; dicembre 2004; 8; 534-538.
36. J. Wallman; *Myopia*; 2009; 1181-1186.
37. Brendan T. Barret, Arthur Bradley, T. Rowan Candy; *The relationship between anisometropia and amblyopia*; in "Progress in retinal and eye research"; 2013; 36; 122.
38. Bansal S.; *Fitting youngsters with contact lenses: from children to teenagers*; in "Optometry Today"; settembre 2004; 24; 38-43.
39. J. M. Holmes, M. P. Clarke; *Amblyopia*; in "Lancet"; aprile 2006; 367;1343.
40. R. S. Collins et al.; *Occlusion properties of prosthetic contact lenses for the treatment of amblyopia*; in "Journal of AAPOS"; dicembre 2008; 12 (6); 565-568.
41. J. J. Walline et al.; *Contact lenses for amblyopia treatment*; in "Contact lens spectrum; novembre 2008.
42. M. T. Kulp et al; *Uncorrected Hyperopia and preschool early literacy*; in "American academy of ophthalmology"; 2016.
43. N. Ephron et al; *Survey of contact lens prescribing to infants, children and teenagers*; in "Optometry and vision science"; aprile 2011; 88 (4); 461-468.

44. Willcox MD et al.; *Eye Contact Lens*; 2010; 36(6): 340-345.
45. Stapleton F et al.; *The incidence of contact lens related microbial keratitis in Australia*; in “Invest Ophthalmol Vis Sci” 2005; 46: 5025.
46. C. Christine, D. Ruston; *Bambini e lenti a contatto*; in “Professional Optometry”; novembre 2009.
47. C. W. Sindt; *Fitting infants and young children with GP lenses*; in “Contact lens spectrum”; gennaio 2010.
48. D. Lam; *Soft contact lenses for prosthetic fitting*; in “Contact lens spectrum”; marzo 2015; 30; 33-39.
49. Giorgio Parisotti; *L’utilizzo delle lenti a contatto nell’età evolutiva*; in “Professional Optometry”; novembre 2007: 92,96
50. Chiara Nicolini; *Il colloquio psicologico nel ciclo di vita*; 2009; 26, 43-52.
51. Johnson & Johnson Vision Care; *Talking with children and parents about contact lenses*; 2010.
52. R. Anchisi, M. Gambotto Dessy; *Manuale per il colloquio psicologico*; 2012; 38.
53. C. W. Sindt; *Tips for pediatric dispensing*; in “Contact lens spectrum”; settembre 2011.
54. AOA; *Pediatric eye and vision examination*; 1994;13-28.
55. De Gregori, A. Pedrotti, E. Pedrotti, *Oftalmologia Pediatrica*, Studio Pedrotti.

Sitografia

www.bausch.com

www.aoa.org