

A CURA DI SOPTI

CORREZIONE DELLA PRESBIOPIA CON LENTI A CONTATTO

A CURA DI ALBERTO CORÒ

Abstract

Visto il continuo crescere di interesse alla compensazione della presbiopia attraverso l'uso di lenti a contatto, si è voluto realizzare questo lavoro di ricerca, allo scopo di identificare e riassumere tutti gli approcci attualmente disponibili in questo ambito, partendo dalla visione singola (lenti a contatto monofocali correlate all'uso di una addizione oftalmica per il prossimale), per arrivare alle più recenti geometrie di monovisione modificata attraverso l'utilizzo di un criterio di visione simultanea.

La prima parte è completamente dedicata alla definizione della presbiopia, ai suoi sintomi e alla sua valutazione, mentre nella seconda ci si soffermerà sul nucleo principale del lavoro, con lo studio e la descrizione delle varie tecniche correttive, con particolare riguardo alle lenti a contatto morbide.

Definizione di presbiopia

Con il termine presbiopia, (dal greco presbys (πέρβυς) vecchio e op- (π-), radice dei termini riguardanti la vista) si va ad indicare una condizione fisiologica dell'apparato visivo (non facente parte delle ametropie, in quanto non legata a difetti di rifrazione) dovuta all'età del soggetto, caratterizzata dalla difficoltà di vedere nitidamente oggetti ravvicinati. Si tratta di un fenomeno inevitabile che coinvolge tutti gli esseri umani allo stesso modo, uomini o donne, ametropi o emmetropi.

Cause e sintomi

Per convenzione, un soggetto viene definito presbite quando la sua ampiezza accomodativa diviene inferiore alle 4,00 D; essa infatti, diminuirà all'aumentare dell'età, come illustrato nella figura 1. Questa riduzione di

ampiezza porterà anche ad un progressivo allontanamento del punto prossimo di visione nitida. Solitamente i primi sintomi insorgono tra i 40 e i 45 anni, con variazioni che sembrano dipendere anche dalla latitudine in cui si vive (a basse latitudini l'insorgenza è più precoce a causa del maggiore irraggiamento solare).

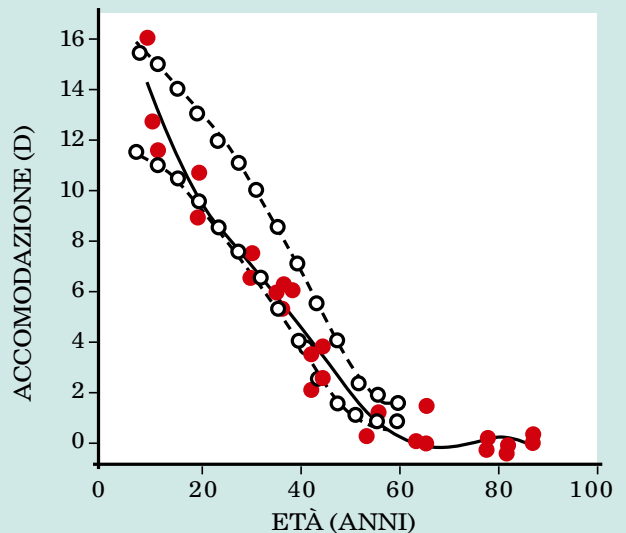


Fig. 1 - Andamento dell'ampiezza accomodativa in funzione dell'età. Con i quadratini è indicato l'intervallo di variabilità della perdita di potere accomodativo come trovato da Duane (1931); con i pallini neri i valori di perdita media di potere accomodativo disponibili in letteratura (Borish, 1970).

Il sintomo principale di questa condizione è la visione annebbiata per gli oggetti ravvicinati, infatti, essa non influenza la visione per lontano. Generalmente, nelle sue fasi iniziali, questo disagio è vissuto dai soggetti come

una stanchezza e un affaticamento transitori, sintomi che sono secondari a significative variazioni di natura anatomo-funzionale. Per mettere nitidamente a fuoco alle varie distanze d'osservazione, è necessario accomodare: più si avvicina un oggetto e maggiore è la quantità di incremento di potere positivo richiesto per una visione precisa.

In accordo con la teoria accomodativa classica di Helmholtz (1909), l'occhio è focalizzato per la distanza quando il muscolo ciliare è rilassato (il cristallino è in uno stato più piatto). L'atto dell'accomodazione causa una contrazione del muscolo ciliare che riduce il diametro del corpo ciliare e rilascia la tensione zonulare. Questo permette alla lente di avere un recupero elastico che ne provocherà un aumento della curvatura e, di conseguenza, anche di potere, permettendo che gli oggetti vicini vengano a focalizzarsi sulla retina.

La presbiopia è stata associata a molteplici cambiamenti oculari legati all'età.

Questi, fondamentalmente possono essere raccolti in tre categorie:

- teorie riguardanti la capsula ed il cristallino (che considerano i loro cambiamenti nell'elasticità e nella compliance);
- teorie geometriche (quei mutamenti nella zonula in cui essa si lega al cristallino);
- teorie extraoculari (cambiamenti nel muscolo ciliare e nella coroide).

Tra le varie teorie che si sono succedute negli anni, sono da mettere in rilievo quelle avanzate da Fisher (1969), da Farnsworth & Shyne (1979) e da Schachar & Anderson (1995). Il primo dimostrò che la capsula diviene sempre meno elastica con l'età e che il cristallino, sottoposto a forze rotazionali, riduce sempre più la sua abilità a deformarsi. I secondi ipotizzarono come causa di presbiopia la modificazione dell'angolo di connessione delle fibrille della zonula di Zinn e l'avanzamento del punto di inserzione delle fibre della zonula di Zinn che impedirebbero la trazione e il rilascio (Fig. 2)

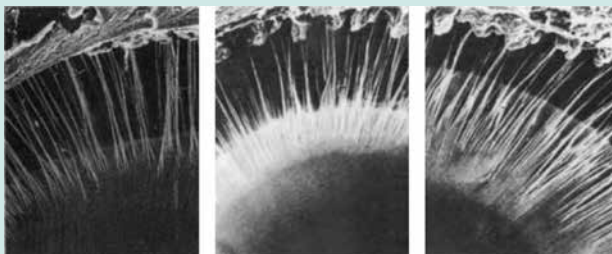


Fig. 2 - I siti d'inserzione delle zonule sulla superficie frontale del cristallino cambiano con l'età e con l'aumento di dimensioni del cristallino. Confronto fra le condizioni a 17 anni (a sinistra), a 46 e 85 anni (al centro e a destra). Le fotografie sono state eseguite da P. N. Farnsworth, che per primo formulò l'ipotesi che i cambiamenti nella geometria delle connessioni cristallino-zonule potessero spiegare la perdita della capacità di accomodazione in età avanzata.

I terzi ipotizzarono che una causa potesse essere la vicinanza tra cristallino (aumentato di dimensione con l'avanzare dell'età) e corpo ciliare. Classicamente, però, la presbiopia viene associata ad un aumento della sclerosi delle fibre lenticolari (Gullstrand, 1909), ad una ridotta attività del muscolo ciliare (Duane, 1922) o all'incapacità della capsula di modellare la lente indurita (Fincham, 1937). Per sclerosi lenticolare si intende l'indurimento fisiologico del cristallino dovuto alla compressione delle cellule morte della lente verso il proprio nucleo (esse non possono essere espulse) provocando anche un aumento volumetrico complessivo della lente.

Ancora oggi però è aperto il dibattito se la presbiopia derivi da una perdita di elasticità o dall'aumento di rigidità, cioè se l'accomodazione sia influenzata o meno dalla massa cristallinica.

Classificazione della presbiopia

La presbiopia può essere classificata in base all'età d'insorgenza o all'entità della sua manifestazione; in questa maniera vengono distinti tre gruppi:

- Incipiente: in questo gruppo si inserisce il "giovane presbite", di età compresa tra 40 e 50 anni. Ora vengono a manifestarsi i primi sintomi (visione difficoltosa negli impegni ravvicinati prolungati). I soggetti faranno un uso flessibile della correzione, in quanto, in condizioni di forte luminosità, sono ancora in grado di leggere senza l'ausilio correttivo.
- Assoluta: si tratta di persone con più di 50 anni, che possono essere definite "presbiteri consolidati" (tra 50 e 60 anni) e "presbiteri anziani" (dai 60 anni in su), in quanto necessitano in maniera costante di una correzione per tutte le attività da vicino essendo la loro accomodazione ormai minima o assente.
- Prematura: quando la sua insorgenza avviene molto prima dei 42-45 anni.

Correzione della presbiopia

L'obiettivo dei trattamenti è di compensare l'incapacità del paziente di mettere a fuoco oggetti vicini. Questo può avvenire attraverso:

- L'uso di occhiali
- Il trattamento chirurgico
- L'impianto di un cristallino artificiale
- L'uso di lenti a contatto (morbide e RGP)

La scelta del tipo di trattamento dipende da diversi fattori quali per esempio la gravità della presbiopia, l'eventuale contemporanea presenza di altri difetti visivi, la tolleranza al tipo di lenti scelto, questioni estetiche ecc.

Prima di proseguire però con l'approfondimento sui metodi correttivi della presbiopia è importante conoscere in quale modo essa viene compensata. Questo avviene attraverso

l'utilizzo di una lente sferica positiva, definita addizione (Add), che va a sommarsi alla correzione del paziente. Essa, infatti, verrà utilizzata per la sola correzione della visione prossimale.

L'ampiezza accomodativa può essere determinata statisticamente con l'uso di calcoli, secondo i seguenti procedimenti:

- porre davanti agli occhi del paziente la sua correzione per lontano;
- calcolare la sua ampiezza accomodativa (AA) oppure usare i valori medi per l'età prima indicati nel grafico (Fig. 1);
- in base ai risultati ottenuti, per non indurre affaticamento visivo nel paziente dal completo uso accomodativo, considerare le valutazioni introdotte da Hofstetter e Giles (secondo cui è necessario utilizzare rispettivamente metà oppure due terzi dell'accomodazione);
- Stimare l'Addizione seguendo le formule di:

$$\text{Hofstetter} \quad \text{Add.} = \left(\frac{1}{d} \right) - \left(\frac{1}{2} \text{Acc.} \right)$$

$$\text{Giles} \quad \text{Add.} = \left(\frac{1}{d} \right) - \left(\frac{2}{3} \text{Acc.} \right)$$

Dove d corrisponde alla distanza di lavoro.

Il valore calcolato analiticamente, però, può spesso differire da quelle che sono le reali necessità del paziente, alterandone l'efficacia a causa di diversi fattori soggettivi, come l'AV del paziente o la profondità di campo. Queste serie di valutazioni, inoltre, sono accompagnate o sostituite da altri test soggettivi come il cilindro crociato (OEP #14) ed il metodo bicromatico, modulati poi in ultima analisi con la valutazione dell'ARN e dell'ARP.

Occhiale

L'ausilio dell'occhiale è la soluzione più comune, al momento, al problema della presbiopia. Se ne distinguono due tipi: monofocali da vicino e multifocali. Gli occhiali monofocali da vicino consistono nell'uso di lenti, sferiche e astigmatiche, a "focale unica" (una sola zona a potere costante). Questo termine, però, è impreciso. Infatti, viene utilizzato per la sola differenziazione dalle lenti multifocali (le lenti astigmatiche non possiedono una sola focale). Molto più appropriata è la locuzione utilizzata nella lingua inglese "single vision", visione singola. Per quanto riguarda gli occhiali multifocali, essi si avvalgono dell'utilizzo di lenti oftalmiche con diverse zone a poteri differenti (sferiche e astigmatiche).

Chirurgia refrattiva

Questo tipo di soluzione comprende diverse tipologie di interventi chirurgici che spesso sfruttano l'uso di laser

(ad esempio i laser a eccimeri e a femtosecondi). Tali interventi modificano quella che è la superficie corneale, in modo tale da migliorare la visione prossimale, cercando un compromesso accettabile con quella a distanza. Ecco perché molti vengono eseguiti sfruttando il concetto di monovisione, andando ad eseguire l'operazione chirurgica sull'occhio non dominante. Senza entrare troppo nei particolari, possiamo evidenziare sei tipologie di intervento:

- Cheratoplastica conduttiva (CK);
- Cheratomileusi in situ laser assistita (LASIK);
- INTRACOR;
- Inlays e onlays corneali;
- LASEK;
- Cherectomia fotorefrattiva (PRK).

Modalità correttive della presbiopia con lenti a contatto

Le possibilità di correzione della presbiopia con lenti a contatto sono molteplici; per questo verranno analizzate singolarmente.

Lenti a contatto monofocali e occhiali da vicino

Con questo metodo correttivo si va a correggere con lenti a contatto l'ametropia del soggetto (cioè la sua visione a distanza) e poi con gli occhiali la sua addizione prossimale. Tale approccio è ancora oggi molto praticato e il perché lo si intuisce dal fatto che la prescrizione di una addizione con occhiali è semplice ed economica. In questo modo viene mantenuta una buona visione a tutte le distanze e senza dover attendere dei tempi di adattamento per il soggetto.

Monovisione

Il principio generale di questa modalità compensativa è il seguente: un occhio viene corretto in base all'ametropia, l'altro per il vicino. Il monocolo, nel XIX secolo, è stato una delle prime testimonianze di questa soluzione in ambito oftalmico, anche se la prima volta in cui questa tecnica viene utilizzata con lenti a contatto è attribuita a Westsmith nel 1966 (Fonda, 1996). L'occhio corretto per la visione a distanza è generalmente quello dominante (Jain et al, 1996), mentre per il lavoro prossimale l'addizione viene anteposta alla correzione dell'ametropia nel non-dominante. Inoltre, è stato dimostrato che nel 95% dei casi questo tentativo di correzione fallisce se la dominanza viene errata (Pointer, 2001). Essere destrimani non significa possedere per forza dominanza oculare destra, come spesso ciò non corrisponde anche all'occhio con la migliore acuità visiva. Per determinare la dominanza di un soggetto è necessario che questi miri ad un oggetto allungando le braccia e con entrambi gli occhi aperti. A questo punto egli dovrà chiudere alternatamente ciascun occhio; quello che rimarrà centrato sulla mira scelta sarà il dominante

nella fissazione (Quinn, 1997). Inoltre, è possibile utilizzare la tecnica dell'annebbiamento, che è quella considerata più efficace nella determinazione dell'occhio con meno propensione alla sfocatura da lontano (ottenuta con un surplus di potere positivo) e quindi per determinare l'occhio a cui anteporre l'addizione.

I vantaggi di questa tecnica sono, secondo Gasson & Morris (2003) e Bennett & Jurkus (2005):

- una ridotta necessità di tempo professionale;
- approccio relativamente economico;
- si tratta di lenti sottili, se non toriche, non sono stabilizzate con il prism-ballast;
- nei soggetti già portatori viene sostituita una sola lente;
- poco dopo l'inizio del porto di queste lenti, il paziente è già in grado di definire se questa soluzione è efficace per lui;
- solitamente vengono evitate le sintomatologie tipiche delle lenti bifocali, come, la formazione di immagini fantasma e una visione fluttuante in relazione al diametro pupillare;
- l'estensione del campo visivo e l'acuità visiva periferica non vengono ridotte (Collins e coli, 1989).

Al contempo, il primo limite di questa tecnica è l'evidente mancanza di visione binoculare bilanciata: infatti la monovisione può essere considerata come l'introduzione intenzionale di un'anisometropia. A causa di questa, possono verificarsi stress visivo, percezione stereoscopica compromessa e difficoltà nella guida (principalmente di notte a causa dell'abbagliamento e della difficoltà a sopprimere immagini sfocate molto luminose). Tutte queste sintomatologie fanno spesso registrare una riduzione nella brillantezza dei colori e una riduzione della stereo acuità. In merito a quest'ultimo punto, McGill ed Erick nel 1989 hanno dimostrato che con la monovisione, vi è sì una riduzione della stereo acuità, ma che tale effetto è minore in confronto a quello riscontrabile in un soggetto anisometropo corretto con occhiali. Alcuni autori riferiscono altresì modifiche di stereo acuità da una media di 40" (con occhiale) a 384" (monovisione), mentre per altri la sperimentazione ha portato a constatare una diminuzione media di 41,5" (Johansdottir & Stelmach, 2001). Per addizioni inferiori a +1.50D la sensibilità al contrasto è uguale a quella con l'uso di occhiali (Lupelli et al, 2004). Al soggetto in genere possono venire prescritti per l'uso occasionale, anche occhiali per lontano (che correggono solo l'occhio miopizzato con il potere per vicino). Tali occhiali sono particolarmente utili (quando l'addizione non è elevata) per la guida notturna, quando la soppressione centrale dell'immagine sfocata è più difficoltosa.

Monovisione modificata

Tecnica sviluppatasi in seguito alla precedente (come si deduce dal nome) in cui le lenti multifocali possono venire utilizzate in due modi particolari:

- 1) Una lente monofocale con il potere diottrico necessario per il lontano sull'occhio dominante, e una lente multifocale (o bifocale) sul controlaterale con poteri per lontano e vicino (Neil A. Pence. ICLC, Vol.14, N.12, 1987).
- 2) Su entrambi gli occhi vengono applicate lenti multifocali (o bifocali) con geometrie e poteri leggermente diversi. Infatti, nell'occhio non dominante, di norma viene inserito del potere positivo in eccesso (circa 0.50D).

È possibile classificare ancora più precisamente, differenziando il termine generale con altre due modalità compensative che derivano dalla monovisione: esse sono la bivisione modificata e la trivisione modificata. Nella prima sono utilizzate due lenti multifocali di differente geometria, una più efficace per la visione a distanza (centro-lontano) e una per quella prossimale (centro-vicino). La seconda, invece, sfrutta una lente monofocale sull'occhio dominante ed una multifocale (o bifocale), sul contro laterale con poteri per vicino e intermedio. Il pieno adattamento alla monovisione modificata avviene solitamente nel giro di due-tre settimane (Collins et al, 1994, Westin et al, 2000), con percentuali di successo abbastanza elevate, circa il 76% secondo Jain (Jain et al, 1996), anche se l'acuità visiva, la stereopsi e l'abilità di fronte ad un compito non migliorano con l'adattamento.

Lenti multifocali (bifocali e progressive)

Numerosi passi in avanti sono stati fatti nell'ultimo decennio per migliorare il successo sia delle lenti RGP, sia di quelle morbide. Il grande numero di design può essere però suddiviso in due gruppi a seconda che la visione fornita sia con immagini alternate (visione alternata) o con immagini simultanee, a visione simultanea.

Lenti multifocali ad immagine alternata

Si tratta di lenti caratterizzate da due zone distinte che traslano o si spostano verso l'alto successivamente alla sub versione naturale nell'atto di un impegno prossimale, selezionando un solo potere di fronte alla pupilla. Solitamente la parte superiore si trova di fronte la pupilla quando si vuole fissare un oggetto lontano e quella inferiore per un oggetto ravvicinato. Teoricamente è questo che dovrebbe accadere, fornendo un'elevata qualità visiva. In realtà ciò non succede con grande frequenza, poiché la pupilla viene solitamente coperta in maniera incompleta, degradando la qualità visiva. Questo tipo di lenti solitamente viene costruito inserendo nella parte

inferiore un segmento con l'addizione, oppure, in maniera concentrica con l'addizione nella parte periferica. La prima è la più frequente, vista la somiglianza con quella fornita dagli occhiali bifocali. La loro azione principale implica la necessità di un sistema stabilizzante che le faccia rimanere in posizione corretta e che al contempo favorisca questo loro movimento. Per questo viene inserito un prisma di stabilizzazione tronco. Questo tipo di geometria è disponibile principalmente per materiali RGP.

Lenti multifocali ad immagine simultanea

Sono lenti in cui vi è presenza contemporanea di più poteri di fronte alla pupilla. Con questo tipo di geometria, la luce e tutti gli oggetti a tutte le distanze, sono contemporaneamente sulla retina. Ora è il soggetto che deve sopprimere selettivamente le immagini che reputa più sfuocate o non necessarie al compito visivo che sta compiendo. Questo principio si basa sui concetti d'interpretazione e tolleranza dello sfuocamento e sulla sovraimposizione multipla di immagini sulla retina, causata dai vari poteri refrattivi (Benjamin & Borish, 1991). Possono quindi essere suddivise in quattro geometrie principali:

- a zone concentriche sferiche;
- asferiche;
- a zone concentriche sferiche-asferiche;
- diffrattive.

Ognuna di queste lenti può essere costruita con al centro la correzione per lontano e in periferia la correzione per vicino, oppure il contrario. Nelle lenti asferiche e sferiche-asferiche invece, la zona paracentrale è caratterizzata da poteri per distanze intermedie.

Bifocali con zone concentriche sferiche

Le lenti a contatto a zone concentriche rappresentano il primo tipo di lenti a contatto bifocali costruite e proposte per la prima volta da de Carle nel 1958 (Lupelli et al, 2004). Attraverso queste due zone concentriche (che coprono rispettivamente circa metà superficie pupillare con illuminazione mesopica) la luce privilegia la visione a distanza e prossimale, a discapito di quella per distanze intermedie. In questo modo una zona "emmetropizza" la refrazione del soggetto, mentre l'altra lo "miopizza", correggendo la presbiopia. In questo modo davanti al nostro occhio vengono poste due immagini, una a fuoco e una no, riducendo l'effettiva quantità di energia luminosa in grado di fornire un'immagine ben definita. Con lenti a contatto monofocali poco meno del 100% dell'energia luminosa contribuisce alla formazione dell'immagine a fuoco. Con le lenti a contatto ad immagine simultanea l'ideale copertura delle due zone dovrebbe essere di 50:50. È evidente come ciò non è costantemente possibile, in quanto il diametro

pupillare è estremamente variabile e la lente si muove in funzione delle sue normali dinamiche applicative. In base a quanta luce passa attraverso ciascuna zona si definisce quale visione sarà maggiormente privilegiata. Per questo è importante cercare di far mantenere alla lente una posizione quanto più centrata possibile, onde evitare una riduzione dell'acuità visiva e della sensibilità al contrasto (Woods et al, 1993). Geometria con centro lontano: in questa situazione la porzione centrale possiede un diametro variabile tra 2,2 mm e 3.00 mm, con zona ottica di circa 9,00 mm. Josephson e Caffery nel 1990 indicano un utile metodo di valutazione della copertura pupillare usufruendo dell'ausilio di un oftalmometro. Questo per valutare alcune situazioni che variano la qualità visiva come nel lavoro prossimale (che riduce le dimensioni pupillari, miosi) e nella guida notturna (condizioni in cui è presente una bassa luminanza e in cui la pupilla è di dimensioni maggiori, midriasi). Geometria con centro vicino: la zona centrale ha un diametro variabile da 2 a 3 mm. Vengono indicate delle misure preferenziali: ampia (circa 3 mm) se soggetto lavora principalmente da vicino (es. orafo); ridotta (2,0-2,5 mm) se si vuole ottenere la migliore acuità possibile per lontano; mista (ridotta sul dominante e ampia sul controlaterale) per un soggetto che svolge attività bilanciate. Con questo tipo di lenti è molto più semplice mantenere un controllo sul diametro pupillare. Infatti, durante l'attività la nostra normale miosi ci permette di ottenere un'ottima qualità visiva sfruttando la zona centrale della lente dedicata al vicino e durante la guida notturna sfruttare la midriasi per ottimizzare la zona periferica per lontano. Bisogna però fare i conti con la visione a distanza in condizioni di luminosità media ed elevata (in cui è presente miosi) che risulterà scarsa. Per questo solitamente viene consigliato l'uso di occhiali da sole per aumentare la midriasi, anche se con risultati limitati.

Lenti asferiche (potere progressivo)

Geometria con centro lontano: si tratta di lenti in cui la superficie posteriore della lente cambia gradualmente di curvatura, appiattendosi, e con conseguente aumento della correzione positiva e dell'aberrazione sferica positiva. In questo modo viene migliorata la visione a distanza intermedia. Questo è possibile grazie all'introduzione del parametro eccentricità che ha massimo valore in zona paracentrale, con valori fino a circa 1.8. L'addizione ora seguirà di pari passo questo dato (all'aumentare dell'eccentricità anche l'addizione andrà aumentata). Lo stesso discorso vale anche per il diametro pupillare (quanto più grande sarà, tanto andrà aumentata) e per la posizione della lente (in base a quanto è decentrata l'addizione andrà aumentata), anche in quest'ultimo caso vi è il limite di 1 mm, in quanto oltre ci sarà degradazione

dell'immagine. Geometria con centro vicino: ora la superficie che viene modificata con lo stesso principio di variazione dell'aberrazione sferica è l'anteriore. In questo caso si determina un' aberrazione sferica negativa che permette un aumento della profondità di fuoco e della luminosità centrale dei cerchi di diffrazione. Goldberg (1993) sottolinea che tali lenti sono indicate soltanto per le basse addizioni (fino a + 1.50 D). Inoltre con queste lenti viene consigliato di aggiungere alla correzione delle lenti per lontano circa metà del valore dell'addizione e poi bilanciando la nuova correzione binocularmente. Anche lievi imprecisioni nel valore del potere diottrico in questo caso, possono provocare notevoli cambiamenti percettivi. Con questa correzione si vengono così a eliminare i salti d'immagine e la dipendenza della visione dalla direzione di sguardo, tipici di una corrispettiva lente concentrica. Tuttavia viene indicata solo in caso di basse addizioni e spesso lo sfuocamento nella visione prossimale risulta più evidente in ambienti poco illuminati. Inoltre è necessaria una costante motivazione del paziente a causa delle frequenti modifiche ai parametri delle lenti e al prolungato tempo di adattamento.

Entrambe queste tipologie di lenti asferiche però dipendono in maniera critica dal diametro pupillare, infatti, se eccessivamente ridotto può provocare dei problemi. Ad esempio, un soggetto che indossa una lente con centro per lontano, in una giornata soleggiata (quindi con miopia), in lontananza vede bene gli oggetti, mentre manifesterà difficoltà a vedere nitidamente se sposta la sua attenzione su qualcosa di vicino. Questo perché la quantità di energia luminosa proveniente dalla porzione periferica della lente (quella necessaria per una visione prossimale nitida), sarà ridotta o addirittura assente. Per questo lo specialista deve valutare tale parametro in condizioni di luminanza differenti, in modo da poterne studiare le variazioni.

Lenti a contatto a zone concentriche sferiche-asferiche

Questo tipo di lenti è caratterizzato da tre zone distinte: una centrale per la visione a distanza, una periferica per vicino ed una intermedia per le altre distanze. Le prime due sono porzioni sferiche, mentre l'altra è asferica. In questo modo, come con gli occhiali bifocali, le due distanze limite sono ben corrette con una visione nitida, ma, senza trascurare tutte quelle distanze intermedie (con la zona asferica) che maggiormente influenzano la nostra giornata. Il fatto che principalmente siano costruite con materiali RGP, ha sicuramente limitato la loro diffusione.

Lenti diffrattive

Anche con questa tipologia di lenti, la luce incidente proveniente dagli oggetti posti a varie distanze, viene focalizzata sulla retina. Per questo sono inserite nel gruppo

delle lenti a visione simultanea. Ora la lente svolge due funzioni differenti a seconda di dove è il nostro punto di fissazione. Se questo è lontano la lente ha un effetto rifrattivo, se invece è vicino, grazie a delle piccole incisioni concentriche sulla lente, le "echelettes zones" (Churms et al, 1987), che permettono di sfruttare l'andamento ondulatorio della radiazione elettromagnetica, si ha un effetto diffrattivo (l'immagine sarà di primo ordine). Circa il 40% dell'energia luminosa incidente viene utilizzata per la visione distale e il 40% per la visione prossimale. La restante parte viene persa negli ordini superiori di diffrazione. Queste incisioni, praticate nella zona centrale della superficie posteriore della lente, si vanno a riempire di liquido lacrimale modificando il salto d'indice che la luce subisce in quella parte di lente rispetto al resto. L'addizione in questo modo viene determinata a seconda del diametro, della spaziatura e del numero di queste incisioni. Quanto minore è la loro distanza, tanto maggiore sarà l'effetto diffrattivo. Anche con queste lenti però vi è una riduzione nella sensibilità al contrasto per questo non è indicata verso persone che svolgono lavori di precisione. Nella letteratura, inoltre, le percentuali di successo di queste lenti variano in maniera considerevole nei vari studi. Ad esempio, si passa da circa il 100%, ottenuto da Gailmard, in uno studio del 1981, al 47% indicato da Back nel 1989. Per cui non è ancora chiara la loro reale efficacia, in virtù del fatto che la maggior parte delle aziende produttrici di lenti a contatto per la compensazione della presbiopia non adottano questo particolare sistema.

Correzione della presbiopia con lenti a contatto morbide

Negli anni '70, il design hydrogel delle lenti morbide multifocali e bifocali non diede inizialmente buoni risultati, risultando anche molto costoso a livello di costruzione (Josephson & Caffery, 1991). Infatti, fino a una decina di anni fa il divario fra lenti morbide e le corrispettive RGP era molto marcato (le prime mostravano degli evidenti limiti). Nell'ultimo decennio però questa differenza si è colmata sempre più, grazie anche al sempre maggior numero di portatori di lenti morbide. Quello di cui ci si lamentava con maggiore frequenza era l'acuità visiva spesso ridotta e la dipendenza dal concetto di visione simultanea (Gispets et al, 2002; Pujol et al, 2003). Tuttavia, la volontà di non dover indossare occhiali, spesso ha motivato i portatori ad accettare questo compromesso. Inoltre, l'utilizzo e sviluppo di lenti disposable a cambio frequente, ha contribuito ad un aumento della loro diffusione. È opportuno aggiungere che con l'età più alta di un portatore presbite di LAC, è importante limitare quanto più possibile la formazione di depositi e l'impatto sulle normali condizioni di salute oculare e qualità visiva. I soggetti ora possono provare le lenti mentre lo specialista sistema la geometria della lente,

ottimizzando la relazione tra fitting e visione a tutte le distanze. L'operatore poi, potendo disporre di diversi design, può determinare quello che meglio soddisfa le esigenze del paziente fornendo più lenti di prova.

Di seguito una breve selezione e divisione fra i possibili candidati al porto di lenti a contatto morbide bifocali o multifocali.

Buoni candidati:

- soggetti già portatori che diventano presbiti;
- portatori corretti con monovisione non soddisfatti della qualità visiva;
- individui con limitate richieste visive a distanze intermedie (chi lavora a computer);
- pazienti con correzioni sferiche;
- persone disposte ad accettare anche compromessi nella visione distale.

Candidati difficoltosi:

- individui non disposti ad accettare alcun compromesso per la loro visione;
- soggetti emmetropi o quasi per lontano;
- persone che traggono maggiori benefici da una correzione torica;
- portatori con pupille molto piccole (3 mm).

Lenti a contatto morbide attualmente disponibili sul mercato

Grazie alla sempre maggior attenzione in questo compartimento da parte dei produttori, ora le opportunità applicative sono aumentate in maniera esponenziale. Infatti, quei giovani che hanno fondato quella base solida di portatori di lenti a contatto ora sono dei presbiti "emergenti", perciò già motivati e consapevoli delle dinamiche di base di trattamento. Essi incontreranno, quindi, potenzialmente meno difficoltà nell'adattamento in quanto già abituati al porto. Si tratta di quella generazione nata dopo il boom delle nascite successivo al secondo conflitto mondiale (tra gli anni '60 e '70). Nonostante questo, fino a una decina di anni fa, la maggior parte dei portatori, una volta raggiunti i 45 anni circa, abbandonavano le lenti a contatto per passare all'occhiale correttivo (Mintel Optical Goods and Eye Care, 2006). Uno dei fattori che ne ha maggiormente limitato la diffusione è attribuito alla riduzione di qualità visiva causata dalla superficie multifocale provocata dalla contestualità di diverse gradazioni diottriche nel ristretto spazio della zona ottica della lente (Alongi et al, 2001), oltre ad un costo non sempre sostenibile e alla scarsa propensione all'offerta da parte dei professionisti del settore. Esse, invece, rappresentano una valida alternativa agli occhiali per un'ampia proporzione di presbiti, in particolare giovani, che apprezzano i vantaggi funzionali e cosmetici derivanti dal poter evitare l'uso degli

occhiali in molte attività quotidiane (Hutnik e O'Hagan, 1997). Si pensi che nel solo Regno Unito si sono registrati nel 2010 circa 5000 nuovi portatori a trimestre (Fonte: Gfk. Market share data. 2010). Scegliendo, infatti, in modo appropriato la lente corneale multifocale in relazione alle esigenze e alle caratteristiche del paziente non si registrano differenze significative nel risultato visivo confrontato con quello degli occhiali bifocali (Fulga, Schroder, Avraham, Belkin, 1996). Grazie allo studio di Woods et al (2009), inoltre, si è potuto evidenziare come le nuove lenti forniscano ottimi risultati soprattutto per quanto riguarda il "cambio di messa a fuoco", mentre si guarda la TV o si guida. Anche per questo motivo, ora il giudizio visivo soggettivo è considerato un riscontro fondamentale, in grado tra l'altro di modulare e di prevedere con maggiore facilità l'esito applicativo. Questo è dettato dal fatto che, mentre prima si cercava di posticipare quanto più possibile il momento in cui correggere la presbiopia, ora è fondamentale agire nel momento in cui il paziente comincia a percepire che la sua abilità di "cambiare messa a fuoco" si riduce. Un altro punto importante di crescita e sviluppo si è avuto grazie alla crescente affermazione delle lenti in silicone-hydrogel a visione simultanea. A testimonianza di questa crescita è particolarmente significativo il ruolo centrale ricoperto dalla contattologia presbiopica durante l'ultima conferenza della BCLA, in cui professionisti provenienti da tutto il mondo si sono dibattuti su questo argomento analizzando tutti i recenti miglioramenti. In particolare è da segnalare l'intervento del Dr. Robert Montes-Vico (Valencia) che alla luce dei diversi studi, da lui stesso effettuati, ha affermato che le nuove tipologie di lenti a contatto multifocali forniscono una miglior visione rispetto alla ormai obsoleta tecnica della monovisione, soprattutto nei presbiti "conclamati". Durante questo evento, inoltre, sono state presentate le ultime innovazioni in questo settore.

Bibliografia

- Alongi S, Rolando M, Corallo G, Siniscalchi C, Monaco M, Saccà S, Verrastro G, Menoni S, Ravera GB, Calabria G. Quality of vision with presbyopic contact lens correction: subjective and light sensitivity rating. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2001 Sept;239(9):656-63
- Back A, Grant T, Hine N, Holden BA. The clinical performance of a hydrogel diffractive bifocal contact lenses. *Optom Vis Sci* 1989;66:59-60
- Benjamin WJ, Borish IM. Physiology of aging and its influence on the contact lens prescription *J Am Optom Assoc* 1991;62(10):743-52
- Bennett ES, Jurkus JM. Presbyopic correction. In: *Clinical Contact Lens Practice*, eds. E.S. Bennett, and W.A. Weissman. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins, 2nd edn, 2005, pp. 27-1 to 27-18
- Bennett ES. Bifocal and multifocal contact lenses. In: *Contact Lenses*, eds. A.J. Phillips, and L. Speedwell,

- Butterworth Heinemann, Elsevier, 5edn, 2007, 14, pp. 320-326
- de Carle JT. Bifocal and multifocal contact lenses, in Contact Lens Practice, 4th edn, eds. A.J. Phillips and L. Speedwell, Oxford, Butterworth-Heinemann, 1997, pp. 540-565
- Churms PW, Freeman MH, Melling J, et al. The development and clinical performance of a new diffractive bifocal contact lens. *Optom Today* 1987;27(22):721-24
- Collins M, Bruce A, Thompson B. Adaptation to monovision. *Int Contact Lens Clin* 1994;21:218-24
- Daniels K, Kottam L. Independent clinical evaluation of inverse geometry multifocal for presbyopic correction. Presented at the Annual Meeting of the American Academy of Optometry, San Diego, CA, December, 2002
- Ezekiel DF, Ezekiel DJ. A Soft Bifocal Lens That Does Not Compromise Vision. *Contact Lens Spectrum* 2002;17(5-6)
- Ezekiel DF. A "genuinely" new bifocal lens design. *Optom Today* 17 Maggio 2002; pp. 34-35
- Farnsworth PN, Shyne SE. Anterior zonular shifts with age. *Exp Eye Res* 1979;28:291-97
- Fisher RF. Elastic constants of the human lens capsule. *J Physiol* 1969;201:1-19 (From the Department of Physiological Optics, Institute of Ophthalmology, Judd Street, London, W.C.)
- Fonda G. Presbyopia corrected with single vision spectacles or corneal lenses in preference to bifocal corneal lenses. *Trans Ophthalmol Soc Aust* 1996, XXV; pp. 46-50
- Fulga V, Schroder S, Avraham G, Belkin M. Clinical assessment of Holo-Or trifocal diffractive contact lens. *CLAO J* 1996 Oct;22(4):245-49
- Gailmard N. Clinical investigation of the Hydron Echelon bifocal hydrophilic contact lens. *Contact lens Spectrum* 1989;4:51-56
- Gasson A, Morris J. Lenses for presbyopia, in: *The Contact Lens Manual: a practical fitting guide*, 3rd edn., eds. A.Gasson, J.Morris, London. Butterworth-Heinemann 2003; pp. 298-317
- Gispets J, Arjona M, Pujol J. Image quality in wearers of a centre distance concentric design bifocal contact lens. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002;22:221-23
- Goldberg JB. Aspheric progressive add soft lenses and near vision myopia, *Contact lens Spectrum* 1993;8(4):25-28
- Hale M. Keeping the patient on board at the BCLA, *Optician*, 9 Agosto 2015, <http://www.opticianonline.net/keeping-patient-board-bcla/>
- Hudson C. How to succeed with multifocal contact lenses. *Optom. Today* 2011; pp. 45-48
- Hutnik CM, O'Hagan D. Multifocal contact lenses-look again! *Can J Ophthalmol* 1997 Apr;32(3):201-205
- Jain S, Arora I, Azar DT. Success in monovision in presbyopes: review of the literature and potential applications to refractive surgery. *Surv Ophthalmol* 1996;40:491-99
- Johansdottir KR, Stelmach LB. Monovision: a revision of the scientific literature. *Optom Vis Sci* 2001;78:646-51
- Josephson JE, Caffery BE. Bifocal contact lenses. *Problems in Optom* 1990;2:243-60
- Josephson JE, Erickson P, Back A, et al. Monovision. *J Am Optom Assoc* 1990;61:820-26
- Josephson JE, Caffery BE. Bifocal hydrogel contact lenses. in: *Clinical Contact Lens Practice*, eds. E.S. Bennett and BA. Weissman, Philadelphia, PA: Lippincott, 1991;pp. 43-1 to 43-20
- Lee WC. Factors for fitting success. *Contact lens Spectrum* 1999;14(3):7a
- Lupelli L, Fletcher RH, Rossi AL. *Contattologia. Una guida clinica* 2004;33:393-409
- Mayo Clinic Staff. Definition of Presbyopia, <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/presbyopia/basics/definition/con-20032261>
- Miller D, Clifford A, Scott, Light Damage to the Eye, *Medtextfree*, October 11, 2010 in *Ophthalmology*, <https://medtextfree.wordpress.com/page/108/?app-download=nokia>
- Neil A. Pence. *ICLC*, Vol.14, N.12, 1987
- Optician. New vision for presbyopia. *Optician*, 8 Maggio 2012, <http://www.opticianonline.net/new-vision-for-presbyopia/>
- Pointer JS. Sighting dominance, handedness, and visual acuity preference: three mutually exclusive modalities? *Ophthalmic Physiol Opt* 2001;21:117-26
- Pujol J, Gispets J, Arjona M. Optical performance in eyes wearing two multifocal contact lens design. *Ophthalmic Physiol Opt* 2003;23:347-60
- Roncagli V. Lenti a contatto multifocali. *Euvision* 2003;1:16-20
- QuinnTG. Identifying the presbiopic contact lens candidate. *Contact Lens Spectrum* 1997;12(9):3s-6s
- Schofield JP, Eisenberg JS. Over-refraction with multifocal soft lenses. *Optom Today* September 2003;19:42-44
- Shovlin JP, Eisenberg JS. Monovision vs multifocal: which would you choose? *Rev Optom* 2003;140:36-38
- Soni PS, Patel R, Carlson RS. Is binocular contrast sensitivity at distance compromised with multifocal soft contact lenses used to correct presbyopia? *Optom Vis Sci* 2003;80(7):505-14
- Wan L. Take some frustration out of multifocal fitting. *Contact lens Spectrum* 2003;18(9):42-44
- Westin E, Wick B, Harrist RB. Factors influencing success of monovision contact lens fitting: survey of contact lens diplomats. *Optometry* 2000;71:757-63
- Woods RL, Saunders JE, Port MJA. Optical performance of decentered bifocal contact lenses. *Optom Vis Sci* 1993;70:171-84

Alberto Corò

Diplomato al liceo scientifico (indirizzo P.N.I.)
 Giuseppe Berto di Mogliano Veneto
 Laureato in Ottica e Optometria, Università degli studi di Padova, Padova, Settembre 2015
 Abilitato alla professione ausiliaria di ottico, Istituto Paolino d'Aquileia, Cividale del Friuli, Ottobre 2015
 Certificato al corso di alta formazione in contattologia, Padova, Maggio 2016