

LENTI ZEISS ENERGIZEME

Una nuova lente oftalmica pensata per il relax e il comfort di chi porta le lenti a contatto nel mondo digitale.

Le lenti a contatto sono preferite da molti sia per motivi cosmetici sia visivi. La maggior parte di chi indossa lenti a contatto usa anche occhiali da vista con lenti oftalmiche e questo di certo non sarà una sorpresa per gli specialisti della visione. Eppure la letteratura riguardante gli utilizzatori di lenti a contatto trascura ampiamente l'uso complementare di occhiali da vista, tanto da portare a concludere che le due soluzioni visive non possano essere utilizzate assieme, come se i portatori dovessero scegliere o l'una o l'altra. Fino ad ora, nessuno aveva creato un prodotto che tenesse in considerazione le esigenze di chi già porta lenti a contatto relativamente alle lenti oftalmiche. Le lenti ZEISS EnergizeMe sono state create apposta per i loro bisogni specifici.

Caratteristiche degli utilizzatori di lenti a contatto

Il numero comunemente stimato di persone che portano lenti a contatto in tutto il mondo è di circa 140 milioni, sebbene la fonte di questa cifra sia sorprendentemente difficile da indicare. Si conosce molto di più al riguardo dei tipi di lenti a contatto vendute e delle caratteristiche degli utilizzatori, piuttosto che del loro numero effettivo. Uno studio fatto da Contact Lens Spectrum ha recentemente riportato che due terzi delle persone che usano lenti a contatto sono donne. L'età media stimata è circa di 31 anni, che varia in base al paese: circa 25 anni in paesi con una popolazione numerosa e giovane, per raggiungere i quasi 40 in paesi con una popolazione più anziana. Le lenti a contatto morbide rappresentano il 90% del totale, ma solo il 9% delle lenti a contatto è ad uso prolungato¹. Uno studio del 2011 riguardante più di 100.000 applicazioni di lenti a contatto in 38 paesi, riporta che il 17% delle lenti

a contatto viene indossato da soggetti presbiteri e che le lenti morbide multifocali rappresentano il 65% delle lenti a contatto correttive per la presbiopia. Ciononostante, la prevalenza dei presbiteri nell'uso di lenti a contatto morbide varia sensibilmente in tutto il mondo. In Italia e negli Stati Uniti d'America la proporzione supera il 60%, mentre in Australia, Germania e Regno Unito è di un terzo. In Giappone il numero si aggira attorno al 15% e in Cina solamente all'1%².

Una delle problematiche comuni a molti portatori di tutto il mondo è una condizione caratterizzata da avverse sensazioni oculari episodiche o persistenti, legate all'utilizzo di lenti a contatto. Questo fenomeno viene descritto come "Contact Lens Discomfort" (CLD) e si definisce come una condizione caratterizzata da sensazioni fastidiose all'occhio, saltuarie o continue, collegate all'uso delle lenti a contatto, dovute a una ridotta compatibilità tra la lente e l'ambiente oculare che può portare, a seconda dei casi, da una diminuzione del tempo di utilizzo fino all'interruzione dell'uso delle lenti a contatto.

Chi indossa lenti a contatto molto spesso usa occhiali da vista

La ricerca condotta da ZEISS su diversi articoli riguardanti studi sulle lenti a contatto ha mostrato che pochi studi affrontano l'uso combinato di occhiali con lenti oftalmiche e lenti a contatto da parte dei portatori di lenti a contatto. Uno studio su larga scala sul discomfort da lenti a contatto ha rivelato come gli occhiali da vista siano considerati un'alternativa deludente rispetto alle lenti a contatto, qualcosa di necessario per poter far riposare gli occhi⁴. È chiaro che molti specialisti di lenti a contatto vedono gli occhiali come qualcosa da non considerare, a meno che non siano assolutamente necessari.

Ciò nonostante, una ricerca di mercato condotta da ZEISS nel 2015 ha mostrato che almeno il 65% degli oltre 2.400 utilizzatori di lenti a contatto in Cina, Germania, Italia e Stati Uniti d'America indossa occhiali da vista ogni giorno. Chi indossa occhiali da vista lo fa in media per più di sei ore al giorno. Un'altra ricerca del 2012 ha stimato che l'80% o più di chi indossa lenti a contatto nel Regno Unito, Germania e Italia utilizza anche occhiali con lenti oftalmiche. È risultato che le lenti a contatto vengano preferibilmente utilizzate durante occasioni sociali, al lavoro o in viaggio, mentre è meno probabile l'uso durante momenti di relax a casa⁵. Da uno studio trasversale risulta che chi indossa lenti a contatto ha una probabilità cinque volte maggiore di soffrire di sindrome da occhio secco⁶. Uno dei fattori che può contribuire ad aumentare questa sintomatologia è l'uso di dispositivi con display digitale. Una ricerca ha mostrato come chi indossa lenti a contatto sia maggiormente soggetto a sintomi di fastidio alla fine di una giornata lavorativa rispetto a chi non ne fa uso e che esista una correlazione tra il numero di ore trascorse utilizzando display digitali e l'incidenza di sintomi quali bruciore e prurito oculare⁷. Le implicazioni dell'uso alternato di lenti a contatto e occhiali da vista sono complesse e questo articolo si occuperà delle differenze di visione tra le due soluzioni visive. Rimane comunque chiaro che gli occhiali forniscano una fondamentale correzione della vista a chi indossa lenti a contatto, quando questi non ha bisogno dei vantaggi cosmetici e visivi delle lenti e deve far riposare gli occhi.

La sfida dei dispositivi digitali

Nonostante il marcato disagio sperimentato utilizzando dispositivi digitali al lavoro, chi indossa lenti a contatto usufruisce comunque delle moderne forme di intrattenimento digitale una volta rimosse le lenti dopo il lavoro. Ciò significa ulteriore tempo trascorso davanti ad uno schermo. L'uso globale di forme di intrattenimento digitale è stato ampiamente reso noto negli ultimi anni, e probabilmente il mercato statunitense è quello che ci offre più dati in dettaglio. La Nielsen Company offre una panoramica trimestrale delle abitudini di visione dei cittadini statunitensi per la fascia d'età adulta. Nel 2016 i soggetti maggiori di 20 anni hanno passato più di 50 ore alla settimana guardando la televisione, utilizzando il computer, dispositivi digitali o console di gioco. Non senza sorpresa, l'utilizzo aumenta con l'età, arrivando al livello massimo nella fascia tra i 50 e i 64 anni (Figura 1). I soggetti più giovani tendono a passare più tempo utilizzando dispositivi e console di gioco, mentre i più anziani guardando la televisione. Il maggior uso del computer si registra negli adulti tra i 25 e i 64 anni⁸. Questo è correlato all'aumento dei sintomi legati allo stress visivo digitale (in inglese Digital Eye Strain, DES), che affligge il 65% degli adulti⁹. Questo significativo uso delle tecnologie dotate di display

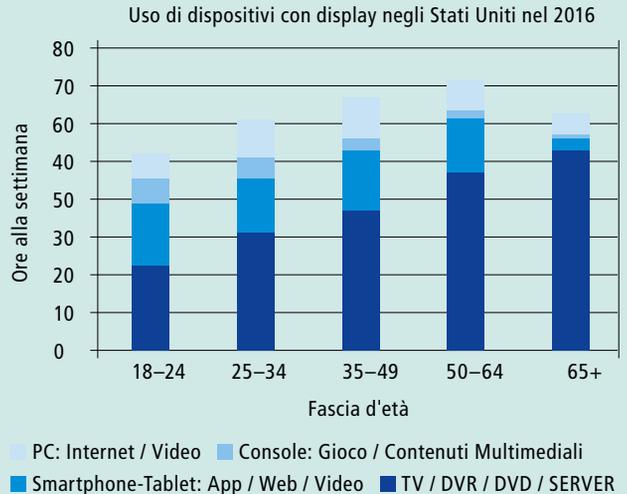


Figura 1 - Visione di contenuti multimediali - Abitudini settimanali negli Stati Uniti durante il 2016.

ha fatto nascere preoccupazioni per i livelli di luce blu emessi dalle fonti luminose degli schermi tricromatici digitali. Praticamente tutti i display emettono grandi quantità di luce HEV (High Energy Visible), con il picco della luce blu solitamente tra i 440 e i 450 nm. Alcuni esperti credono che questa sia la causa dell'aumentata diffusione di disturbi del sonno¹⁰. Un altro punto da considerare è che la sensibilità spettrale all'abbagliamento periferico presenta un marcato picco a 440 nm (Figura 2) se confrontato con la curva della sensibilità alla luce fotopica, e che la sensibilità all'abbagliamento è maggiore a lunghezze d'onda corte¹¹. Questa potrebbe essere una delle ragioni per cui è possibile ridurre i sintomi di stanchezza oculare attenuando le lunghezze d'onda blu quando si utilizza il computer¹². Per far fronte a questo problema, ZEISS ha creato Duravision BlueProtect, il trattamento antiriflesso progettato per ridurre gli effetti negativi della luce blu senza però escludere al contempo le lunghezze d'onda essenziali alla normale fisiologia diurna.

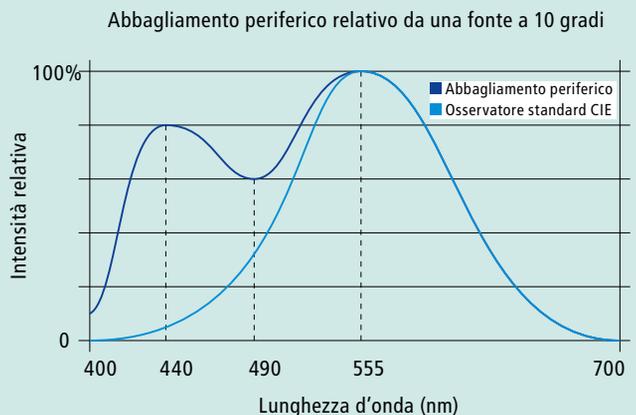


Figura 2 - La luce blu a 440 nm ha un potenziale abbagliante maggiore.

Le differenze tra lenti a contatto e occhiali da vista

Per chi indossa lenti a contatto, passare agli occhiali comporta diversi cambiamenti nella visione.

Quello più evidente è la presenza della montatura che limita l'estensione periferica del campo di visione.

Il più importante è però forse il cambiamento della dinamicità della visione durante i movimenti oculari.

Con le lenti oftalmiche gli occhi ruotano dietro le lenti mentre, con quelle a contatto, le lenti ruotano insieme agli occhi. Nello specifico, gli occhiali comportano effetti prismatici e distorsioni periferiche variabili durante il movimento oculare. Inoltre, l'effetto della distanza apice-corneale porta a differenze ottiche che dipendono dal potere della lente. Una lente oftalmica con potere negativo introduce inoltre immagini più piccole e determina una maggior richiesta accomodativa rispetto alle lenti a contatto, mentre un potere positivo produce gli effetti opposti¹³. Ciò fa sì che passando da lenti oftalmiche a lenti a contatto possano evidenziarsi differenze nella visione. Sebbene l'effetto visivo delle lenti oftalmiche sia diverso da quello delle lenti a contatto non significa che sia necessariamente peggiore. Uno studio che ha visto coinvolti giovani adulti miopi, utilizzatori sia di lenti morbide monofocali che di occhiali, ha evidenziato che i soggetti mostrano una risposta accomodativa e una visione binoculare peggiore indossando le lenti a contatto.

Nello specifico, si è riscontrata una tendenza ad un aumento dello spasmo accomodativo con le lenti a contatto. Anche l'accomodazione relativa negativa è risultata significativamente maggiore durante l'uso di lenti a contatto morbide, il che suggerisce una possibile preferenza nei confronti della risposta accomodativa fornita dalle lenti oftalmiche¹⁴.

I soggetti presbiti che necessitano di lenti multifocali devono affrontare diverse difficoltà. Le lenti a contatto morbide correttive per la presbiopia, mono o multifocali, forniscono una peggior acuità visiva ad alto e basso contrasto rispetto alle lenti progressive¹⁵. La riduzione dell'acuità visiva è con tutta probabilità dovuta alla presenza di più immagini sovrapposte sulla retina, prodotte dalle varie zone focali della lente morbida multifocale¹⁶.

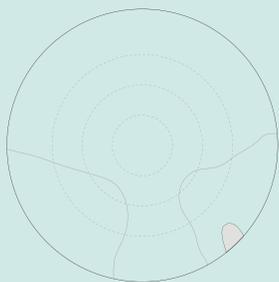


Figura 4 - Grafico riportante il valore quadratico medio dell'errore del potere per il campo di osservazione di 90 gradi con EnergizeMe Digital.

In uno studio condotto su soggetti presbiti senza previa esperienza di lenti a contatto multifocali o progressive, queste ultime hanno permesso un riconoscimento più rapido di segnali stradali durante la guida notturna. Le lenti multifocali hanno invece richiesto una minor distanza e un tempo di osservazione più lungo¹⁷. Ad ogni modo, gli stessi ricercatori hanno eseguito un ulteriore studio riguardante la guida notturna, con l'identificazione di oggetti nel campo visivo periferico: i guidatori dovevano compiere movimenti saccadici più estesi con le lenti progressive rispetto alle lenti multifocali per poter identificare gli oggetti. La lunghezza del movimento compiuto dall'occhio e i movimenti della testa sono risultati significativamente più lunghi utilizzando lenti progressive, indicando che l'uso delle lenti multifocali permette al soggetto di fare un maggior affidamento sulla propria visione periferica¹⁸.

Sebbene in teoria la visione dovrebbe essere ugualmente nitida con lenti oftalmiche e con lenti a contatto, queste ultime sono prodotte utilizzando materiali che introducono una maggior diffondanza. Studiando pazienti con necessità di una correzione monofocale, alcuni ricercatori hanno scoperto che le lenti morbide creano aloni molto più visibili rispetto alle lenti oftalmiche debitamente pulite¹⁹.

Il problema e l'obiettivo posto

Sebbene i singoli soggetti abbiano diverse esperienze individuali, è possibile trarre delle conclusioni generali per quanto riguarda il problematico uso concomitante di lenti a contatto e lenti oftalmiche. Le lenti a contatto offrono un'esperienza visiva naturale e continua con una visione periferica superiore. D'altro canto gli occhiali da vista forniscono un contrasto visivo superiore senza aloni periferici. I soggetti che passano da lenti a contatto ad occhiali da vista possono soffrire di cambiamenti nell'accomodazione e nella grandezza delle immagini che dovrebbero essere ridotti al minimo. Soggetti di tutte le età stanno utilizzando una quantità enorme di contenuti digitali multimediali, visualizzati attraverso i display di dispositivi che presentano uno spettro completamente diverso da quello di oggetti naturali.



Figura 3 - Grafico riportante il valore quadratico medio dell'errore del potere per il campo di osservazione di 90 gradi con EnergizeMe Monofocale.

Questo succede più frequentemente di sera in casa, una volta che le lenti a contatto sono state rimosse e gli occhiali indossati.

È fondamentale che la lente sia quanto più nitida e pulita possibile per controbilanciare il maggior potenziale d'abbagliamento della luce blu emessa dai display.

Chi soffre di fastidio da lenti a contatto ha già gli occhi affaticati e sensazioni di bruciore e dovrebbe trarre beneficio da una riduzione dello stress visivo indotto dalla luce, specialmente di sera.

L'obiettivo di fornire lenti oftalmiche realizzate in base alle abitudini dei portatori di lenti a contatto è quello di dare comfort e una visione senza problemi, che di certo verrà apprezzata in quanto permette agli occhi di riposare.

Le lenti oftalmiche realizzate sul comportamento visivo dei portatori di lenti a contatto dovrebbero essere realizzate per garantire la complementarità dei differenti sistemi visivi, senza creare problemi di adattamento.

La soluzione di ZEISS

La soluzione di ZEISS per chi indossa lenti a contatto si basa su tre elementi. Ogni lente EnergizeMe racchiude la tecnologia ZEISS Digital Inside, con il trattamento antiriflesso DuraVision BlueProtect. Inoltre, sono state create tre categorie di prodotto EnergizeMe ciascuna pensata per le diverse sfide affrontate da soggetti giovani, pre-presbiteri e presbiteri che indossano lenti a contatto.

Tecnologia Digital Inside®

Chi utilizza frequentemente e in modo prolungato i dispositivi digitali tende a tenerli a una distanza più ridotta rispetto a quanto non farebbe per leggere materiale stampato. Nei soggetti giovani questa distanza può raggiungere i 20 cm (in media 32 cm)²⁰. Questo è dovuto in parte al fatto che i dispositivi digitali hanno dimensioni ridotte e sono tenuti con due mani per mantenere una posizione del corpo stabile e confortevole. La tecnologia ZEISS Digital Inside è stata pensata per ottimizzare la performance visiva per questo orientamento dello sguardo attraverso le lenti, in obliquo e a distanza di lettura ravvicinata²¹.

DuraVision® BlueProtect

ZEISS ha creato DuraVision BlueProtect per proteggere chi porta occhiali da vista dai potenziali effetti nocivi della luce blu artificiale. Questo specifico trattamento antiriflesso è stato pensato per ridurre i potenziali danni della luce artificiale anche in scarse condizioni luminose. La trasmissione è ridotta nelle lunghezze d'onda blu-viola e questo può aiutare a ridurre il picco dell'abbagliamento periferico a 440 nm. Gli strati più esterni del trattamento DuraVision BlueProtect garantiscono una maggior resistenza alle abrasioni, con angoli di contatto elevati e proprietà antistatiche, rendendo la pulizia della lente facile²².

Il design delle lenti ZEISS EnergizeMe

Le 3 categorie di lenti EnergizeMe, ovvero EnergizeMe Monofocali, EnergizeMe Digital e EnergizeMe Progressive, sono realizzate utilizzando metodi e valori di ottimizzazione individuale delle lenti multifocali.

EnergizeMe Monofocali

Le EnergizeMe Monofocali presentano un supporto all'accomodazione fisso di 0.40 D nella parte inferiore della lente. Questa piccola aggiunta permette di alleviare lo stress accomodativo per i giovani che utilizzano lenti a contatto. Il conseguente aumento di ingrandimento aiuta a controbilanciare il rimpicciolimento prodotto da lenti negative. Inoltre, la lente riduce l'effetto prismatico per la visione da vicino nei soggetti miopi. Dato che chi indossa lenti a contatto monofocali è abituato ad un'esperienza visiva senza limiti di campo visivo, le lenti EnergizeMe Monofocali sono state ottimizzate per ridurre al minimo l'offuscamento periferico, relegandolo solo a zone tempiali-inferiori e nasali-inferiori. La figura 3 mostra il grafico del valore quadratico medio dell'errore della potenza²³ a cui ha contribuito la lente EnergizeMe Monofocale su un campo di rotazione visivo di 90 gradi, attraversando la più ampia rotazione visiva possibile. Le linee tratteggiate rappresentano angoli di rotazione dell'occhio con un incremento di 10 gradi rispetto alla posizione primaria di sguardo. I contorni grigi curvi equivalgono a 0,25 diottrie. Per la maggior parte di chi le indossa sono quasi impossibili da percepire. Entro il campo di 90° l'errore massimo associato a questo modello non raggiunge le 0,50 diottrie.

EnergizeMe Digital

Come per la lente EnergizeMe Monofocale, anche EnergizeMe Digital garantisce un incremento di potere nella parte inferiore della lente. Questa categoria di prodotto è specifica per i soggetti pre-presbiteri maggiori di 30 anni. Il supporto all'accomodazione fisso di 0.65D offre un maggiore sollievo accomodativo a occhi già stanchi. Questo è particolarmente importante per la maggior parte delle persone che soffre di stress visivo digitale, soprattutto la sera quando si tende ad indossare gli occhiali da vista. Anche questo gruppo di utilizzatori è abituato a lenti a contatto monofocali e sperimenta gli stessi problemi dei più giovani al momento di passare alle lenti oftalmiche. Inoltre, EnergizeMe Digital posiziona le zone maggiormente aberrate in posizioni dove è meno probabile che vengano notate. La figura 4 mostra il grafico per la rotazione di 90 gradi del campo visivo con EnergizeMe Digital. Come le EnergizeMe Monofocali, anche queste lenti offrono una visione nitida praticamente per ogni angolo di rotazione oculare. Si raggiungono solamente le 0,50 diottrie di valore quadratico medio dell'errore del potere a quasi 45 gradi di rotazione oculare nella direzione inferiore-nasale. Qui si trovano il naso e le guance di chi indossa le lenti e un disturbo minimo non può essere percepito così da vicino.

EnergizeMe Progressive

La terza categoria di lente EnergizeMe è una lente progressiva disponibile in tutte le addizioni necessarie. Come già evidenziato, la ricerca sulle lenti a contatto mostra che le lenti oftalmiche progressive forniscono una visione foveale superiore per diverse tipologie di impegni visivi rispetto a lenti a contatto multifocali o monofocali. Nonostante i presbiteri che indossano lenti a contatto godano di una maggiore acuità centrale semplicemente passando ad occhiali con lenti progressive, è importante assicurarsi che l'alternanza tra le 2 soluzioni visive avvenga senza problemi. Poiché le lenti a contatto multifocali sono superiori alle lenti progressive oftalmiche quando si tratta di attività richiedenti visione periferica, è necessario ridurre al minimo l'effetto delle aberrazioni periferiche delle lenti progressive. Quando si parla dei meriti di una lente progressiva rispetto ad un'altra in genere si fa riferimento alla differente acuità visiva foveolare sperimentata dall'occhio durante il movimento. Ciò richiede l'analisi del passaggio di raggi luminosi attraverso il centro di rotazione dell'occhio. Il problema qui affrontato richiede però un diverso approccio.

Le lenti EnergizeMe Progressive sono state progettate in modo tale da ridurre il potenziale disturbo della visione periferica. Per dimostrarne l'efficacia, i calcoli devono essere eseguiti considerando il diametro pupillare d'entrata. La figura 5 mostra il confronto con una comune lente progressiva con addizione di 2,00 diottrie; il metodo del ray-tracing è stato utilizzato per calcolare il valore quadratico medio dell'errore del potere per i raggi luminosi che attraversano la pupilla d'entrata con riferimento al potere diottrico necessario per la fovea. Nonostante la tipologia di lente a contatto vari da un soggetto all'altro e la refrazione periferica necessaria per ciascuno di essi sia sconosciuta, questa analisi fornisce una stima massima del potenziale cambiamento della qualità dell'immagine una volta passati da una lente a contatto a questo tipo di lente progressiva. Dato che la retina periferica è molto meno sensibile all'offuscamento rispetto alla fovea centrale, la scala del grafico è stata impostata in modo da mostrare l'offuscamento a step di 0,75 diottrie. I grafici sono equivalenti a test dello schermo tangente per il campo visivo, che coprono i 60 gradi centrali della visione.

Il grafico di sinistra è stato calcolato su un piano perpendicolare alla linea centrale di visione, ad un metro di distanza con lo sguardo inclinato verso il basso di 15°. Il grafico di destra è stato calcolato su un piano a 50 centimetri e con lo sguardo inclinato verso il basso di 30°. Utilizzando un design generico di lente progressiva piuttosto che una lente a contatto, la maggior parte del campo di visione inferiore risulterebbe compromesso. Il design di EnergizeMe Progressive è stato modificato per ridurre il valore di cambiamento della potenza media e ridistribuirlo su tutta la zona periferica.

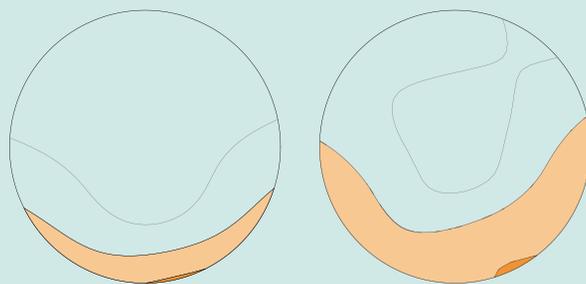


Figura 5 - Grafico riportante il valore quadratico medio dell'errore del potere per il centro dei 60 gradi periferici con normali lenti progressive.

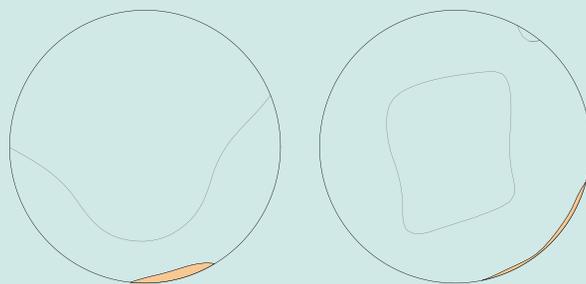


Figura 6 - Grafico riportante il valore quadratico medio dell'errore del potere per il centro dei 60 gradi periferici con lenti EnergizeMe Progressive.

Questo riduce il potenziale disturbo periferico, i risultati sono mostrati nella figura 6. Se confrontate con lenti progressive tradizionali, le EnergizeMe progressive hanno valori di distorsioni e aberrazioni decisamente inferiori nel campo visivo periferico a 60°. Tutte le lenti EnergizeMe sono state create per offrire sollievo visivo e un minore affaticamento oculare, riducendo al contempo il rischio di problemi durante l'alternanza tra le lenti a contatto e occhiali con lenti oftalmiche.

Performance: la prova sul campo di EnergizeMe

Dopo aver compilato la specifica per le categorie di EnergizeMe nel 2015, la performance dei prodotti è stata verificata con un test interno, a cui hanno partecipato 60 soggetti che indossano abitualmente lenti a contatto. L'accettazione da parte dei consumatori è stata successivamente testata sul campo. Nel 2016 le 3 categorie di lenti EnergizeMe sono state valutate tramite un test clinico con la partecipazione di quattordici specialisti in Spagna. È stato chiesto a 130 utilizzatori di lenti a contatto che avevano comprato anche occhiali da vista con lenti oftalmiche di valutare EnergizeMe. Ai soggetti di età inferiore ai 30 anni sono state fornite le lenti EnergizeMe Monofocali, mentre a quelli oltre i 30 anni senza sintomi specifici della presbiopia sono state fornite le EnergizeMe Digital. I restanti soggetti che portavano già lenti a contatto multifocali hanno testato le EnergizeMe Progressive.

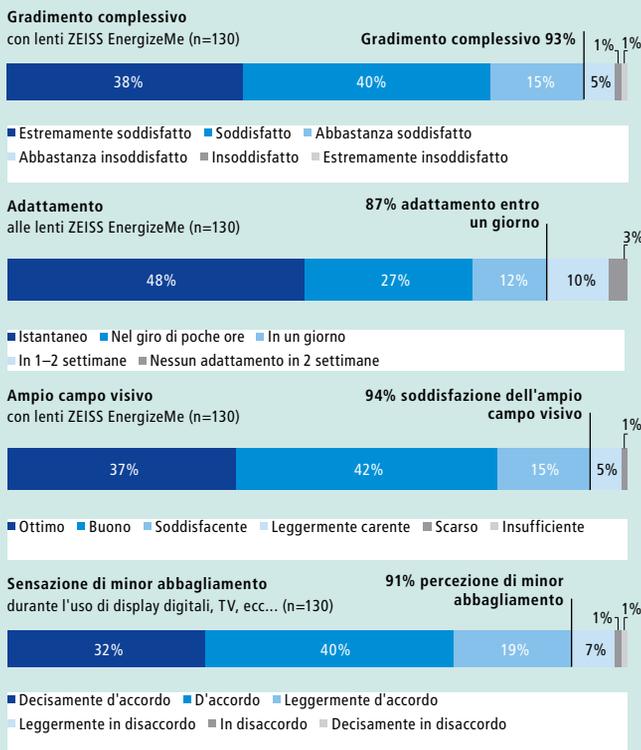


Figura 7 - Soddisfazione del cliente - Risultati

Tutte e tre le categorie di prodotto sono state accettate molto positivamente dai portatori del test. Non è stata riscontrata alcuna differenza statistica significativa nel gradimento complessivo dei tre vari gruppi e il 93% dei soggetti ha riferito di essere "soddisfatto" o "estremamente soddisfatto" di EnergizeMe. L'87% dei soggetti ha riportato di essersi adattato ad EnergizeMe entro la giornata. I soggetti hanno riportato di aver un campo di visione molto ampio (94%) e di aver sofferto meno dell'abbagliamento fastidioso prodotto dagli schermi dei display digitali (91%) (Figura 7).

Riepilogo

Le lenti ZEISS EnergizeMe sono state create per chi indossa lenti a contatto ed utilizza gli occhiali per far riposare gli occhi. Create con tecnologia Digital Inside, queste lenti ottimizzano la prestazione visiva per coloro che fanno un utilizzo assiduo di dispositivi digitali, soprattutto di dispositivi mobili utilizzati a distanza ravvicinata dagli occhi. Le lenti sono dotate di Duravision BlueProtect per offrire sollievo dalla luce blu emessa proprio da questo tipo di display. Le categorie di lenti EnergizeMe sono state appositamente create per favorire una facile e immediata alternanza tra le 2 soluzioni visive offrendo allo stesso tempo un aiuto a chi soffre di stress accomodativo e garantendo una eccellente visione periferica.

Riferimenti

1. PB Morgan. Contact lenses 2016. Contact lens Spectrum 2017;32:30-35.
2. PB Morgan, N Efron, CA Woods. An international survey of contact lens prescribing for presbyopia. Clin Exp Optom 2011;94:87-92.
3. Nichols JJ, Willcox MDP, Bron AJ, et al. Workshop internazionale TFOS sul discomfort associato alle lenti a contatto: Executive Summary Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54:TFOS7-TFOS13.
4. EB Papas, JB Ciolino, D Jacobs et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: Report of the Management and Therapy Subcommittee. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54:TFOS20-TFOS36.
5. Aslam A. Contact lenses and spectacles: a winning combination. Optician 2013;246:6425-26.
6. Dumbleton K, Caffery B, Dogru M et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: Report of the Subcommittee on Epidemiology. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54:TFOS183-TFOS203
7. Gonzalez JM, Parafita MA, Yebra-Pimentel E, Almeida JB. Symptoms in a Population of Contact Lens and Noncontact Lens Wearers Under Different Environmental Conditions. Optom Vis Sci. 2007;84:E296-E392.
8. The Nielsen Total Audience Report Q2 2016. The Nielsen Company; <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2016/the-nielsen-total-audience-report-q2-2016.html>
9. 2016 Digital Eye Strain Report. The Vision Council. Alexandria, Virginia. 2016.
10. Herljevic M, Middleton B, Thapan K, Skene D. Light-induced melatonin suppression: age-related reduction in response to short wavelength light. Exp Gerontology 2005;40(3):237-42.
11. Bullough JD. Spectral sensitivity for extrafoveal discomfort glare. J Mod Optics 2009;56:1518-22.
12. Lin JB, Gerratt BW, Bassi CJ, Apte RS. Short-wavelength light-blocking eyeglasses attenuate symptoms of eye fatigue. Invest Ophthalmol Vis Sci 2017;58:442-47.
13. William Benjamin editore, Borish's Clinical Refraction 2^a Edizione, Butterworth Heinemann Elsevier, 2006, Capitolo 26.
14. Jiménez R, Martínez-Almeida L, Salas C, Ortiz C. Contact lenses vs spectacles in myopes: is there any difference in accommodative and binocular function? Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. DOI 10.1007/s00417-010-1570-z
15. Rajagopalan AS, Bennett ES, Lakshminarayanan V. Visual performance of subjects wearing presbyopic contact lenses. Optom Vis Sci 2006;83:611-15.
16. Pujol J, Gispets J, Arjona M. Optical performance in eyes wearing two multifocal contact lens designs. Ophthal Physiol Opt. 2003;23:347-60.
17. Byoung SC, Wood JM, Collins MJ. The effect of presbyopic vision corrections on nighttime driving performance. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010;51:4861-66.
18. Byoung SC, Wood JM, Collins JM. Influence of presbyopic corrections on driving-related eye and head movements. Optom Vis Sci. 2009;86:E1267-E1275.
19. Allen RJ, Saleh GM, Litwin AS, Sciscio A, Beckingsale AB, Fitzke FW. Glare and halo with refractive correction. Clin Exp Optom 2008;91(2):156-60.
20. Bababekova Y, Rosenfeld M, Hue JE, Huang RR. Font size and viewing distance of handheld smart phones. Optom Vis Sci. 2011;88:795-97.
21. ZEISS Progressiva Precision Pure. Pensata per il tuo comfort giornaliero in un mondo nel mondo digitale. 2015; Carl ZEISS Vision GmbH, Aalen, Germania.
22. DuraVision® BlueProtect Coating by ZEISS: Protecting our eyes from potentially harmful blueviolet light. 2015; Carl ZEISS Vision GmbH, Aalen, Germania.
23. Pope DR. Progressive addition lenses: history, design, wearer satisfaction and trends. In: Lakshminarayanan V, ed. Vision Science and Its Applications, OSA Technical Digest Series, vol. 35. Washington, DC: Optical Society of America; 2000:342-57.