



In questo numero

Chi può esercitare l'optometria in Italia?

Alessandro Fossetti approfitta della domanda per parlare di formazione e di rapporti tra le due professioni di ottico e di optometrista.

3

Le aberrazioni oculari

Seconda parte del lavoro di Luciano Parenti sul tema delle aberrazioni.

5

Comparazione tra OSDI e Mc

Monnies. Sull'efficacia di due questionari per il riconoscimento dell'occhio secco. Paolo Sostegni ha guidato un gruppo di studenti in una ricerca molto interessante sull'occhio secco.

10

Q&A – Domande e risposte

Torna la rubrica curata da Laura Boccardo, con una interessante domanda.

14

Vita IRSOO:

Valorizziamo i giovani e i loro talenti.

Perché iscriversi al corso di ottica di Vinci. Le borse di studio. Il convegno A. Madesani. Corso di Optometria di Milano: una bella realtà in crescita.

2

Sono sempre attesi gli interventi dei lettori, per dubbi, curiosità, richieste di approfondimento.

Scrivete a irsoo@irsoo.it, all'attenzione del direttore.

Editoriale

Ottici e optometristi, due figure di riferimento per i cittadini con problemi della vista.

di Alessandro Fossetti

Come ormai credo sia evidente a chi legge gli editoriali che scrivo per questo periodico, la formazione tende ad essere il tema più ricorrente. E ciò sia perché di formazione mi sono sempre occupato e credo di esserne in qualche modo un esperto, sia perché ritengo, come ho più volte sottolineato negli editoriali passati, che il riconoscimento della figura dell'optometrista in Italia non possa che passare attraverso la realizzazione di una formazione optometrica di qualità. Il tentativo di costruire un percorso formativo di elevato profilo per l'Optometria è stato fatto più volte in Italia, ma sempre, ad un certo punto, è stato "ripudiato" dalla maggioranza degli ottici per opera dei loro rappresentanti. Bisognerà scrivere prima o poi una storia di questi tentativi, per comprendere gli ostacoli incontrati o gli errori perpetrati e cercare di andare oltre ed ottenere il profilo e la figura professionale legalizzata.

Ma parliamo di formazione. Nell'ambito del XIII Congresso Internazionale della Società Oftalmologica Italiana, si è tenuto un simposio dell'ASMOOI, l'Associazione sindacale dei medici oculisti ed ortottisti italiani, nel quale si è parlato anche della collaborazione degli oculisti con i centri ottici.

«Sto constatando che gli oculisti sono sempre meno preparati sul confezionamento degli occhiali - ha affermato Filippo Cruciani, docente di Oftalmologia presso l'Università La Sapienza di Roma - Prescrivono l'ausilio e la montatura viene messa a punto dall'ottico. Poi c'è una fase successiva, quella di collaudo, verso la quale i medici mostrano un grande disinteresse: tutto finisce con la prescrizione delle diottrie e così si verifica l'invasione di campo da parte dell'ottico, che invece deve rimanere nel proprio ambito».

Ma di quale invasione di campo si sta parlando? L'ottico è il professionista abilitato alla realizzazione della prescrizione oftalmica, all'adattamento dell'ausilio e al suo collaudo. E non è un caso: è abilitato perché ne ha le competenze, a differenza di tutti gli altri professionisti che operano nel settore dell'ottica oftalmica, ad esclusione dell'optometrista. In una lettera inviata alle varie associazioni del settore, sostenevo come non esista "nessun altro professionista abilitato che faccia tante ore di teoria e di pratica di quante se ne facciano nei corsi di formazione per Ottici. Le abilità e le competenze che vengono acquisite nei nostri corsi di Ottica sono di sicuro più rilevanti e complete rispetto a quelle acquisite in percorsi formativi di professioni diverse, sempre nell'ambito oftalmico. Se potessimo fare un confronto tra le medie delle competenze che i diversi professionisti hanno all'uscita dei loro percorsi formativi,

Valorizziamo i giovani e i loro talenti

A partire dal 2011 una serie di trasformazioni nella struttura e nell'operatività ha portato la prima scuola di optometria italiana ad essere sempre più il polo di riferimento della formazione e della ricerca in ottica e optometria in Italia. Tali trasformazioni hanno riguardato i programmi di formazione, le modalità della didattica, il coinvolgimento degli allievi nel progetto formativo e le attività di supporto con forti potenzialità educative e di sviluppo delle competenze, come quelle di optometria clinica e quelle sperimentali.

Oggi i ragazzi che scelgono di venire a studiare a Vinci trovano un corso che li prepara ai più alti livelli a competere nella professione, sia di ottico che di optometrista, fornendo competenze, abilità ed una serie di esperienze che non hanno eguali nel panorama italiano. Tutto ciò con gli obiettivi di mantenere elevati gli standard formativi dei corsi e di mettere a punto quelle condizioni che favoriscano al massimo i giovani nell'espressione delle loro attitudini e dei loro talenti.

L'attività clinica, che si esplica nelle visite optometriche a pazienti esterni, nell'attività di supporto agli ottici con pazienti problematici, negli screening effettuati nelle scuole e in eventi dedicati alla prevenzione dei problemi della salute, permette agli studenti di fare esperienza pratica sul campo. Le attività di ricerca, già implementate all'IRSOO a partire dal 2011, consentono ai nostri studenti di imparare a fare sperimentazione durante il loro ciclo di studi, a confrontarsi con gli sviluppi più recenti della ricerca mondiale, a fare esperienza sui temi più discussi nei laboratori di tutto il mondo, ad analizzarli

segue a pagina 3

relativamente alle sole tecniche di misurazione della vista e determinazione della corretta prescrizione ottica, dal punto di vista correttivo, funzionale e del comfort, troveremmo delle differenze a dir poco significative e delle lacune imbarazzanti." Ecco, sarebbe opportuno anche che gli oculisti ricordassero che non soltanto l'ottico è abilitato alla fornitura dei mezzi correttivi per i difetti refrattivi, ma può lui medesimo essere l'artefice della prescrizione dell'ausilio ottico, sia pure soltanto per le condizioni di miopia semplice e presbiopia. Tacere questa verità semplice non è soltanto fare cattiva informazione. Le affermazioni e i riferimenti legislativi che vengono dati in eventi come quello di cui parliamo, possono avere un'influenza decisiva sul pensiero e sulle modalità di comportamento di chi ascolta. Mi sfugge dunque come quelle affermazioni possano esser d'aiuto alla "collaborazione tra oculisti e centri ottici". Come può esserci collaborazione se prima non si riconoscono le altrui capacità, competenze e legittimità?

Non parliamo poi dell'optometria e degli optometristi, attaccati in continuazione da oculisti, ortottisti e talvolta dagli stessi ottici! Anche su questo tema la disinformazione è stata totale per anni e si è taciuto sul fatto consolidato che l'attività optometrica è diffusa in Italia, e riconosciuta dalla Suprema Corte di Cassazione come attività diversa da quelle dell'ottico e dell'oculista. Questa "dimenticanza", comprensibile ancorché non "elegante" nel caso delle strutture dirigenziali degli oculisti, risulta per me innaturale nel caso della precedente dirigenza di Federottica, che tacendo quella verità ha fatto sì che molti degli operatori del settore con un diploma di optometria non siano coscienti del riconoscimento legislativo che accompagna e supporta la loro attività. Per non parlare poi di quegli ottici che praticano già alcune attività optometriche e che potrebbero aspirare a diventare optometristi facendo un corso idoneo in una delle sia pur rare scuole capaci di dare una formazione di qualità. Senza necessariamente dover fare un corso di Laurea. Puntare tutto e improvvisamente sull'Università ha significato abbandonare a se stessi tutti quegli optometristi già operanti in Italia e togliere per sempre la possibilità alla stragrande maggioranza di quegli ottici che praticano l'optometria tutti i giorni o vorrebbero farlo, di diventare legalmente professionisti in grado di svolgere un servizio pubblico di grande utilità e a costi ridotti per i cittadini. Ma come si può perseguire fini tanto sciagurati? Una domanda potrebbe sorgere spontanea: cui prodest?

Fortunatamente Federottica sembra aver cambiato rotta, e il fatto che oggi si cominci a parlare di queste sentenze, merito del nuovo presidente e del nuovo consiglio, deve fare ben sperare riguardo alla possibilità che finalmente si comprenda come sia i laureati in Ottica e Optometria che i diplomati in Optometria possano essere la base solida sulla quale fare forza per rivendicare il riconoscimento della figura professionale di optometrista.

Su questo argomento rimando alla risposta che ho dato ad una specifica domanda sulle differenze "operative" tra Laurea in Ottica e Optometria e "Diploma" di Optometria che mi è stata girata dalla FIO, e che potete leggere di seguito a questo editoriale, a partire da pagina 3.

Buona optometria a tutti

segue da pagina 2

scientificamente, a discuterli ed infine a esporli, come dimostrano i relatori del Convegno A. Madesani su cui potete leggere più avanti.

Perché iscriversi al corso di ottica di Vinci?

Primo, perché l'esperienza formativa che gli studenti possono vivere a Vinci non ha eguali in altre strutture italiane quanto a completezza e varietà delle attività, soprattutto di quelle extracurricolari a supporto della formazione di base.

Secondo, perché l'attività dell'IRSOO è caratterizzata dalla propensione all'innovazione e alla valorizzazione degli studenti e del loro talento, che viene perseguita in molti modi: dalla assegnazione di borse di studio agli allievi che ottengono risultati migliori nei vari corsi, alla creazione di posti per attività di tirocinio e di tutorato nelle lezioni di laboratorio e di inserimento nei programmi di sperimentazione attivati dall'Istituto.



segue a pagina 15

CHI PUÒ ESERCITARE LA PROFESSIONE OPTOMETRICA IN ITALIA?

a cura di Alessandro Fossetti

Mi viene girata dal presidente della Federazione Italiana Ottici una domanda interessante, che riguarda le differenze tra Laurea in Ottica e Optometria e attestato, o "diploma", di Optometria non universitario: "Vinci ad esempio non è una università ma chi si diploma lì può esercitare utilizzando il "titolo" di optometrista con le stesse tutele di chi ha ottenuto la laurea?"

La mia risposta è sì, ma non posso certo limitarmi ad una "sentenza" secca senza darle le motivazioni. Tra l'altro la domanda mi dà anche lo spunto per tornare a parlare di ottica, optometria, formazione e rapporti tra le due professioni di ottico e di optometrista.

Intanto non sarà inutile ricordare che, sebbene il titolo di optometrista non sia riconosciuto in Italia, l'optometria in quanto professione c'è, è regolarmente praticata, ed anche riconosciuta, sia dal punto di vista giurisprudenziale, come mostrano le sentenze della Suprema Corte di Cassazione, sia dal punto di vista amministrativo e fiscale, visto che è possibile aprire una posizione lavorativa e prendere la partita IVA come optometrista. A questo proposito non sarà forse inutile ricordare che esiste uno specifico codice ATECO per l'optometria. Il codice ATECO è una combinazione alfanumerica che identifica una attività economica ed è necessario per l'apertura di una nuova partita IVA. Esso indica la tipologia dell'attività che intendiamo svolgere sulla base della classificazione ATECO 2007 e deve essere comunicato alla Agenzia delle Entrate, affinché ciascuna attività sia classificata in modo standardizzato ai fini fiscali, contributivi e statistici. Per quanto ci riguarda il codice ATECO di riferimento, con le relative specifiche dell'attività svolta, è il seguente:

86.90.29 Altre attività paramediche indipendenti nca

- servizi di assistenza sanitaria non erogati da ospedali o da medici o dentisti: attività di infermieri, o altro personale paramedico nel campo dell'optometria, idroterapia, massaggi curativi, terapia occupazionale, logopedia, chiropodia, chiroterapia, ippoterapia, ostetriche eccetera.

Se è certo che la professione optometrica è riconosciuta senza che lo sia la figura professionale dell'optometrista, viene spontaneo chiedersi: chi la può esercitare?

Bisogna prima di tutto ricordare che in Italia esiste un professionista abilitato ad esercitare una attività che riguarda la misura della refrazione e la riabilitazione visiva con mezzi ottici. E' l'ottico, che pur avendo delle limitazioni stabilite per legge ha comunque un campo di attività mica da poco. I miopi e i presbiti rappresentano una percentuale maggioritaria della popolazione, se pensiamo che la miopia sta viaggiando nei paesi occidentali verso una prevalenza del 40% e che la popolazione con età superiore ai 45 anni si trova in condizione di presbiopia. E' anche opportuno ricordare che tale abilitazione non ha nessuna limitazione, né di età, né di entità del difetto. Contrariamente a quanto alcuni oculisti vanno dicendo sulla possibile invasione di campo (quello medico) da parte di ottici e optometristi che misurano la vista ai bambini, si può affermare che l'ottico (e a maggior ragione l'optometrista che è anche ottico) può esercitare quella attività, purché il bambino sia miope, indipendentemente dalla sua età. Di norma gli ottici non lo fanno (e molto spesso neanche gli optometristi). Siccome non si vogliono prendere responsabilità, quando nella loro attività di prima assistenza ai problemi visivi della popolazione trovano un bambino miope lo inviano

dall'oculista, ancora prima di dargli una correzione ottica. Ma deve essere chiaro che potrebbero fare altrimenti: prescrivere la correzione con la quale viene ristabilita una normale funzionalità visiva, approntare l'occhiale, e successivamente inviare il bambino dall'oculista per un controllo delle strutture oculari. Con ciò sarebbe almeno riaffermata la legittimità dell'ottico come esperto della refrazione oculare, sia pure solo per i casi di miopia e di presbiopia, e dell'oculista come esperto della salute oculare.

E l'optometrista? Secondo le sentenze della Suprema Corte di Cassazione la sua attività "non deve essere definita con riferimento, in negativo a quella consentita all'ottico ... Di conseguenza non può considerarsi preclusa all'optometrista l'attività di misurazione della vista, e di apprestare, confezionare e vendere - senza preventiva ricetta medica - occhiali e lenti correttive non solo per i casi di miopia e di presbiopia, ma - al contrario dell'ottico - anche nei casi di astigmatismo, ipermetropia, ed afachia." ^{1,2}

Può essere interessante notare come in tutte le sentenze della Suprema Corte di Cassazione la figura dell'optometrista sia ben distinta da quella dell'ottico e mai si parli di ottico optometrista. Peraltro l'ottico optometrista esiste di fatto solo in Spagna; in tutto il resto del mondo, dove sia legalizzata, la figura professionale che svolge l'attività di prima assistenza per i problemi della vista è l'optometrista.

Ma rimane ancora aperta la domanda: chi può esercitare l'optometria? E un "diploma" di optometrista vale la Laurea in Ottica e Optometria?

Tutti i pronunciamenti della Suprema Corte di Cassazione che, a partire dal '95 con la sentenza Schirone, hanno ribadito la legittimità degli optometristi accusati di abuso di professione medica ad esercitare l'attività optometrica, erano riferiti a professionisti che, oltre a possedere l'abilitazione di ottico, avevano fatto un corso di optometria. La maggioranza di essi aveva una laurea presa all'estero e non validata in Italia. Recentemente si è avuto il caso di un collega non laureato che è uscito vittorioso dall'accusa di abuso della professione medica senza bisogno di arrivare in Cassazione. In questo caso il Diploma di Optometria è sembrato sufficiente al Pubblico Ministero, che parla esplicitamente di "competenze professionali...ben rappresentate nel curriculum", per concedere al collega le stesse libertà professionali che la Suprema Corte di Cassazione ha costantemente riconosciuto

ai laureati in università straniere. Possiamo a mio parere sostenere che l'attività optometrica possa essere svolta da ottici che abbiano competenze optometriche, ovvero possano dimostrare di aver conseguito una specializzazione in Optometria. Di sicuro non può svolgerla l'ottico, e nemmeno potrà svolgerla il laureato in Ottica e Optometria a meno che non abbia anche l'abilitazione all'esercizio dell'attività di ottico. Su questo secondo punto sento l'obbligo di soffermarmi un attimo e introdurre il tema della formazione.

E' in uso attualmente la pratica di consentire ai laureati di accedere direttamente all'esame di abilitazione nelle scuole professionali. Si tratta di una soluzione "all'italiana", tra l'altro favorita da note emesse da funzionari del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, che per non usare parole sconvenienti definirò imbarazzante. Viene di fatto concessa l'abilitazione a persone che non hanno un'adeguata (per usare un eufemismo) preparazione su temi e pratiche basilari della professione di ottico: l'ottica oftalmica e l'occhialeria. Un corso integrativo alla fine del percorso universitario sarebbe indispensabile, ma le università tacciono, e gli istituti professionali anche. E, francamente, non se ne capisce il motivo, soprattutto perché queste istituzioni dovrebbero sostenere la qualità della formazione dei loro "licenziati" e non chiudere un occhio, se non due, su soluzioni di ripiego.

Per concludere, finché la figura professionale non sia riconosciuta legalmente in Italia, sia il laureato, che abbia anche l'abilitazione, che il "diplomato" hanno gli stessi diritti di professare l'optometria, con tutti i limiti sottolineati dalle stesse sentenze della Suprema Corte di Cassazione. Queste due figure, che si spera possano essere "temporanee" grazie ad un futuro riconoscimento della professione di optometrista, non sono antitetiche e invece di guardarsi in cagnesco dovrebbero andare d'accordo, e costituire un unico grande gruppo di professionisti che collaborano per ottenere di essere riconosciuti come gli operatori responsabili della prima assistenza (il primary care inglese) ai cittadini con problemi della vista.

1. Corte di Cassazione - Sezione VI penale - Sentenza 3.4.2005 n. 9089.
2. Corte di Cassazione - Sezione VI penale - Sentenza 11.7.2001 n. 27853.

LE ABERRAZIONI OCULARI

Luciano Parenti

(segue da *Optometria n.8*)

I POLINOMI DI ZERNIKE

Nel corso degli anni sono state utilizzate numerose tecniche per la misurazione delle aberrazioni tra le quali il sensore di Shack-Hartmann¹¹ (fig. 4). Il principio alla base di tale tecnica si ricollega a quello che viene chiamato disco di Scheiner (Christoph Scheiner, 1573 - 1650): è un optometro costituito da un disco con due fori. Lo schermo di Hartmann, realizzato da Hermann Hartmann (1914 - 1984) non è altro, infatti, che un disco di Scheiner con un numero superiore di fori.

Roland Shack ha proposto negli anni Sessanta del secolo scorso una moderna versione dello schermo di Hartmann, sostituendo ad esso una matrice di lenti che risulta più performante nel catturare e focalizzare la radiazione.

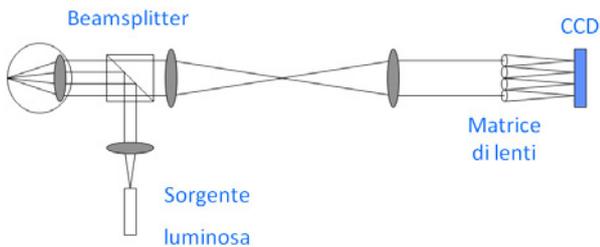


Figura 4. Sensore di Shack-Hartmann

Sappiamo che in un occhio ideale perfetto ed emmetrope il fronte d'onda riflesso, situato sul piano della pupilla, è un'onda piana perpendicolare ad un fascio di raggi paralleli. Il pannello suddivide il fronte d'onda in una serie di fronti d'onda di dimensioni inferiori che, attraverso le lenti, vengono focalizzati in una griglia perfetta di punti immagine. Ogni punto immagine cade sull'asse ottico della lente corrispondente. Ne deriva una griglia regolare di punti equidistanti tra di loro.

In un occhio affetto da aberrazione, invece, il fronte d'onda riflesso è distorto ed i singoli raggi non sono tra di loro paralleli. Dal momento che i raggi sono perpendicolari ai fronti d'onda, la direzione di propagazione di ogni raggio è determinata dalla pendenza locale del fronte d'onda in corrispondenza di ogni lente: perciò è l'inclinazione del fronte d'onda che stabilisce la posizione nella quale viene focalizzato il punto luminoso.

Ecco che un fronte d'onda aberrato produce una disordinata distribuzione di punti immagine. Se i dati delle varie pendenze vengono integrati matematicamente, si ottiene la forma del fronte d'onda, che nel suo differire da un'onda piana descrive quindi le aberrazioni di un occhio (fig. 5).

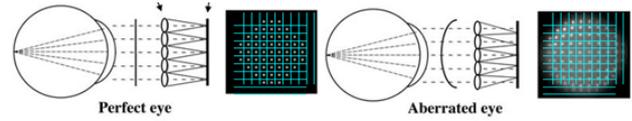


Figura 5. Differente immagine ottenuta con un sensore di Shack-Hartmann di un occhio non aberrato a sinistra e di uno aberrato a destra

Philipp Ludwig von Seidel (1821 - 1896) ha studiato e sviluppato la teoria classica delle aberrazioni per sistemi ottici simmetrici.

Poiché però il sistema diottrico oculare non è caratterizzato da simmetria, si è reso necessario un criterio descrittivo più generale come l'espansione in serie di Taylor per la mappa del fronte d'onda o l'espansione di Zernike per la mappa dell'aberrazione, ovvero una classificazione sistematica delle aberrazioni in formule fondamentali che sono quindi conosciute come "funzioni di base".



Frederik Zernike¹² (1888 - 1966) è stato un fisico olandese (fig. 6), vincitore del premio Nobel per la fisica nel 1953, per «la sua dimostrazione del metodo di contrasto di fase, soprattutto per l'invenzione del microscopio a contrasto di fase».

Figura 6. Frederik Zernike

Ogni funzione di base di Zernike è il prodotto di altre due funzioni, una che dipende solo dal raggio e l'altra che dipende solo dal meridiano. Il termine che contiene la variabile raggio r è un polinomio (termine radiale) e il termine che contiene la variabile meridiano q è un'armonica sinusoidale (termine angolare).

Questo schema base, costituito dal prodotto fra un polinomio e un'armonica, si ripete per tutte le funzioni di Zernike.

Attraverso tali polinomi, che rappresentano superfici tridimensionali, è possibile ricostruire dei grafici anch'essi tridimensionali. Ogni polinomio non può rappresentare più di un tipo di distorsione.

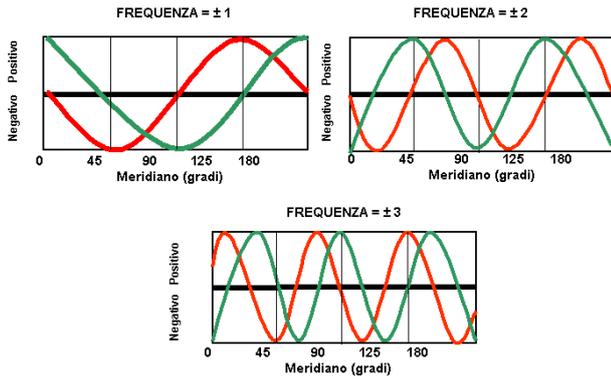


Figura 7. Polinomi di Zernike con $f = \pm 1$, $f = \pm 2$ e $f = \pm 3$

Gli Zernike che rappresentano forme diverse hanno indici numerici differenti. Nella notazione $Z(n,f)^{13}$ le lettere f ed n rappresentano la complessità del polinomio: gli indici più bassi rappresentano forme descritte in maniera meno dettagliata. In particolare l'indice n viene detto ordine radiale dello Zernike, rappresenta l'esponente più alto della funzione radiale ed è sempre positivo. Rappresenta la funzione che si ottiene sezionando il fronte d'onda lungo i meridiani. Più è alto n più valli e picchi ci sono lungo quel meridiano (cioè vi si ritrova un numero maggiore di dettagli). L'indice f rappresenta la frequenza con cui l'intero profilo radiale cresce, decresce e cambia segno ruotando la sezione. I picchi e valli di f sono ampiezze massime positive e negative. n ed f sono considerati parametri indipendenti ovvero l'ordine radiale dà ragione di quanto il fronte d'onda si pieghi verso l'alto o verso il basso, attraverso il meridiano, senza per questo influenzare l'ordine f che descrive la frequenza con la quale il fronte d'onda, elevandosi od approfondendosi, ruota attorno al meridiano stesso.

Se $f = 0$ i polinomi descrivono delle forme di fronte d'onda con simmetria radiale, in cui ciascun meridiano ha la stessa sezione radiale.

Se $f = \pm 1$ (fig. 7) i polinomi descrivono un meridiano la cui sezione radiale ha la massima ampiezza mentre quello ad esso ortogonale è piatto. Se effettuassimo una sezione circolare del fronte, a metà tra centro e periferia, un profilo lungo il taglio mostrerebbe una zona negativa (valle) a 90° ed una positiva (picco) a 180° .

Se (fig. 7) $f = \pm 2$ (e per ogni f di numero pari) tutti i meridiani sono simmetrici rispetto al centro. In questo caso un taglio circolare evidenzia un andamento sinusoidale.

Se (fig. 7) $f = \pm 3$ (e per ogni f di numero dispari) le sezioni radiali dei meridiani che hanno massima ampiezza hanno anche valori opposti ai lati opposti rispetto al centro. Un taglio circolare mostrerebbe un profilo sinusoidale con numero dispari di colline e valli (fig. 7).

L'indice f può assumere valori sia negativi che positivi, dunque. Infatti ogni polinomio deve descrivere oltre all'ordine radiale anche la frequenza e l'orientamento dei meridiani di massima

e minima ampiezza. I profili circolari di coppie di polinomi con $+f$ o $-f$ sono identici se si esclude il fatto che essi sono ruotati in maniera da risultare sfasati. Questo avviene perché il polinomio con f positiva è una funzione coseno mentre quello con f negativa è una funzione seno.

Secondo la convenzione OSA (Optical Society of America)¹⁴ il seno vale zero a 0° sul cerchio di raggio unitario mentre il coseno vale uno a 0° sul cerchio di raggio unitario.

La formula generale dei polinomi di Zernike è:

$$Z_n^f(\rho, \theta) = \begin{cases} N_n^f R_n^f(\rho) \cos m\theta; & \text{per } m \geq 0 \\ N_n^f R_n^f(\rho) \sin m\theta; & \text{per } m < 0 \end{cases}$$

Sostituendo dei valori numerici agli indici, la formula si espande per calcolare polinomi dell'ordine e della frequenza desiderati (fig. 8).

Zernike term	WFE Map	Optical equivalent
$Z_1^{-1} = \sqrt{4}\rho \sin(\theta)$		Vertical prism
$Z_1^1 = \sqrt{4}\rho \cos(\theta)$		Horizontal prism
$Z_2^{-2} = \sqrt{6}\rho^2 \sin(2\theta)$		Astigmatism
$Z_2^0 = \sqrt{3}(2\rho^2 - 1)$		Defocus
$Z_2^2 = \sqrt{6}\rho^2 \cos(2\theta)$		Astigmatism
$Z_3^{-3} = \sqrt{8}\rho^3 \sin(3\theta)$		Trefoil
$Z_3^{-1} = \sqrt{8}(3\rho^3 - 2\rho) \sin(\theta)$		Coma
$Z_3^1 = \sqrt{8}(3\rho^3 - 2\rho) \cos(\theta)$		Coma
$Z_3^3 = \sqrt{8}\rho^3 \cos(3\theta)$		Trefoil
$Z_4^{-4} = \sqrt{10}\rho^4 \sin(4\theta)$		Tetrafoil
$Z_4^{-2} = \sqrt{10}(4\rho^4 - 3\rho^2) \sin(2\theta)$		Secondary astigmatism
$Z_4^0 = \sqrt{5}(6\rho^4 - 6\rho^2 + 1)$		Spherical aberration
$Z_4^2 = \sqrt{10}(4\rho^4 - 3\rho^2) \cos(2\theta)$		Secondary astigmatism
$Z_4^4 = \sqrt{10}\rho^4 \cos(4\theta)$		Tetrafoil

Figura 8. Polinomi di Zernike dal primo al quarto ordine

Il termine che precede il polinomio radiale è detto costante di normalizzazione e serve ad attribuire all'espansione un peso tale da rendere i polinomi tutti ugualmente importanti.

Uno degli aspetti dell'insieme dei polinomi di Zernike è che essi sono reciprocamente ortogonali, ciò significa che sono matematicamente indipendenti l'uno dall'altro: le variazioni relative ad un polinomio non hanno influenza su nessun altro polinomio della serie. Questo è vero indipendentemente dal numero di polinomi presi in considerazione, anche se questi sono scelti casualmente all'interno della serie.

Lo schema degli Zernike (fig. 9) può essere ben rappresentato da una piramide di questo genere:

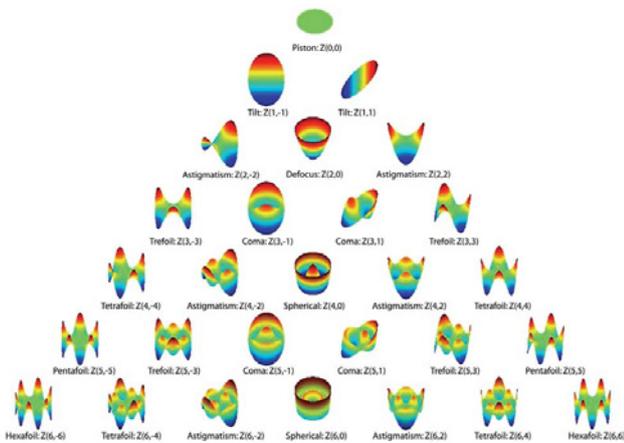


Figura 9. Piramide dei polinomi di Zernike

Ogni riga nella piramide corrisponde ad un dato ordine della componente polinomiale e ogni colonna corrisponde ad una differente frequenza.

La varianza del fronte d'onda è la misura più comune della forza di un'aberrazione. Essa rappresenta quanto un fronte d'onda si discosta da un'onda piana (viene quindi descritto l'errore del fronte d'onda attraverso un indice numerico) e può essere facilmente calcolato sommando il quadrato dell'altezza di ciascun punto sulla curva. Una delle ragioni della popolarità dell'analisi di Zernike è che la varianza di ogni polinomio di Zernike è uguale al quadrato del coefficiente di aberrazione. Inoltre la varianza totale di un insieme di polinomi è uguale alla somma del quadrato dei coefficienti.

Il valore che viene chiamato Root Mean Square (RMS) è uguale alla radice quadrata della varianza del fronte d'onda. Gli aberrometri dispongono dell'RMS sia per le aberrazioni di alto ordine che per quelle di basso ordine. Questo termine descrive la media ponderata dei singoli polinomi. In altre parole tale valore descrive tutte le aberrazioni nel loro complesso e fornisce una valutazione di quanto pesano le singole aberrazioni.

L'RMS ha una formula del tipo:

$$RMS = \sqrt{(Z_2^{-2})^2 + (Z_2^0)^2 + (Z_2^2)^2 + \dots \text{ecc}}$$

La varianza del fronte d'onda viene misurata in micron (μm) ma esiste anche una misura alternativa, chiamata defocus equivalente¹⁵⁻¹⁶. Questa serve per quantizzare in un "contesto clinico" la grandezza delle aberrazioni di alto ordine. Il defocus equivalente Me rappresenta il valore di defocus richiesto per produrre lo stesso RMS dell'errore del fronte d'onda prodotto da una o più aberrazioni di alto ordine. La sua formula è la

seguente:

$$Me = \frac{4\pi\sqrt{3} \cdot RMS}{Area\ Pupillare} = \frac{4\pi\sqrt{3}}{Area\ Pupillare} \sqrt{\sum_{n,f} (Z_n^f)^2}$$

Quando si applica questa equazione si deve ricordare che l'equivalenza tra defocus e fronte d'onda arbitrario determinata dalla medesima è basata sull'RMS totale. Questo non significa che l'effetto delle aberrazioni sullo sfuocamento dell'immagine retinica sia identico. Invece la relazione è simile a quella tra astigmatismo e defocus. Allo stesso modo, il concetto di defocus equivalente è utile dal punto di vista clinico perché stabilisce l'ordine di grandezza delle aberrazioni di alto ordine in un'unità di misura familiare.

Un aspetto da non trascurare del defocus equivalente come misura dell'aberrazione è che esso non dipende dalla grandezza della pupilla poiché normalizza l'errore RMS rispetto all'area pupillare. È chiaro a questo punto come diventi possibile sintetizzare l'aberrazione da cui un soggetto è affetto affermando che egli ha una diottria di defocus equivalente, intendendo così che l'occhio ha uno sfuocamento di una diottria, indipendentemente dalla dimensione della pupilla.

DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ABERRAZIONI

L'aberrazione del fronte d'onda o Wavefront Aberration (WA, o Wavefront Error, WFe)¹¹⁻¹⁷, può essere definita in questo modo: considerata una posizione data entro la pupilla apparente, la WA corrisponde alla differenza tra la lunghezza di percorso ottico tra la fovea ed il fronte d'onda piano ideale, per un raggio che passa per tale posizione, meno la lunghezza di percorso ottico tra la fovea e lo stesso piano per un raggio passante per il centro della pupilla. In questa definizione la lunghezza di percorso ottico per raggi che attraversano più mezzi omogenei è pari alla somma delle lunghezze dei percorsi fisici moltiplicati per i rispettivi indici di rifrazione. Convenzionalmente, per lo standard proposto dalla OSA, la Optical Path Difference (OPD) e la WA rappresentate nelle mappe aberrometriche hanno la stessa misura, ma sono di segno opposto. Forniamo adesso una descrizione essenziale¹³ (la figura finale di ogni aberrazione mostra, di uno stesso occhio, la scomposizione rispetto alle aberrazioni totali che fornisce l'aberrometro) delle principali aberrazioni studiate secondo i polinomi di Zernike:

- Z(2,0)= Defocus (vedi fig. 10a, 10b, 10c)

Sappiamo che per $f = 0$ tutti i meridiani presentano la medesima sezione radiale, mentre $n=2$ sta ad indicare la presenza di un solo picco (valle) nella funzione. Un valore positivo per questo polinomio indica un errore refrattivo positivo (in questo caso tutti i raggi divergono da quello principale), mentre un

valore negativo indica un errore refrattivo negativo (tutti i raggi convergono verso quello principale). Naturalmente l'affermazione risulta corretta qualora si utilizzi una mappa OPD. La frequenza zero del polinomio comporta una distribuzione uniforme del potere, dal punto di vista rotatorio, su tutti i meridiani.

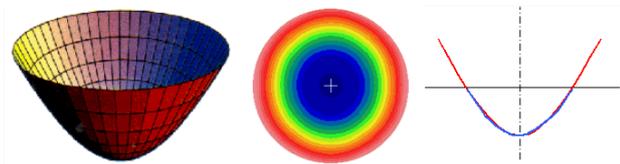


Figura 10a. Defocus

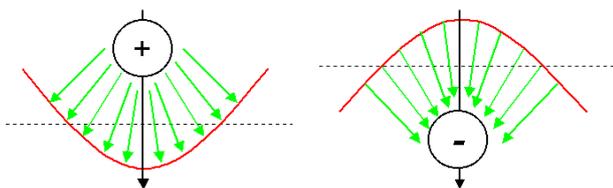


Figura 10b. Defocus



Figura 10c. Defocus

- $Z(4,0)$ = Aberrazione Sferica (vedi fig. 11a, 11b, 11c)

Anche in questo caso i meridiani hanno tutti lo stesso profilo. Il polinomio ha però forma più complessa: nella mappa si evidenziano infatti zone concentriche con potere sia positivo che negativo; considerando la OPD il potere è negativo al centro e positivo in periferia quando Z descrive una forma prolata. Al contrario quando esso descrive una forma oblata abbiamo potere positivo al centro e negativo in periferia. In sostanza i raggi divergono e convergono dal raggio principale a seconda della distanza da questo.

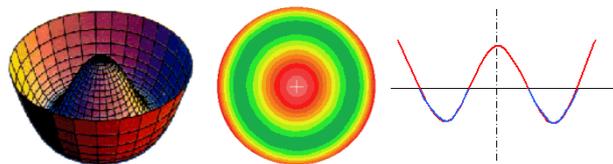


Figura 11a. Aberrazione Sferica

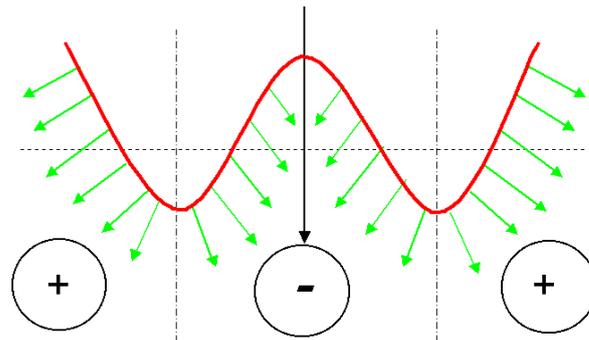


Figura 11b. Aberrazione Sferica

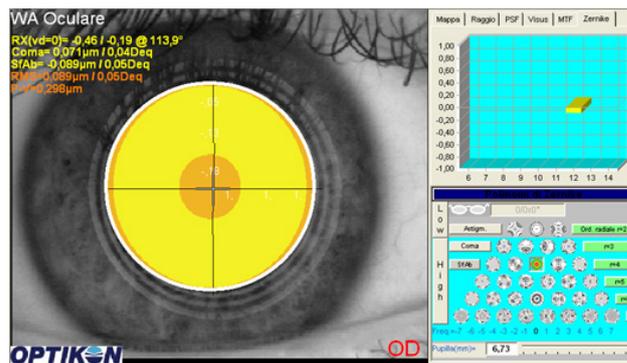


Figura 11c. Aberrazione Sferica

- $Z(2,2)$; $Z(2,-2)$ Astigmatismo (vedi fig. 12a, 12b)

Entrambi i polinomi descrivono un fronte d'onda con due meridiani di massima ampiezza rispetto ai quali però hanno orientamenti diversi; la combinazione dei loro pesi determina l'asse della loro composizione.

Ambedue i polinomi hanno dei meridiani con massimo potere negativo ed altri con massimo positivo. Questi sono sempre ortogonali tra loro.

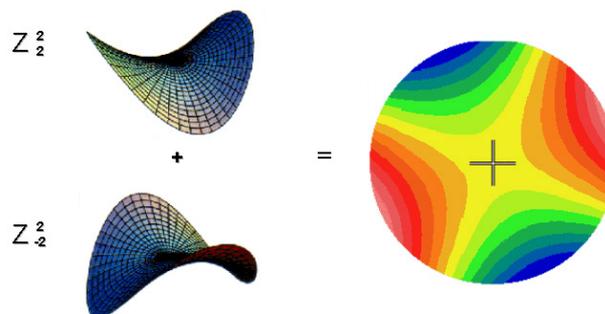


Figura 12a. Astigmatismo

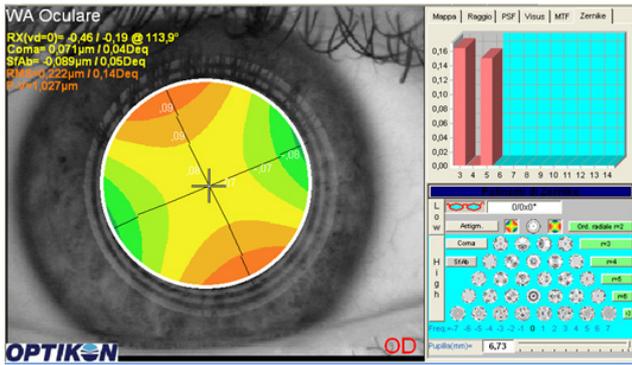


Figura 12b. Astigmatismo

- $Z(3,1)$; $Z(3,-1)$ = Coma Primaria (vedi fig. 13a, 13b)

La mappa ha valori opposti ai lati opposti del meridiano con massima ampiezza, infatti poiché $f=1$ c'è un solo meridiano con ampiezza massima, che si trova a 0° per $Z(3,1)$ e a 90° per $Z(3,-1)$.

Nella mappa combinata la posizione del meridiano viene stabilita dal peso relativo dei due polinomi ed il suo orientamento può andare da 0° a 360° .

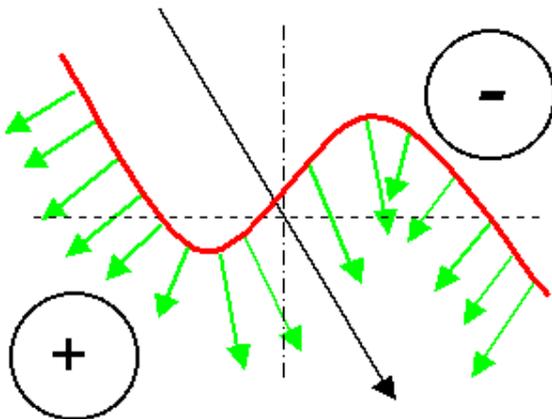


Figura 13a. Coma Primaria

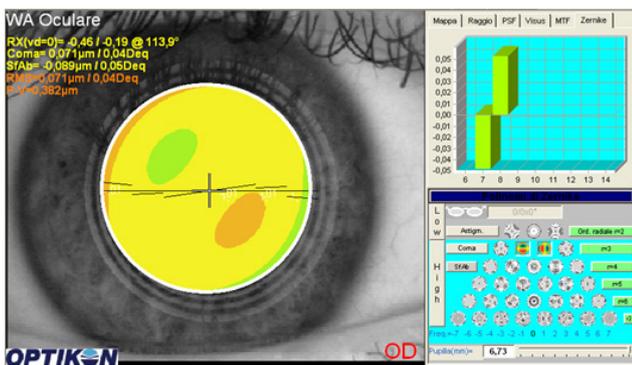


Figura 13b. Coma Primaria

CONCLUSIONI

Scopo dell'articolo era descrivere le aberrazioni oculari e ribadire l'importanza del loro studio per valutare le prestazioni visive di un determinato soggetto. Per tale motivo l'utilizzo di un aberrometro diventa sempre più determinante anche in campo optometrico. Per valutare l'efficacia di questi strumenti, abbiamo testato il Keratron ONDA, prodotto dalla Optikon 2000 S.p.A. (Roma), valutandone la ripetibilità e la riproducibilità della misura¹⁸.

Sono stati selezionati 68 occhi sani (senza patologie oculari e senza aver subito interventi chirurgici) con acuità visiva in notazione decimale pari a 1 o superiore. Sono state eseguite quattro misure consecutive per ognuno dei due operatori partecipanti allo studio in ordine casuale. Sono state analizzate, per un diametro pupillare di 5 mm, le seguenti aberrazioni: il defocus e l'RMS dell'astigmatismo per i bassi ordini, mentre per gli alti ordini sono stati considerati l'RMS del coma, l'aberrazione sferica, l'RMS degli alti ordini totali (dal 3° al 7°) e l'RMS degli alti ordini residui (senza coma e aberrazione sferica). I risultati hanno dimostrato per entrambi gli operatori relativamente a tutti i parametri considerati, esclusi gli alti ordini per un operatore e gli alti ordini residui per entrambi, una alta ripetibilità. Anche per quanto riguarda la riproducibilità, l'errore non è significativo per tutte le aberrazioni escluso l'RMS coma.

BIBLIOGRAFIA

- 11 Maeda PY. "Zernike Polynomials and Their Use in Describing the Wavefront Aberrations of the Human Eye" presentazione Stanford University.
- 12 http://it.wikipedia.org/wiki/Frits_Zernike
- 13 Tripoli N. MA "I polinomi di Zernike" (traduzione di R. Mattioli) www.optikon.com
- 14 <http://www.osa.org/>
- 15 Thibos, L. R., Himebaugh, N. L., & Coe, C. D. (2006). Wavefront refraction. In W. J. Benjamin & I. M. Borish (Eds.), *Borish's clinical refraction (2nd ed., pp. 765-789)*. St. Louis, Mo.: Butterworth-Heinemann/Elsevier.
- 16 Applegate, R. A., Sarver, E. J., & Khemsara, V. (2002). Are all aberrations equal? *J Refract Surg*, 18(5), S556-562.
- 17 *Manuale operativo del Keratron Onda* www.optikon.com
- 18 Parenti L. Ripetibilità e riproducibilità della misura delle aberrazioni ottiche in occhi normali mediante un aberrometro Shack – Hartmann. (2012) Tesi di Laurea in ottica e optometria. Relatore Alessandro Fossetti. Correlatore Antonio Calossi.

COMPARAZIONE FRA O.S.D.I. E MCMONNIES

Sull'efficacia di due questionari per il riconoscimento dell'occhio secco

Paolo Sostegni, Gianluca Anzalone, Emanuele Bruno, Luca Colombaioni, Davide De Giglio

ABSTRACT

Lo scopo dello studio è stato quello di valutare e di comparare l'efficacia dei due questionari nell'individuare i soggetti che accusano problemi di secchezza oculare. Il questionario OSDI (Ocular Surface Disease Index) tramite dodici domande chiede al soggetto di quali sintomi ha sofferto durante gli ultimi sette giorni. Del questionario McMonnies abbiamo scelto la versione del 1999, composta da dodici domande riguardanti anche lo stato di salute generale e l'eventuale assunzione di farmaci. Abbiamo sottoposto i due questionari a 136 persone, successivamente abbiamo effettuato su ognuna di esse il BUT (Break Up Time) per verificare se vi potesse essere una correlazione tra i sintomi e i segni. Dal McMonnies emerge che il 54% risulta non avere problemi, il 44% presenta una condizione di occhio secco marginale e il 2% ha una condizione di occhio secco patologico. Dall'OSDI emerge invece che il 52% risulta avere una superficie oculare normale, il 30% una condizione lieve, l'11% una condizione moderata e il 7% una condizione severa di occhio secco. Per quanto riguarda il tempo di rottura del film lacrimale, nonostante questo non sia un test specifico per individuare i soggetti con occhio secco, come riportato in letteratura, abbiamo considerato come tempo critico 10" e in relazione a questo il 45% risulta avere un BUT inferiore a 5", il 40% compreso fra 5" e 10" e solo il 15% risulta avere un BUT superiore a 10". Dallo studio svolto è emerso che i due questionari non presentano una correlazione di Pearson significativa; da questo possiamo concludere che per individuare e differenziare i vari gradi di severità occorre sottoporre entrambi i questionari.

INTRODUZIONE

I sintomi della sindrome da disfunzione lacrimale e della disfunzione delle ghiandole di Meibomio possono essere identici a quelli di altre patologie oculari. I test diagnostici dovrebbero essere condotti basandosi sulla loro utilità nel classificare il tipo di sindrome da disfunzione lacrimale e nel quantificare la severità del quadro. Lo scopo dell'esecuzione dei test diagnostici risiede nella caratterizzazione di alcuni indicatori fondamentali della gravità della malattia come il livello di fastidio oculare, sintomi visivi, infiammazione della superficie oculare, disfunzione palpebrale, disfunzione delle ghiandole

di Meibomio, produzione quantitativa lacrimale, stabilità del film lacrimale. I questionari, sulla base dei sintomi riportati dal paziente, possono essere molto utili per stabilire il grado di malattia come indicatore di riferimento per il monitoraggio dell'efficacia terapeutica. I questionari possono risultare di utilità diagnostica in ambito di occhio secco, nell'identificare i fattori aggravanti la patologia e nel determinare qual è l'impatto della malattia sulla qualità di vita del paziente. Il questionario OSDI è specifico per la malattia dell'occhio secco e chiede ai pazienti la frequenza dei sintomi specifici e il loro impatto sulla visione. Il questionario McMonnies, anch'esso specifico per la malattia dell'occhio secco, è stato progettato come un test di screening per discriminare i pazienti con malattia dell'occhio secco da coloro che presentano una condizione oculare nella norma e utilizza principalmente le risposte dicotomiche (sì o no) per valutare la presenza di sintomi.



Figura 1. Tempo di rottura del film lacrimale

Il tempo di rottura del film lacrimale dopo colorazione con fluoresceina (BUT) è un indicatore fondamentale della stabilità lacrimale ed uno dei test clinici più semplici per fare diagnosi di sindrome da disfunzione lacrimale. Considerato da molti un segno patognomonico di occhio secco, un breve tempo di rottura del film lacrimale si verifica praticamente in tutte le condizioni che hanno origine da disfunzione lacrimale (fig.1).

SCOPO DEL LAVORO

Obiettivo del lavoro è stato quello di valutare la capacità dei questionari OSDI e McMonnies nell'individuare soggetti affetti da sindrome da occhio secco. La sindrome oculare dell'occhio secco è una delle patologie più frequentemente riscontrate. La condizione di occhio secco può presentarsi anche in assenza di danni alla superficie oculare e l'obiettivo primario del trattamento dovrebbe essere quello di migliorare i sintomi. Inoltre, tutti gli studi clinici riguardanti l'occhio secco dovrebbero includere una valutazione dei sintomi soggettivi e dello stile di vita funzionale attraverso l'utilizzo di un questionario ben progettato e validato e un tale strumento può essere la misura migliore per determinare l'efficacia clinica di interventi terapeutici.

Ad oggi, il questionario McMonnies è l'unico strumento specifico per una diagnosi di malattia dell'occhio secco che ha un sistema di classificazione formalizzato e alcune proprietà psicometriche pubblicate. Tuttavia, questo strumento è stato valutato come test di screening per discriminare soggetti con occhio secco da coloro che presentano una condizione oculare nella norma e non come uno strumento in grado di valutare la gravità dei sintomi e degli effetti sulla visione. Inoltre, test di affidabilità formale su tale strumento non sono stati pubblicati.

MATERIALI E METODI

Per lo svolgimento abbiamo sottoposto i due questionari simultaneamente a 136 persone, con età compresa tra i 18 e i 63 anni, e chiesto loro di compilarli senza una precisa sequenza di esecuzione. Successivamente abbiamo effettuato il BUT solo sull'occhio destro per verificare una correlazione fra i due questionari.

Dei 136 soggetti il 49.26% rappresenta il sesso femminile e il restante 50.74% quello maschile. Per effettuare la misura del BUT è stato utilizzato il biomicroscopio con lampada a fessura in tecnica diretta con medi - bassi ingrandimenti (10x - 16x), spot ampio, fessura ampia e intensità luminosa massima e con procedura del BUT standardizzata, effettuando le misure sempre nello stesso arco di tempo ed inoltre gli strumenti utilizzati quali biomicroscopio con lampada a fessura, strisce fluoresceiniche monodose e soluzione salina, sono stati gestiti, rispettivamente, sempre dallo stesso operatore, così come l'osservazione e il cronometraggio del tempo, in modo da poter effettuare successivamente uno studio statistico con i dati raccolti. Sono state adoperate strisce oftalmiche di fluoresceina sodica sterile di tipo micro molecolare, la soluzione salina monodose e un cronometro digitale.

RISULTATI

L'analisi statistica è stata condotta con il programma open source R.

È stato effettuato un test di normalità dei dati campionari utilizzando lo Shapiro-Wilk normality test. Il risultato evidenzia che le distribuzioni non sono normali, quindi è stato effettuato un test di Wilcoxon, equivalente ad un test t per campioni indipendenti in caso di distribuzione non normale.

DISCUSSIONI

Nel nostro lavoro di ricerca, terminata la raccolta dati, abbiamo inizialmente messo in relazione, utilizzando la correlazione di Pearson, i punteggi che i candidati hanno conseguito nei due questionari. Da questa prima analisi è emerso un coefficiente pari a 0.54 ($R^2 = 0.29$), un valore che indica una corrispondenza modesta, come emerge dal grafico di fig. 2.

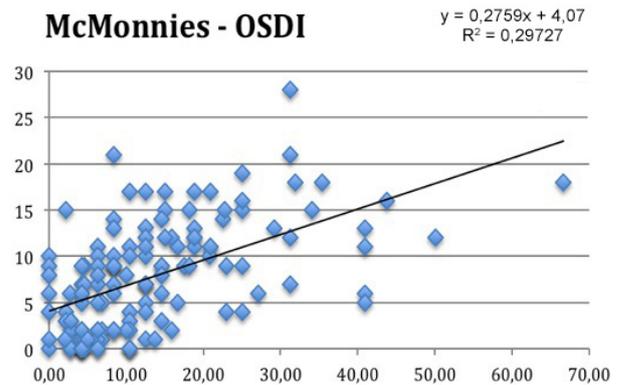


Figura 2. Correlazione tra i questionari OSDI e McMonnies

Successivamente abbiamo messo in relazione i punteggi ottenuti prima nel questionario McMonnies con i rispettivi tempi di rottura del film lacrimale, poi quelli ottenuti nel questionario OSDI sempre con i rispettivi tempi di rottura del film lacrimale. Da questa analisi emerge che il questionario McMonnies e il BUT presentano un coefficiente di correlazione di Pearson pari a -0.09, mentre il questionario OSDI e il BUT mostrano una correlazione di -0.08.

Non avendo trovato una relazione significativa, nelle varie analisi, abbiamo suddiviso gli intervistati, in base al punteggio ottenuto, in tre gruppi:

- non sintomatici
- sintomatici rilevati da un questionario
- sintomatici rilevati da entrambi i questionari

Per ognuno di essi è stato calcolato il BUT medio. Dal momento che il 30% degli intervistati risulta positivo in un questionario e non nell'altro, abbiamo eseguito uno studio dei dati più approfondito. Dato che il questionario McMonnies nasce come questionario di screening per l'individuazione di soggetti con possibile sofferenza oculare, abbiamo iniziato l'analisi dei dati partendo dai soggetti da esso messi in evidenza e cercato una possibile correlazione, tramite l'analisi di Pearson, con il questionario dell'OSDI. Delle 136 persone, 63 (46.32%) sono state indicate dal questionario McMonnies come soggetti a rischio di secchezza oculare. Di queste ultime, 44 (69.84%) sono risultate sintomatiche anche secondo il questionario dell'OSDI, mentre per le restanti 19 (30.16%) il questionario OSDI non ha rilevato sintomi importanti.

Si pensa che questo sia dovuto al fatto che il questionario McMonnies fa corrispondere alla domanda numero 3, riguardante la prescrizione di colliri per la secchezza oculare, un elevato punteggio, che può facilmente confondere l'intervistato, in quanto non viene specificato se si parla di medicinali topici o semplici sostituti lacrimali. Inoltre, la domanda numero 7, sempre del questionario McMonnies, fa

una valutazione a carattere generale sulla sensibilità oculare alle condizioni ambientali, mentre il questionario OSDI pone domande più specifiche a riguardo (domande numero 10-11-12). In aggiunta, il questionario McMonnies, assegna un determinato punteggio in relazione all'età dell'intervistato a differenza del questionario OSDI che, invece, effettua una valutazione dei disagi oculari limitati alla settimana precedente l'intervista, contrariamente al questionario McMonnies che non fa riferimento a periodi temporali specifici. Le 44 persone risultate sintomatiche prima al questionario McMonnies e successivamente anche al questionario OSDI presentano una media BUT pari a 6.42".

Volendo ricercare una correlazione lineare tra i punteggi dei due questionari, questa risulta essere, secondo l'analisi di Pearson, solo del 33%. Dividendo ulteriormente questo gruppo di 44 persone in base alla classificazione dell'OSDI si ottengono tre sottogruppi:

- condizione lieve di occhio secco: 25 persone (56.82%)
- condizione moderata di occhio secco: 12 persone (27.27%)
- condizione severa di occhio secco: 7 persone (15.91%)

Effettuando l'analisi di Pearson, tra i punteggi dei due questionari, per ognuno di questi sottogruppi (rispettivamente: -0.02; 0.50; 0.23) non è emerso un indice di correlazione lineare significativo, come anche fra i punteggi nei questionari, presi singolarmente, ed i rispettivi tempi di rottura del film lacrimale (rispettivamente McMonnies/BUT: -0.10; -0.34; 0.07. OSDI/BUT: -0.12; 0.12; -0.23).

Delle 73 persone (53.68%) non evidenziate dal questionario McMonnies, 56 (76.71%) non hanno mostrato una sintomatologia critica secondo il questionario OSDI e, a conferma della mancanza di problematiche legate alla patologia dell'occhio secco, questo gruppo presenta un tempo di rottura del film lacrimale medio pari a 7.50", che è il tempo medio più alto tra i gruppi in cui gli intervistati, in base al punteggio ottenuto nei questionari, sono stati divisi.

Le rimanenti 17 persone (23.29%) sono state invece rilevate dal questionario OSDI come sintomatiche della patologia dell'occhio secco. Questa discordanza è dovuta alla differenza di peso che i due questionari danno ai sintomi oculari, in quanto l'OSDI, soprattutto perché facente riferimento alla sola settimana precedente, assegna un punteggio elevato ed è, sempre per questo motivo, possibile causa di errore perché l'intervistato può non ricordare con esattezza se tali sintomi sono riferiti al suddetto arco temporale o ad esso antecedenti. Anche in questo caso, abbiamo eseguito un'ulteriore suddivisione in base alla classificazione del questionario OSDI associata alla relativa media del tempo di rottura del film lacrimale, ottenendo i seguenti sottogruppi:

- condizione lieve di occhio secco: 11 persone (64.71%), media BUT 6.73"
- condizione moderata di occhio secco: 4 persone (23.53%), media BUT 8.87"
- condizione severa di occhio secco: 2 persone (11.76%), media BUT 7.75"

Come si evince dalle medie del tempo di rottura del film lacrimale nei diversi gruppi, i valori rilevati non hanno una corrispondenza inversamente proporzionale alla severità denunciata dall'OSDI. Il grafico di fig. 3 mostra tre gruppi di soggetti: quelli sintomatici ad un solo questionario, quelli sintomatici ad entrambi e quelli non sintomatici. Per ogni gruppo di soggetti è riportata la media dei valori di BUT. Si vede come il gruppo che risulta non sintomatico ai questionari mostri un valore di BUT mediamente più alto rispetto al gruppo dei soggetti sintomatici ad entrambi.

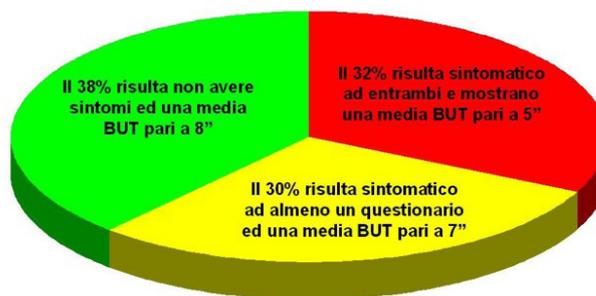


Figura 3. Spiegazione nel testo

CONCLUSIONI

Una sintesi sui soggetti risultati positivi ai due questionari, esaminati anche in relazione alla sintomatologia, è visibile nel grafico di fig. 4.

Contrariamente a quanto sostenuto dallo studio del National Eye Institute, il questionario OSDI non ha dimostrato una buona sensibilità nel distinguere soggetti che presentano una normale condizione oculare da pazienti con malattia dell'occhio secco. Invece, in accordo con esso, i due questionari mostrano una correlazione non elevata e i punteggi OSDI non si correlano bene con il tempo di rottura del film lacrimale (-8%). Questa mancanza può essere dovuta al fatto che, tra un gruppo eterogeneo di pazienti con occhio secco, queste misure non hanno sensibilità sufficiente a catturare l'intera gamma di anomalie della superficie oculare e delle lacrime che producono i tipici sintomi di secchezza oculare. Pertanto consideriamo il questionario OSDI essere un complemento prezioso alle altre misure cliniche oggettive e soggettive della malattia dell'occhio secco, fornendo una valutazione quantificabile di occhio secco attraverso la frequenza dei sintomi e l'impatto di questi sulla visione. Il

questionario McMonnies si è rivelato un ottimo strumento di screening, poiché gli individui da esso esclusi non hanno mostrato, negli esami oggettivi, segni evidenti di secchezza oculare. Con ciò vogliamo sostenere che i due questionari hanno un'elevata efficacia sia pur limitatamente allo scopo per il quale sono stati sviluppati.

I tempi di rottura del film lacrimale da noi rilevati si sono mostrati inferiori ai valori medi più comunemente riportati in letteratura, per questo riteniamo opportuno ridurre il valore limite del BUT da 10" ad 8".

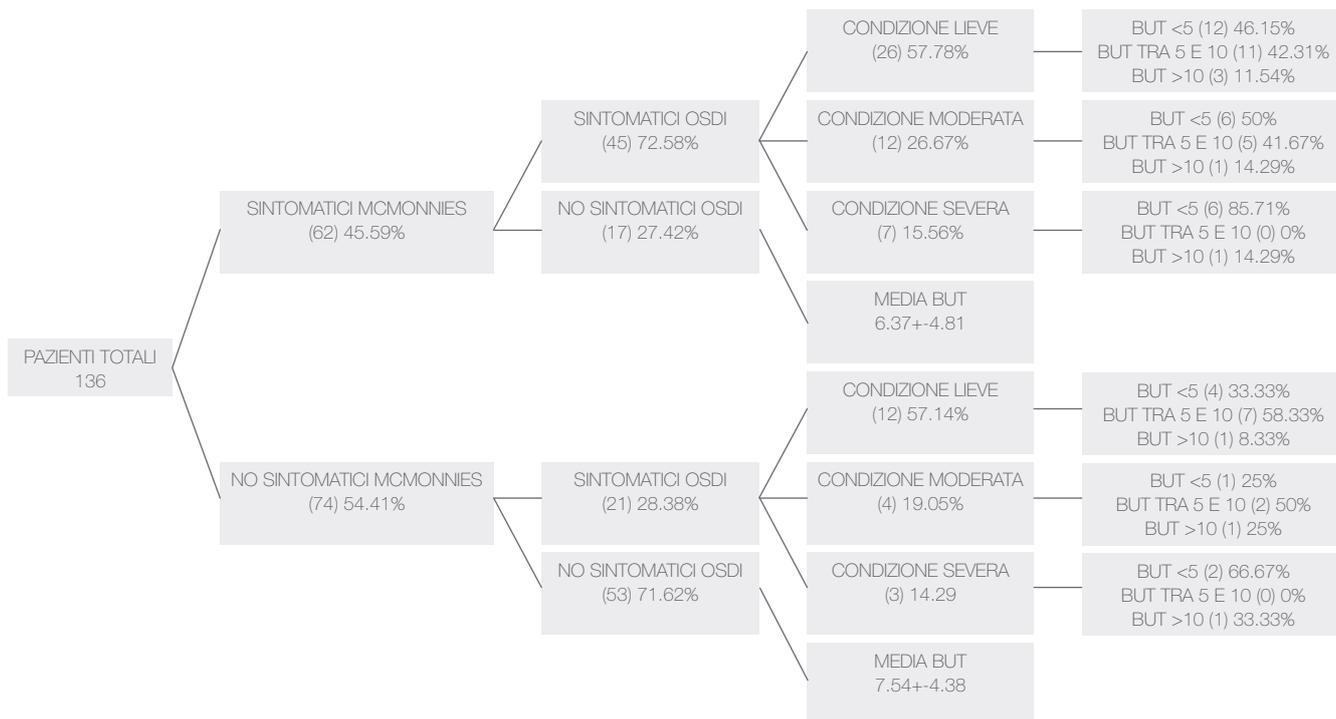


Figura 4. Diagramma di flusso indicante la distribuzione dei soggetti in relazione alle risposte ai due questionari. Per ogni gruppo di soggetti è stata indicata la media dei valori rilevati di BUT

Hanno collaborato a questo numero:

Gianluca Anzalone, Emanuele Bruno, Luca Colombaioni, Davide De Giglio – Optometristi

Linda Bianconi – Diploma in Ragioneria – Segretaria IRSOO. segreteria@irsoo.it

Laura Boccardo – Optometrista, Laurea in Ottica e Optometria – Docente di materie optometriche presso l'IRSOO di Vinci (FI), libero professionista, esercita in provincia di Firenze. laura.boccardo@alice.it

Alessandro Fossetti – Optometrista, Laurea in Filosofia – Professore a contratto al Corso di Laurea in Ottica e Optometria dell'Università di Firenze, direttore dell'Istituto di Ricerca e di Studi in Ottica e Optometria di Vinci (FI). a.fossetti@irsoo.it

Luciano Parenti – Optometrista, Laureato in Ottica e Optometria - Docente di materie optometriche presso l'IRSOO di Vinci (FI). l.parenti@libero.it

Paolo Sostegni – Optometrista - Docente di materie optometriche presso l'IRSOO di Vinci (FI), esercita in provincia di Firenze. sostegni.paolo@tiscali.it

Q & A – DOMANDE E RISPOSTE

A cura di Laura Boccardo

D: In quali condizioni di illuminazione (scotopica, mesopica, fotopica) eseguite la refrazione?

R: Per la misura dell'acuità visiva, la normativa ISO¹ raccomanda che la luminanza dell'ambiente in cui si effettua il test sia inferiore a quella del fondo su cui sono presentati gli ottotipi e che all'interno di un'area di 10° di diametro intorno all'ottotipo la luminanza non deve essere inferiore al 10% né superiore al 25% della luminanza del fondo, mentre al di fuori di 10° questa luminanza non deve essere inferiore all'1%. Per quanto riguarda la luminanza della tabella, la norma ISO 8596 raccomanda un livello di luminanza compreso fra 80 e 320 cd/m². Per scopi clinici il Consilium Ophthalmologicum Universale² raccomanda una luminanza minima di almeno 80 cd/m². Non esistono norme altrettanto rigide per la misura della refrazione. Elliot³ raccomanda di accogliere i pazienti nella stanza con la luce accesa e poi abbassare le luci successivamente, per eseguire la schiascopia in penombra. Bennet e Rabbets⁴ raccomandano che il livello di illuminazione della stanza dove si svolge l'esame refrattivo corrisponda ad un livello confortevole di una tipica illuminazione interna. Le pupille si dilatano al buio e la refrazione in queste condizioni sarà influenzata dalle aberrazioni indotte dalle parti più periferiche del sistema ottico oculare. La correzione trovata in queste condizioni potrebbe non essere la migliore da usare in condizioni di luce diurna, all'aperto e con pupilla normale. Eskridge, Amos e Barlett⁵ consigliano un'illuminazione della stanza sufficiente affinché l'operatore possa leggere facilmente le etichette delle lenti di prova o del forottero, evitando comunque una luce troppo intensa davanti al paziente, che potrebbe causare abbagliamento o riflessi sulle lenti. Elliot³ raccomanda che la refrazione sia condotta nelle condizioni che simulino il più possibile la situazione visiva normale del paziente. Per esempio, la dimensione della pupilla durante la refrazione dovrebbe idealmente assomigliare alla dimensione della sua pupilla mentre starà usando i suoi occhiali per compiti impegnativi, quando è più necessario avere buona acuità visiva e buon comfort. Normalmente questo corrisponde alle dimensioni che assume la pupilla in una normale illuminazione in ambiente interno e in visione binoculare. Un caso particolare potrebbe essere il test del bilanciamento bicromatico^{3,5}: in questo caso una bassa illuminazione permette di aumentare l'aberrazione cromatica dell'occhio, rendendo il test più sensibile, e anche di evitare che la luce bianca policromatica interferisca con la composizione spettrale del test.

Per quanto riguarda la misura dell'addizione per vicino, Elliot³ consiglia di tenere accesa la luce della stanza, ma non accendere un'ulteriore luce sulla mira per vicino. Questo, infatti, stringendo la pupilla e aumentando la profondità di

fuoco, renderebbe il compito visivo più facile, abbassando artificialmente la richiesta di addizione per vicino. Anche in questo caso è importante simulare le condizioni abituali nel modo più realistico possibile, chiedendo al paziente di descrivere le condizioni di luce in cui poi userà realmente la correzione. Solo ai pazienti che hanno bassa acuità visiva per vicino, sarà utile consigliare di utilizzare una luce aggiuntiva quando a casa useranno la loro correzione per vicino.

Alcuni test richiedono illuminazioni più basse. Per esempio nel bilanciamento da vicino con il cilindro crociato, se la pupilla è troppo stretta, la profondità di fuoco potrebbe compensare completamente lo sfuocamento indotto dal cilindro crociato, rendendo difficile al paziente riconoscere una differenza di nitidezza fra le righe orizzontali e verticali del reticolo a croce⁵. Chaglasian e colleghi⁶ hanno presentato un poster scientifico al Congresso dell'American Academy of Optometry del 2013, confrontando i risultati dell'esame refrattivo condotto in una stanza ben illuminata (320 lux) e in penombra (3,2 lux). I risultati di questo studio, come anche quelli di uno precedente, condotto da Chen e colleghi⁷ nel 2010, dimostrano che, pur essendoci un'ovvia differenza nel diametro pupillare, non c'è invece differenza né statisticamente, né clinicamente significativa nel risultato della refrazione e neppure nel comfort riportato dal soggetto esaminato.

In conclusione, il buon senso suggerisce di non eseguire la refrazione in un ambiente fortemente illuminato, poiché si avrebbe una miosi, con eccessivo aumento della profondità di fuoco, né completamente al buio, per questioni di praticità e anche per non allontanarsi troppo dalle condizioni visive abituali dei pazienti. Potrebbe essere utile disporre di una luce regolabile, comodamente raggiungibile dalla postazione di lavoro, in modo da poter variare facilmente il livello di illuminazione della stanza a seconda dei test. Inoltre, se si effettuano brusche variazioni di luce, bisogna lasciare al paziente il tempo di adattarsi alla nuova situazione, per evitare fenomeni di abbagliamento.

BIBLIOGRAFIA

1. International Organization for Standardization ISO. ISO 8596. *Ophthalmic optics. Visual acuity testing. Standard optotype and its presentation*; 1994
2. Consilium Ophthalmologicum Universale, Visual Function Committee. *Visual acuity measurement standard. Ital J Ophthalmol* 1988; 11:5-20
3. Elliot DB, *Clinical Procedures in Primary Eye Care*, 2007
4. Bennet AG e Rabbets RB, *Clinical Visual Optics*, 1989
5. Eskridge JB, Amos JF e Barlett JD, *Clinical Procedures in Optometry*, 1991
6. Chaglasian E, McLeod H, Duling T, Miller K, Nguyen Q, *Effect of room illumination on manifest refraction and patient preference, AAO 2013*
7. Ai-Hong Chen, Fatin Nur Najwa Norazman, Noor Hallah Buari, Azmir Ahmad and Wan Elhami Wan Omar, *Comparison of Subjective Refraction Findings in Two Different Levels of Room Illumination Using Three Different Types of Letter Charts, J. Korean Oph. Opt. Soc. Vol. 15, No. 1, pp. 67-71, March 2010*

VITA IRSOO

segue da pagina 3

Terzo, perché la città di Vinci gode di una situazione logistica senza pari e, proprio perché piccola e raccolta e lontana dalla grande città, si configura come un vero e proprio college universitario dove i ragazzi possono dedicarsi allo studio, alla ricerca e alla costruzione di rapporti interpersonali allenandosi a lavorare in team.

Le borse di studio

Nel corso della prima parte del 2015 l'Istituto di Ricerca e di Studi in Ottica e Optometria ha premiato il rendimento scolastico di sei allievi, quattro del corso di ottica e due del corso di optometria.



Le borse di studio sono state assegnate: per il corso di optometria a Giuseppe Saija, di Rometta (ME), già laureato in Ottica e Optometria al CdLOO di Roma 3, e a Gabriele Nieri di Cerreto Guidi (FI); per il corso di ottica a Martina Nencioni di Certaldo (FI) e Filippo Cenni di San Gimignano (SI), anch'essi laureati in Ottica e Optometria ma che seguono un corso integrativo per acquisire l'abilitazione in Ottica, e a Diana Alejandra Ramos Luyo di Livorno e Dalila Rovera di Mondovì (CN), passate quest'anno dal primo al secondo anno del corso.

“L'impegno nello studio e il rendimento scolastico trovano il giusto riconoscimento a Vinci – commenta il direttore Alessandro Fossetti – noi intendiamo premiare il talento e l'impegno nello studio, stimolare l'applicazione, la crescita culturale e la passione per le scienze della visione, e abbiamo deciso di farlo mettendo soldi nostri.

Questa iniziativa fa parte di un programma più vasto di valorizzazione dei giovani, che portiamo avanti in molti modi.”

Il Convegno A. Madesani

Anche quest'anno, alla terza edizione del convegno, i ragazzi del terzo anno del corso, guidati e sostenuti dai loro insegnanti, hanno presentato con efficacia e professionalità le loro attività sperimentali, dimostrando ogni anno di più come i giovani rispondano in modo egregio alle stimolazioni positive e alla fiducia che viene riposta nelle loro capacità.



I temi trattati erano tutti di grande attualità: ben sei interventi dedicati al trattamento di ortocheratologia notturna, con studi sulla refrazione periferica, sulle aberrazioni indotte, sulla

sensibilità al contrasto, sulla qualità della visione, sulla sensibilità corneale e sulla visione binoculare; altri due dedicati agli effetti delle lenti a contatto sull'omeostasi corneale, con temi di grande interesse, come l'ipossia indotta da lac morbide spessorate, e il warpage corneale indotto da lac; e infine una relazione sulla disparità di fissazione ed un'altra sull'influenza dell'attenzione periferica sulle performance di lettura.

Corso di Optometria di Milano: una bella realtà in crescita

Eccoli qua i “ragazzi” del corso di Optometria di Milano, intorno ai loro insegnanti, Davide Brambilla, Silvio Maffioletti, Mauro Frisani e Anto Rossetti.



I sentimenti che animano i nostri studenti “milanesi” e l'atmosfera presente nel gruppo traspaiono chiaramente dalla foto: gioia, serenità, attaccamento ai docenti, piacere per un corso che li gratifica.

I questionari anonimi di gradimento dei corsi ci confermano queste cose e ce ne raccontano altre: l'impegno e la passione per l'optometria, l'efficacia del percorso formativo e un grande apprezzamento per le lezioni che vengono tenute a Vinci nei laboratori dell'IRSOO, in ambienti e condizioni difficilmente replicabili da altre parti.

OPTOMETRIA News, Reviews & Research IRSOO

Periodico a cura dell'Istituto di Ricerca e di Studi in Ottica e Optometria

Editor: Alessandro Fossetti - Segreteria: Linda Bianconi

Piazza della Libertà, 18 - 50059 Vinci (FI) - Tel 0571 567923 - Fax 0571 56520 - email: irsoo@irsoo.it - www.irsoo.it

Un corso innovativo

Corso Sinottico di Optometria Clinica

IRSOO - Vinci (FI). Sei incontri di due giorni ciascuno (domenica e lunedì) a cadenza mensile



Lo scopo del corso è quello di chiarire, utilizzando anche molte attività pratiche, quali siano i punti strategici che possono aiutare a migliorare la tollerabilità e il comfort con gli occhiali multifocali, compresi quelli per vicino-intermedio, per ottenere il massimo successo con le lenti disponibili sul mercato.

L'optometria presentata in forma schematica e sintetica, con ampio spazio ai suoi aspetti clinici, sostenuta da una robusta attività pratica eseguita a piccoli gruppi nei nostri ambulatori.

Il corso è rivolto sia ad ottici che ad optometristi: i primi per apprendere le conoscenze, le competenze e le abilità di base necessarie per iniziare ad esercitare l'optometria; i secondi per fare un checkup o un aggiornamento sui progressi della clinica optometrica e sulle tecniche di indagine strumentale più innovative, alla luce delle nuove conoscenze risultanti dalla ricerca scientifica.

Il 92% dei partecipanti a edizioni precedenti dichiara che il corso è stato di stimolo a modificare la propria abituale attività clinica

Per informazioni: segreteria@irsoo.it - oppure: www.irsoo.it

Una nuova sfida per ampliare i servizi al cittadino

Optometria Geriatrica e Ipvisione

IRSOO - Vinci (FI). Sei incontri di due giorni ciascuno (domenica e lunedì) a cadenza mensile



Anziani con problemi di vista e ipovedenti costituiranno in tempi brevi, se già non lo sono, la categoria più rappresentata tra i clienti di ottici e optometristi. Questa categoria di cittadini è destinata infatti ad aumentare in misura robusta nei prossimi decenni, a causa dell'allungamento della vita media. L'età avanzata è accompagnata quasi inevitabilmente da un lento ma continuo deterioramento del fisico e una perdita o riduzione della funzionalità dei vari organi, tra i quali anche quello della vista.

L'optometrista deve conoscere i quadri clinici associati a tali problemi; in tal modo potrà fare sia prevenzione che trattamento, aiutando i soggetti anziani a trovare le soluzioni migliori, sia individuando per tempo condizioni che necessitano di interventi immediati da parte dell'oculista, sia per il calcolo e l'approntamento dei necessari ausili ottici.

Teoria e pratica in un'alternanza virtuosa! L'ipovisione e i temi dell'invecchiamento dei processi fisiologici e delle funzionalità visive saranno trattati in modo da favorire un processo di apprendimento che non sia basato solo sulla mera esposizione teorica: lavori di gruppo, simulazioni, attività pratiche in ambulatorio costituiranno il fulcro del progetto formativo, in modo da favorire una ricaduta efficace ed immediata nella pratica di tutti i giorni.

Per informazioni: segreteria@irsoo.it - oppure: www.irsoo.it