

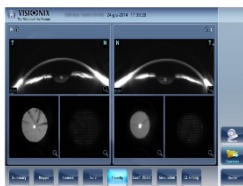
Presentazione Visionix. Azienda israeliana che da 20 anni si occupa di strumentazione oftalmica, in particolare basata sulla tecnologia wavefront, che misura i sistemi ottici, siano essi occhi o lenti, utilizzando un fronte d'onda luminoso, mentre la tecnologia tradizionale utilizza un singolo raggio o pochi punti. Il fronte d'onda emergente dal sistema ottico esaminato viene misurato da un sensore Shack Hartmann

Rapida carrellata delle esigenze del mondo dell'ottica

La cataratta colpisce circa il 40% della popolazione tra i 50 e i 60 anni, e la percentuale va ad aumentare aumentando l'età di riferimento della popolazione in esame.

Quello che interessa a noi è cosa provoca al sistema visivo: ovvero alterazioni nella refrazione, peggioramento nella visione dei colori e in generale riduzione della **qualità visiva**

Immagine Opacità



Come si presenta la cataratta: due visualizzazioni: infrarosso e immagine della griglia di Hartmann Shack, la differenza fondamentale è che nell'immagine IR potrei avere delle macchie dovute al film lacrimale, cosa che invece influisce molto meno nella rappresentazione dell'immagine del sensore

Glaucoma, colpisce circa il 2% della popolazione di razza bianca sopra i 40anni e raggiunge il 5% negli ultra60enni. Sebbene non è detto che la pressione intraoculare alta provochi glaucoma, l'ipertensione oculare è sicuramente il campanello d'allarme più significativo.

è importante considerare la IOP alla luce dello spessore pachimetrico. Se una cornea ha spessore corneale inferiore al valore medio (550 micron) il valore di pressione ricalcolato sarà più alto del misurato e viceversa nel caso di una cornea più spessa. Un pallone da calcio e un palloncino delle stesse dimensioni gonfiati con la stessa quantità di aria avranno comportamenti diversi. Farò più fatica a deformare il pallone da calcio ma questo dipende dallo spessore del pallone stesso, non dalla pressione interna.



Parlando sempre di glaucoma, oltre alla pressione, sono significativi anche i dati di diametro corneale, angolo k, ovvero l'angolo formato dall'asse visivo e dall'asse pupillare, angoli iridocorneali, profondità della camera, e pachimetria come già detto. queste informazioni possono essere ottenute osservando una sezione orizzontale della camera anteriore, grazie alla Scheimpflug Camera, tecnologia che Visionix ha inserito all'interno dei suoi strumenti.

VISIONIX
The Vision of the Future

Evidenziare i fattori di rischio
Comunicare con altri professionisti
quando il problema non è di competenza **Optometrica**



In particolare in figura vedete VX130, ultimo strumento nella gamma di diagnostica Visionix che combina un disco di Placido, una Scheimpflug camera a scansione verticale, un aberrometro con griglia di Hartmann Shack e un tonometro. Gli esami che può eseguire in circa 2 minuti sono quindi refrazione, aberrometria totale, corneale e interna, pachimetria, scansione della camera anteriore, topografia e pneumotonometria e pupillometria

Ma qual è lo scopo di osservare qualcosa su cui non si può intervenire?

Visionix ha fatto sua la missione di favorire le informazioni tra le diverse professioni che operano nello stesso campo,

attraverso l'utilizzo di indicatori (rossi) sulle immagini dei suoi strumenti.

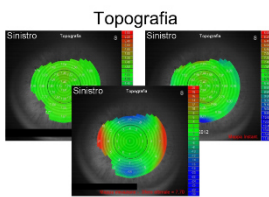


In particolare vengono evidenziate:

1. Differenza di oltre 2 diottrie di Sf. o differenza di Cyl.
2. Differenza di 1 diottria di Sf. o di 0.75 di Cyl. con luce mesopica e fotonica, nelle due dimensioni di pupilla misurate dallo strumento.
3. Sf. superiore a ± 20.00 o Cyl. oltre le 8.00 diottrie.
4. Diametro pupilla inferiore a 2,5 mm.
5. Differenza di diametro pupillare O.D. e O.S. superiore a 1 mm.

IOP superiore ai 20mmHg.

Pachimetria inferiore ai 400 o superiore ai 700

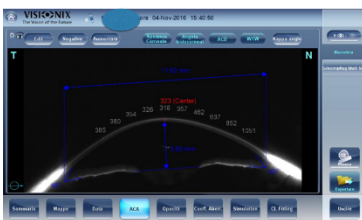


Un esame molto importante è la topografia, che rappresenta in mappe la riflessione di alcuni anelli, presenti all'interno di un disco di Placido, proiettati sulla cornea.

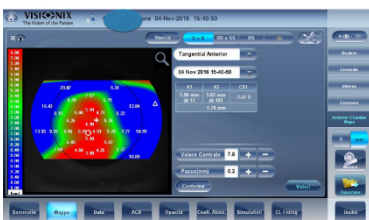
Prendendo in considerazione tutta la cornea e non solo la porzione centrale è possibile fare delle valutazioni anche sul cheratocono, attraverso dei parametri:



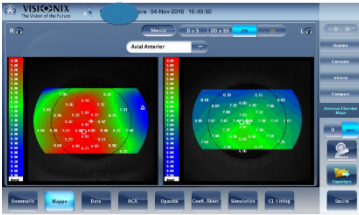
Un'altra tecnologia sempre più utilizzata è quella delle Scheimpflug Camera, che fornisce immagini in sezione della camera anteriore. Muovendo la scheimpflug camera è possibile ottenere tante immagini, che avvicinate possono fornire una rappresentazione dell'occhio dando delle mappe molto particolari. Nel caso del vx130 la scansione è verticale, dall'alto verso il basso, così da avere una buona rappresentazione degli angoli irido corneali tempiali e nasali



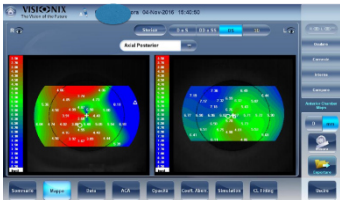
In questo caso per esempio abbiamo la rappresentazione di un cono, abbastanza ben visibile. posso usare la scheimpflug per l'applicazione di lenti sclerali e sclero corneali per vedere la distanza tra cornea e superficie posteriore lac



Vediamo la rappresentazione di una mappa di scheimpflug camera relativa alla superficie anteriore corneale



Uso gli stessi tipi di mappe che uso in topografia, quindi in questo caso ho delle mappe assiali della superficie anteriore



e posteriore.

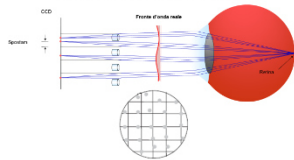
	2 mm	4 mm	6 mm
Anterior Surface			
K1	7.68 mm	7.75 mm	7.72 mm
K2	7.68 mm	7.66 mm	7.67 mm
MCDIA	7.68 mm	7.63 mm	7.65 mm
CI1	-1.98 D	-0.88 D	-0.98 D
Posterior Surface			
K1	6.28 mm	6.46 mm	6.47 mm
K2	6.08 mm	6.22 mm	6.20 mm
MCDIA	6.23 mm	6.31 mm	6.41 mm
CI1	-0.91 D	-0.91 D	-0.91 D

Posso quindi avere i dati di curvatura anche della superficie posteriore.

	Anteriore	Posteriore
Aperto	102.5	102.5
Dimensioni Pixel	1.2 x 1.0 (120 x 100)	1.2 x 1.0 (120 x 100)
Pixel Dimension	6.24 mm	6.47 mm @ 102
Pixel Center	102.5 (0.0, 0.0)	MCDIA 5.78 mm 6.47 mm
Wave Number	110.0 mm	110.0
Pixel Size	1.03 mm -10.94	1.03 mm -10.94
RCD	1.88 mm	1.88 mm
Relative Center	102.5 (0.0, 0.0) 0.0	102.5 (0.0, 0.0) 0.0
PCX	214.81 mm	214.81 mm
Average Angle C	0.07	0.07

E in generale i dati della camera anteriore, tra cui spiccano volume, e potere refrattivo effettivo relativo alla zona che mi interessa.

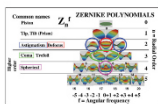
Approccio Wavefront



Approccio wavefront. Abbiamo detto che in parole povere gli strumenti che utilizzano questa tecnologia emettono un fascio luminoso, non un singolo raggio. se questo fascio va a fuoco in un punto, quando torna indietro si focalizza sullo stesso piano. se a questo piano decido di dare il colore verde ho un disco tutto verde. se invece non focalizza in un punto quando torna non è a fuoco sullo stesso unico piano, quindi utilizzo le distanze in micron per esprimere la distanza di ogni punto dal corrispettivo punto su questo piano ideale, e la

rappresentazione colorimetrica viene di conseguenza. La distanza in micron tra il fronte d'onda reale e il fronte d'onda ideale è l'aberrazione del fronte d'onda.

nel sensore hs, ho tante piccole lenti. se il singolo raggio passa nel centro ottico non ho aberrazioni, se invece non passa nel centro ho una deviazione, posso misurare questo spostamento e rappresentarlo



I difetti fino al secondo ordine vengono definiti di basso ordine, mentre quelli di alto ordine sono del terzo o più e in genere sono i difetti della visione.

il 90% dei difetti visivi sono rappresentati dalle aberrazioni di basso ordine, anche dette loa, miopia, ipermetropia e astigmatismo.

quindi correggendo le ametropie mi resta un 10% di aberrazioni non corrette, parlando di un occhio "normale"

le loa aumentano con l'età perchè possono essere anche causate dagli altri mezzi ottici oltre alla cornea, che quindi interferiscono con la trasparenza.

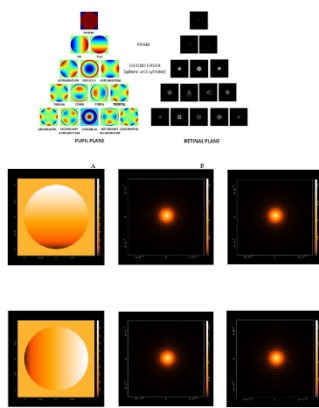
aberraz. più significative, che più alterano la percezione delle immagini sono ab.sferica, coma e trifoglio. diametro pupillare ha ruolo determinante sulle aberrazioni, il raddoppio del diametro pupillare aumenta l'ab. Sferica di 16 volte.



aberrazioni possono avere valore più e meno all'interno della stessa aberrazione, quindi vengono fatti dei calcoli (quadrato della radice quadrata) per portare tutto con lo stesso segno. Dando origine al parametro RMS. rms è un valore riassuntivo che mi dice se in occhio ho ab significative o nella norma. Anche in questo caso le aberrazioni che escono dallo standard vengono segnalate in rosso.

parlando di aberrazioni non si può più parlare di decimi.

Zernike - P.S.F



Quando parlo di decimi mi riferisco a una mira nera a contrasto massimo, con dimensioni diverse

quindi l'av non misura la qualità, ma in effetti la quantità.

L'aberrazione non influisce tanto sulla quantità di vista, ma sulla qualità.

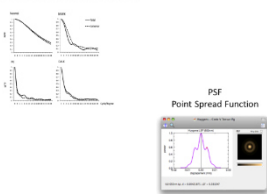
per rappresentare la qualità posso usare psf e mtf

Il psf viene rappresentato come un punto luminoso su sfondo nero. Se fosse riferito a un sistema ottico privo di aberrazioni vedrei disco luminoso perfettamente collimato, quindi immagine puntiforme.

se il punto è distorto vuol dire che sono presenti delle aberrazioni.

osservando la forma posso capire di che aberrazione stiamo parlando. Ecco alcuni esempi, purtroppo non abbiamo tempo di entrare nel dettaglio.

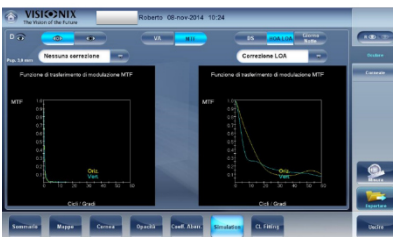
MTF
Funzione di Trasferimento di modulazione



Pensando alla qualità il concetto che la rappresenta meglio è il contrasto.

Alla sensibilità al contrasto è legato il parametro MTF, che mi dice come decade la mia vista in funzione della quantità di luce che entra nell'occhio.

Nella finestra in alto a sinistra abbiamo una curva che si avvicina all'andamento rettilineo perfetto che avrebbe un ottico privo di aberrazioni perché anche in quel caso all'aumentare della luce la qualità visiva diminuirebbe



Questa è una delle schermate in cui posso confrontare OD e OS o le due pupille dello stesso occhio. Vale sia per la simulazione di AV, che per l'MTF e ho una visualizzazione simile anche nelle mappe topografiche e di aberrazioni.

In questo caso è interessante vedere come vari la curva senza alcuna correzione o avendo corretto le aberrazioni di basso ordine. In questo secondo caso la curva si avvicina a quella linea retta