

■ **Near-Infrared Autofluorescence (NIR-AF).** Nella NIR-AF, utilizzando un fascio luminoso della lunghezza d'onda di 787 nm (la stessa lunghezza d'onda utilizzata per eccitare il verde di indocianina nell'ICGA), si eccitano i fluorofori, che rispondono emettendo un fascio luminoso con lunghezza d'onda >800 nm. La NIR-AF, che in virtù della sua lunghezza d'onda maggiore rispetto alla BAF e alla GAF penetra più in profondità nei tessuti, viene utilizzata principalmente per studiare la distribuzione di melanina e melanofuscina di EPR e corioide e si è dimostrata superiore alle altre metodiche precedentemente descritte nel valutare lesioni prettamente coroideali, come i laquer cracks negli occhi miopici o le angioid streaks nei quadri di pseudoxanthoma elasticum. Altro importante ambito di applicazione è quello della valutazione dei nevi coroideali, che appaiono iperautofluorescenti in NIR-AF.

1.4. Ultrawide-Field Imaging

L'imaging retinico continua a progredire di anno in anno. Fino a poco tempo fa le tradizionali fundus camera erano in grado di fotografare tra i 30° e i 60° del polo posteriore. Negli ultimi anni, invece, grazie alla progressione tecnologica, gli oftalmologi hanno la possibilità di raccogliere immagini fino a 200° del polo posteriore con un solo scatto, circa l'80% dell'intero fundus oculare.

La storia del Wide-Field imaging parte da una intuizione di Lotmar, il quale, utilizzando uno specchio ruotabile ed una fixation lamp è stato capace, nel 1977, di creare una mappa a 96° grazie al montaggio di 19 fotografie del fundus oculi. Con l'implementazione di nuove tecnologie oggi siamo in grado di ottenere immagini Wide-Field anche con un singolo scatto.

Inoltre gran parte delle nuove fundus camera sono device multifunzione e permettono di eseguire FAG, Angiografia con verde d'indocianina (ICGA) del fondo (FAF). Alcuni dispositivi particolarmente all'avanguardia come l'OPTOS™ Silverstone SS-OCT permettono di acquisire scansioni OCT utilizzando come guida la foto del fondo. Elenchiamo in seguito alcuni dei dispositivi più utilizzati ad oggi.

■ **RetCam3:** questo dispositivo è utilizzato in ambito neonatale per la valutazione e stadiazione della retinopatia del prematuro. Si serve di una fonte di luce ottica esterna a contatto con la superficie oculare. 5 lenti interscambiali garantiscono diverse ampiezze, fino a 130° .



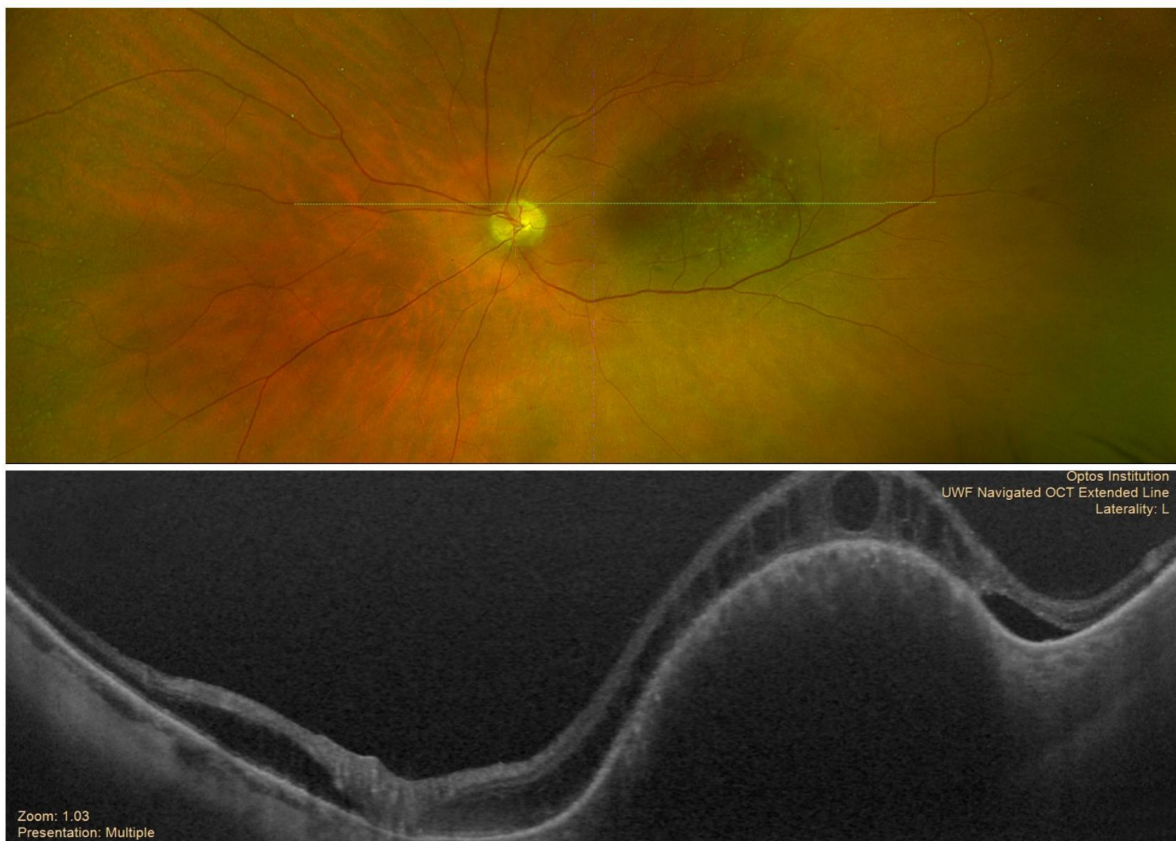
Atlante di diagnostica oculare

- **Heidelberg Spectralis UWF module:** si tratta di un modulo aggiuntivo della nota piattaforma di imaging prodotta da Heidelberg Engineering. Richiede l'utilizzo di una lente aggiuntiva che garantisce un'ampiezza di 105°. Permette l'acquisizione in UWF di diverse tipologie di immagine tra cui FAF, FA e ICGA.
 - **OPTOS UWF™:** ad oggi l'OPTOS UWF™ è il dispositivo che permette la visualizzazione più ampia della retina (200°) grazie ad uno specchio ellissoide. L'optos non fornisce una immagine in veri colori ma in pseudocolori, utilizzando le lunghezze d'onda del rosso e del verde. La componente verde raffigura la retina e la sua vascolarizzazione, mentre la componente rossa evidenzia le strutture più profonde. Le due lunghezze d'onda vengono utilizzate simultaneamente fornendo una rapida acquisizione dell'immagine. Anche questo dispositivo permette di eseguire diverse tipologie di immagine tra cui FAF, FAG e ICGA.
- Attualmente l'UWF è utilizzato in diverse patologie retiniche, soprattutto in quelle dove c'è la necessità di esplorare e monitorare la periferia retinica. Riportiamo le principali malattie retiniche dove l'UWF ha trovato ampio spazio.

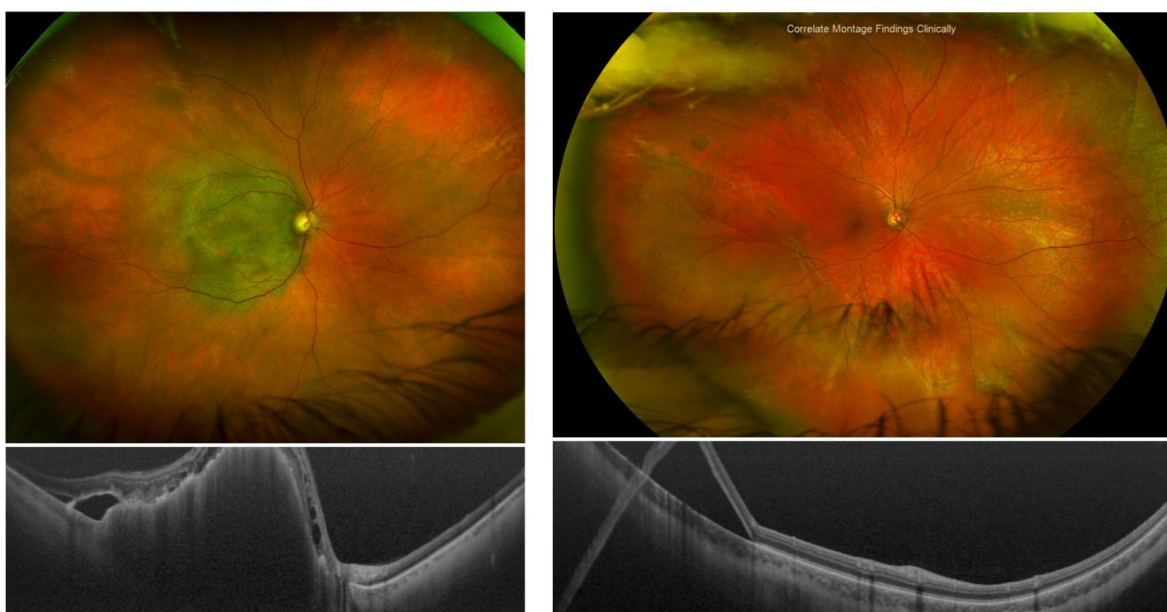
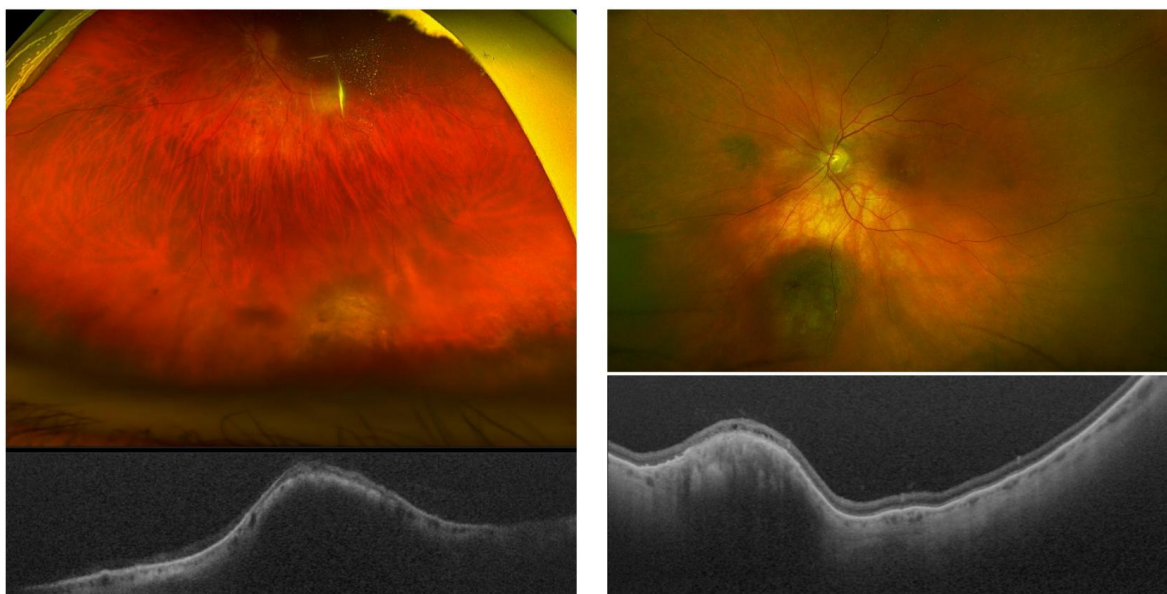


- **Retinopatia diabetica (RD):** fino ad ora, l'imaging di riferimento per la diagnostica e il monitoraggio della RD è stato il pannello di foto proposte dall'EARLY TREATMENT OF DIABETIC RETINOPATHY STUDY (ETDRS) che, tramite il montaggio di 9 foto, garantiva una valutazione del 75% del campo retinico. Alcuni studi hanno confermato la superiorità dell'UWF nel diagnosticare il giusto grado di severità della RD. L'utilizzo della FA in device UWF ha garantito inoltre una più adeguata ricerca di aree ischemiche periferiche e di leakage, segno di neovascolarizzazione retinica.
- **Trombosi venose retiniche:** sia la trombosi della vena centrale che delle sue collaterali sono patologie che colpiscono la periferia. Per questo, l'UWF sta trovando ampio utilizzo in queste condizioni nella diagnosi, monitoraggio e trattamento grazie al target laser therapy.
- **Altre Vasculopatie Retiniche:** beta-talassemia, sindrome da anticorpi antifosfolipidi, arterite di Takayasu, distrofia muscolare di Duchenne, retinopatia di Valsalva ecc.
- **Uveiti:** nella valutazione delle malattie infiammatorie l'UWF sta trovando sempre più spazio, soprattutto devices che garantiscono FA, ICGA e FAF. Rilevanti studi hanno evidenziato come, ad esempio nella retinite da CMV, l'UWF Optos permettesse una maggiore valutazione delle lesioni retiniche totali rispetto alle 9 foto standard.
- **Distrofie corioretiniche:** l'UWF è attualmente in uso in distrofie ereditarie come la Malattia di Stargardt, Retinite Pigmentosa, distrofia di Best, Cone Dystrophy.
Nonostante gli inevitabili artefatti, la fattibilità e semplicità di esecuzione soprattutto in pazienti poco complianti o poco fissanti come i bambini hanno fatto dell'UWF una preziosa risorsa per la diagnosi e il monitoraggio delle distrofie retiniche.

Il modello più recente di OPTOS™ Silverstone SS-OCT combina le doti di una fundus camera UWF con quelle di un OCT Swept Source. Una volta acquisita la foto del fondo è possibile utilizzarla come guida per acquisire scansioni OCT. Questo permette di ottenere scansioni di lesioni anche in estrema periferia, difficilmente raggiungibili con altri OCT. Riportiamo una carrellata di immagini OCT ottenute con questo dispositivo.



Atlante di diagnostica oculare



1.5. OCT

La ricostruzione delle immagini all'OCT si basa su un meccanismo analogo a quello dell'ecografia; al posto delle onde meccaniche ultrasoniche, l'OCT utilizza radiazioni luminose che vengono inviate, assorbite dalle diverse strutture retiniche, e poi riflesse dal campione analizzato in funzione delle caratteristiche di assorbimento. La detezione e l'interpretazione di questi echi luminosi è affidata ad un interferometro. A seconda del ritardo di ciascun eco, le informazioni ricevute possono essere risolte in base alla profondità di ciascuno strato studiato, ottenendo delle immagini A-scan monodimensionali (parallelamente a quelle dell'ecografia). Combinando insieme gli A-scan per punti adiacenti di tessuto, si ottengono delle immagini B-scan bidimensionali.

Atlante di diagnostica oculare

Analisi singola

Occhio: Destro

Nome:	DDN:
ID:	

Test di soglia 30-2 centrale

Monitor fissazione: Sguardo/A. cecale Stimolo: Ill, Bianco Diametro pupillare: Data:

Mira di fissazione: Centrale Sfondo: 31.5 ASB Acuità visiva: Ora:

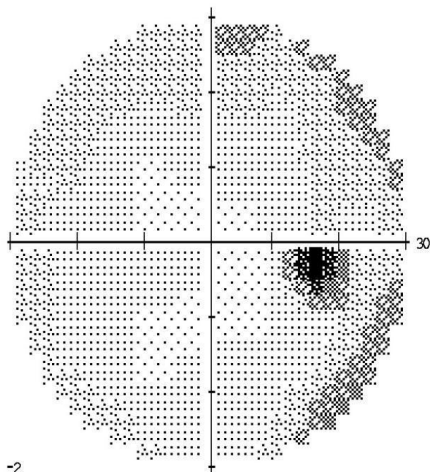
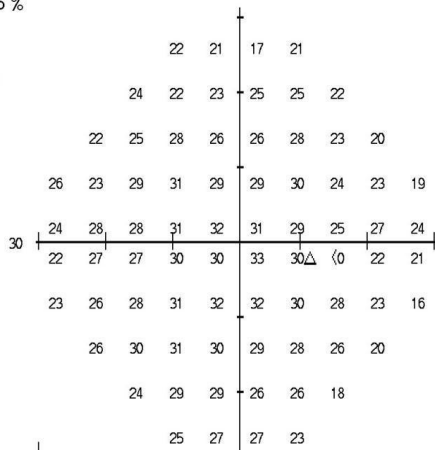
Perdite di fissazione: 1/19 Strategia: SITA-Standard RX: +3.50 DS DC X Età:

Errori falsi POS: 3 %

Errori falsi NEG: 5 %

Durata test: 09:01

Fovea: Disattivato



0	-2	-5	-1						
-1	-4	-3	-1	0	-3				
-4	-3	0	-3	-2	1	-4	-6		
1	-5	0	0	-2	-2	0	-4	-5	-7
-2	0	-2	0	1	0	-2	-1	-4	
-4	-2	-4	-1	-2	1	-1	-7	-7	
-3	-2	-2	0	1	0	-1	-2	-6	-12
-1	1	1	0	-1	-2	-3	-9		
-3	1	0	-3	-3	-10				
-1	0	0	-5						

-1	-3	-6	-2						
-2	-5	-4	-2	-1	-3				
-4	-3	-1	-3	-3	0	-5	-7		
0	-6	-1	0	-2	-2	0	-5	-5	-8
-3	-1	-2	-1	0	-1	-3	-2	-4	
-5	-2	-4	-2	-2	1	-1	-8	-7	
-3	-2	-2	0	0	0	-1	-3	-7	-13
-1	0	1	-1	-2	-2	-4	-9		
-3	0	-1	-4	-4	-11				
-2	0	-1	-5						

GHT
Entro i limiti normali

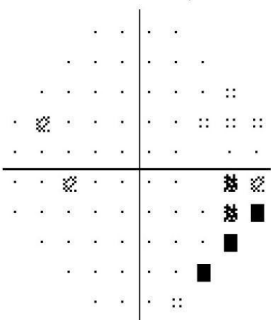
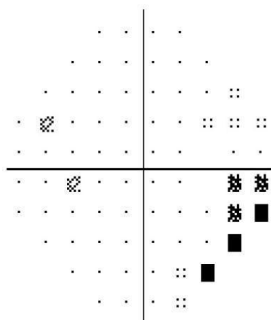
VFI 99%

MD -1.82 dB P < 10%

PSD 3.00 dB P < 5%

Deviazione totale

Deviazione dal pattern



∴ < 5%

⊗ < 2%

⊗ < 1%

■ < 0.5%

ISTITUTO SCIENTIFICO UNIVERSITARIO
OSPEDALE SAN RAFFAELE
UNITÀ OPERATIVA OCULISTICA
DIRETTORE PROF.F.BANDELLO
SERVIZIO DI PERIMETRIA

