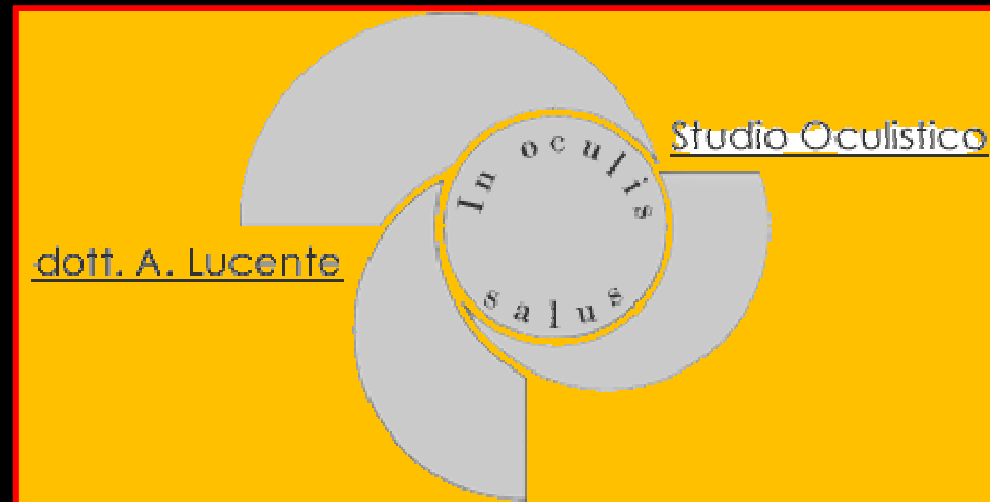


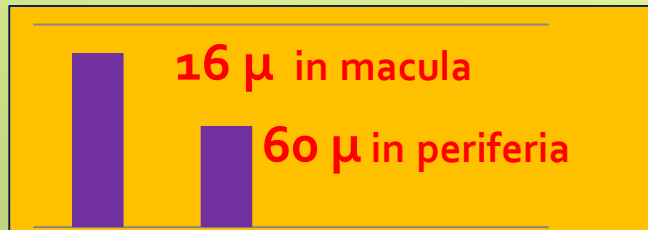
EPR e l'imaging retinico



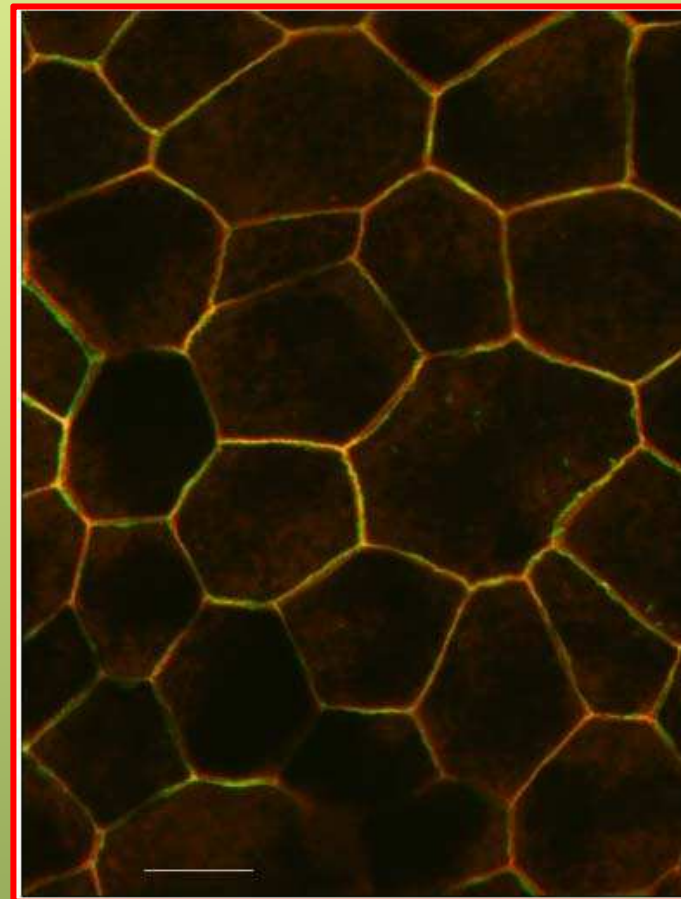
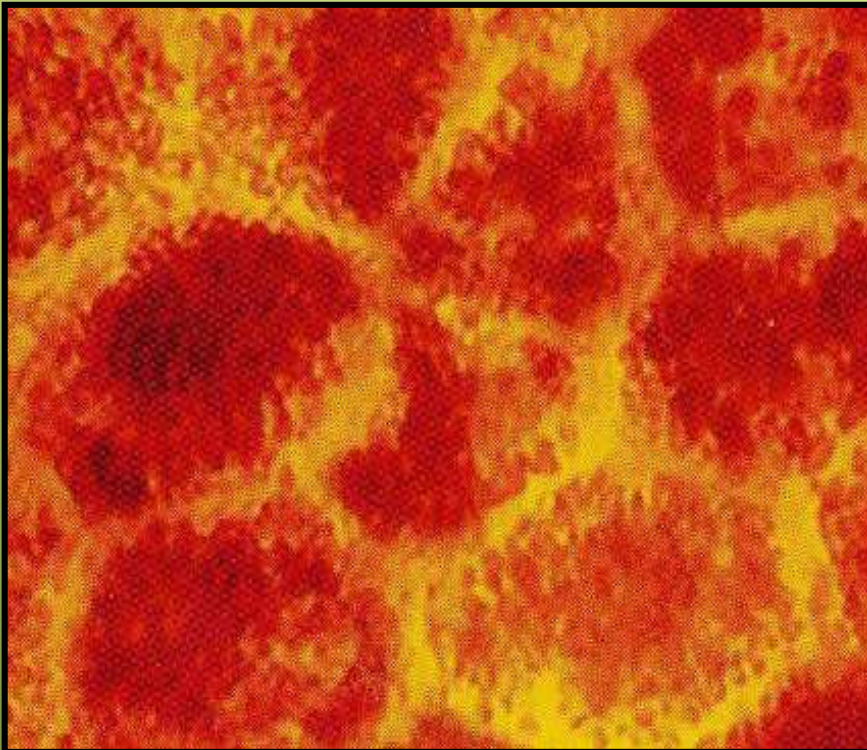
Not Commercial Interests

Le Patologie Maculari
XI Congresso SOC Cetraro 15-16 luglio 2011

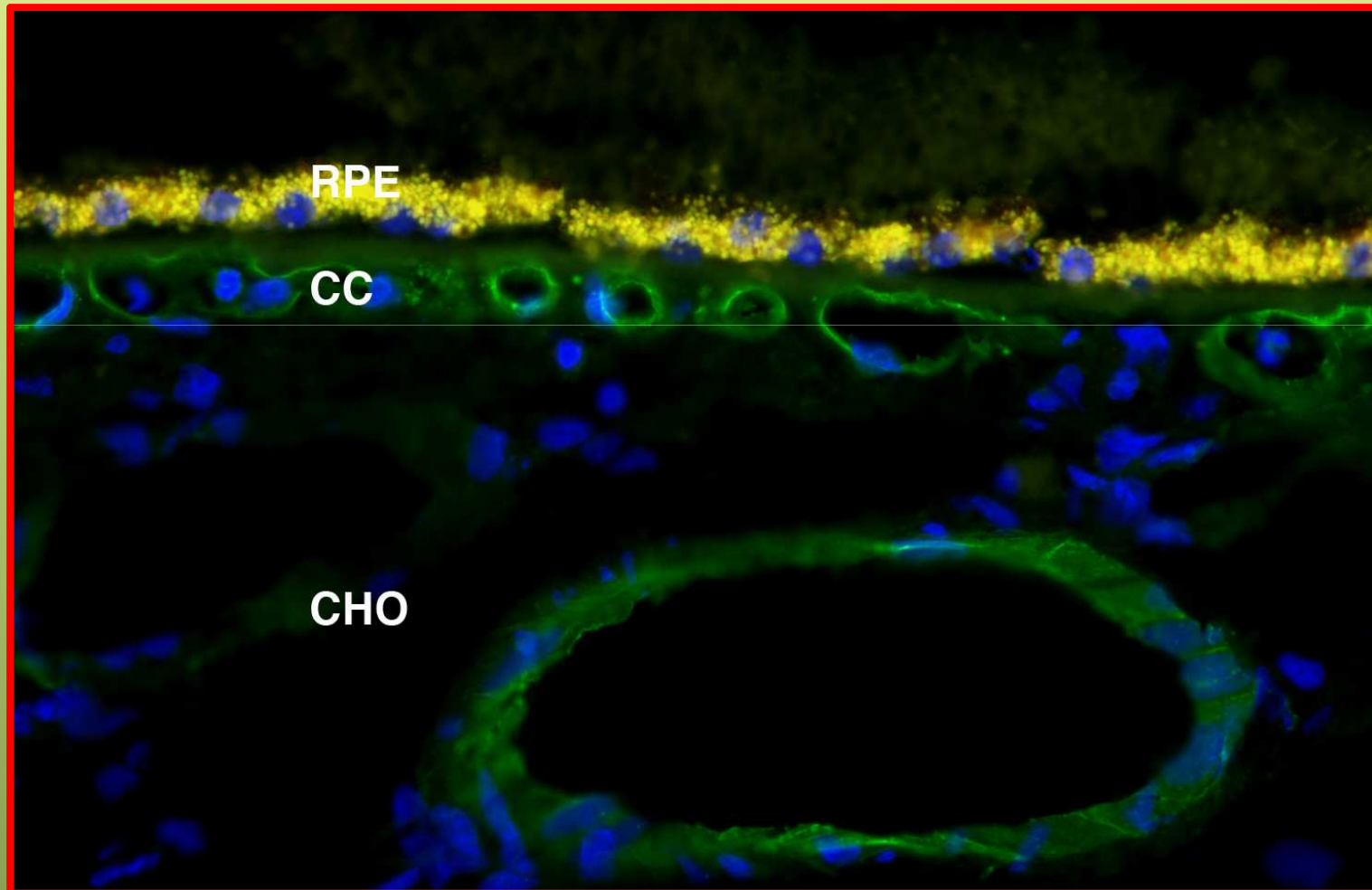
² ***EPR : citologia esagonale***



2-4,5 milioni; 4200 cells/mm² in fovea

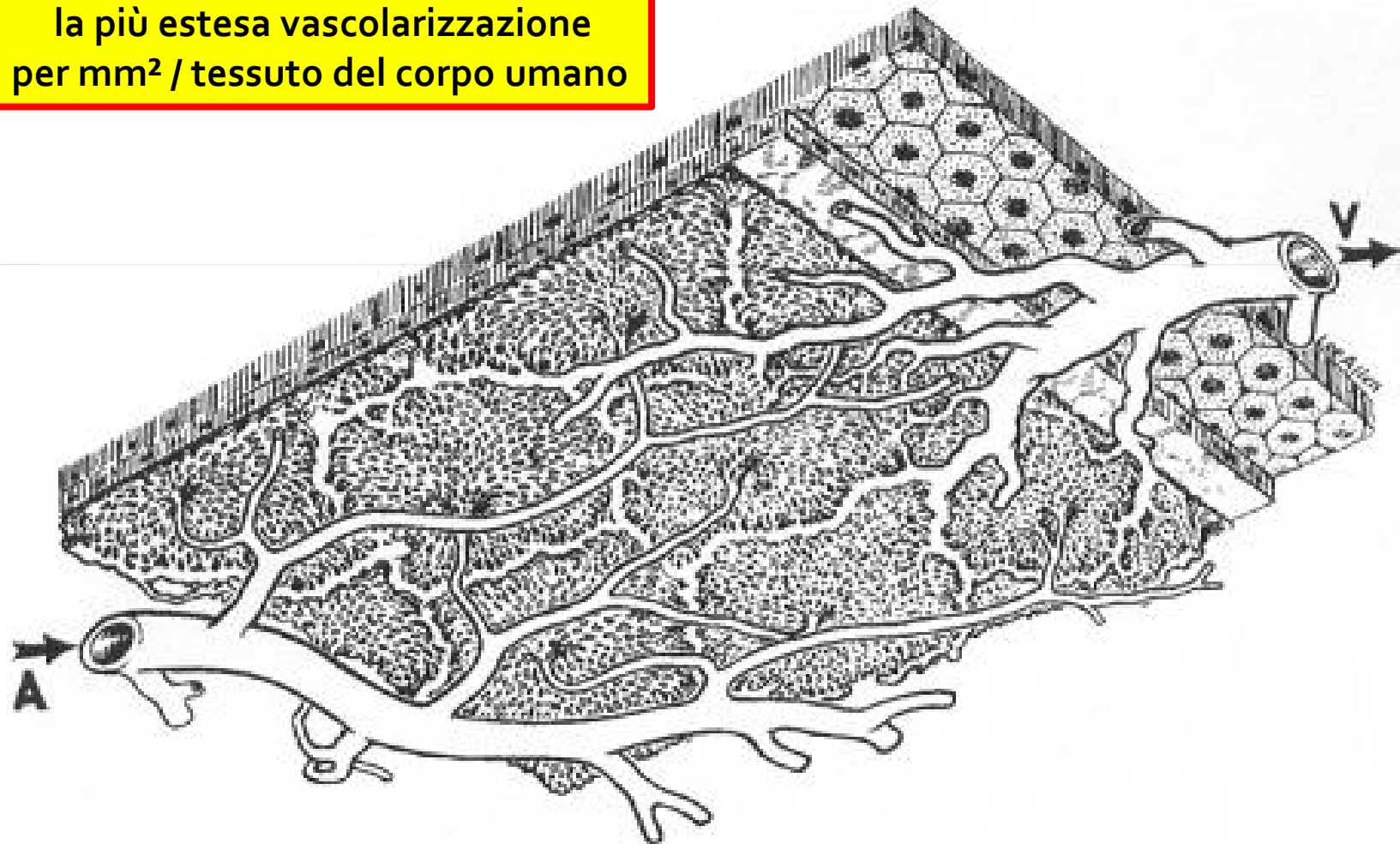


EPR e Coriocapillare: microscopio a fluorescenza

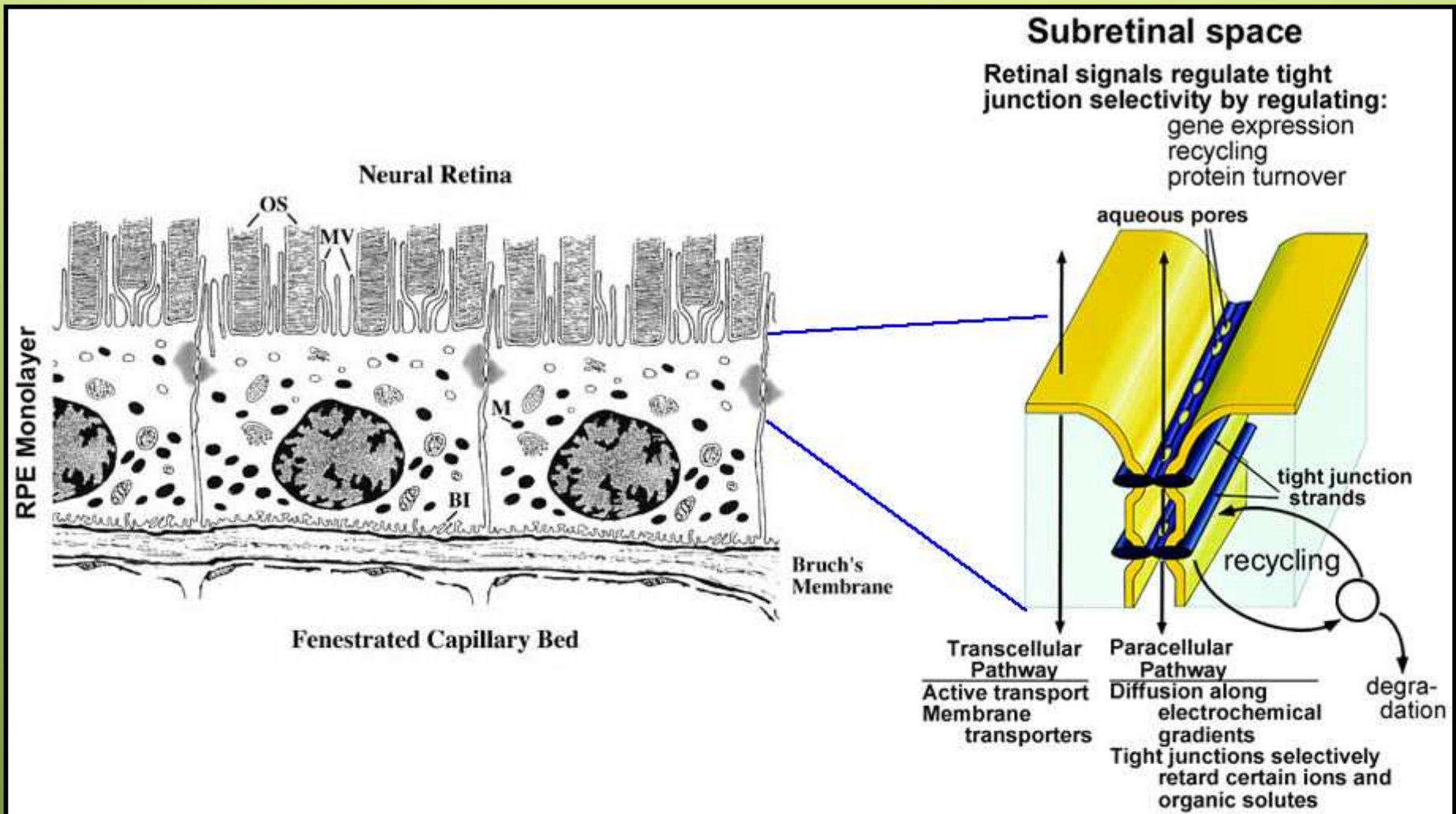


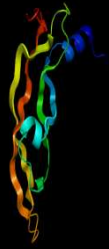
EPR-Coriocapillare: letto vascolare

Il tessuto corioideale presenta
la più estesa vascolarizzazione
per mm^2 / tessuto del corpo umano



EPR : Tight Junction *Barriera Ematoretica Esterna*





Fisiologia EPR : 6 funzioni

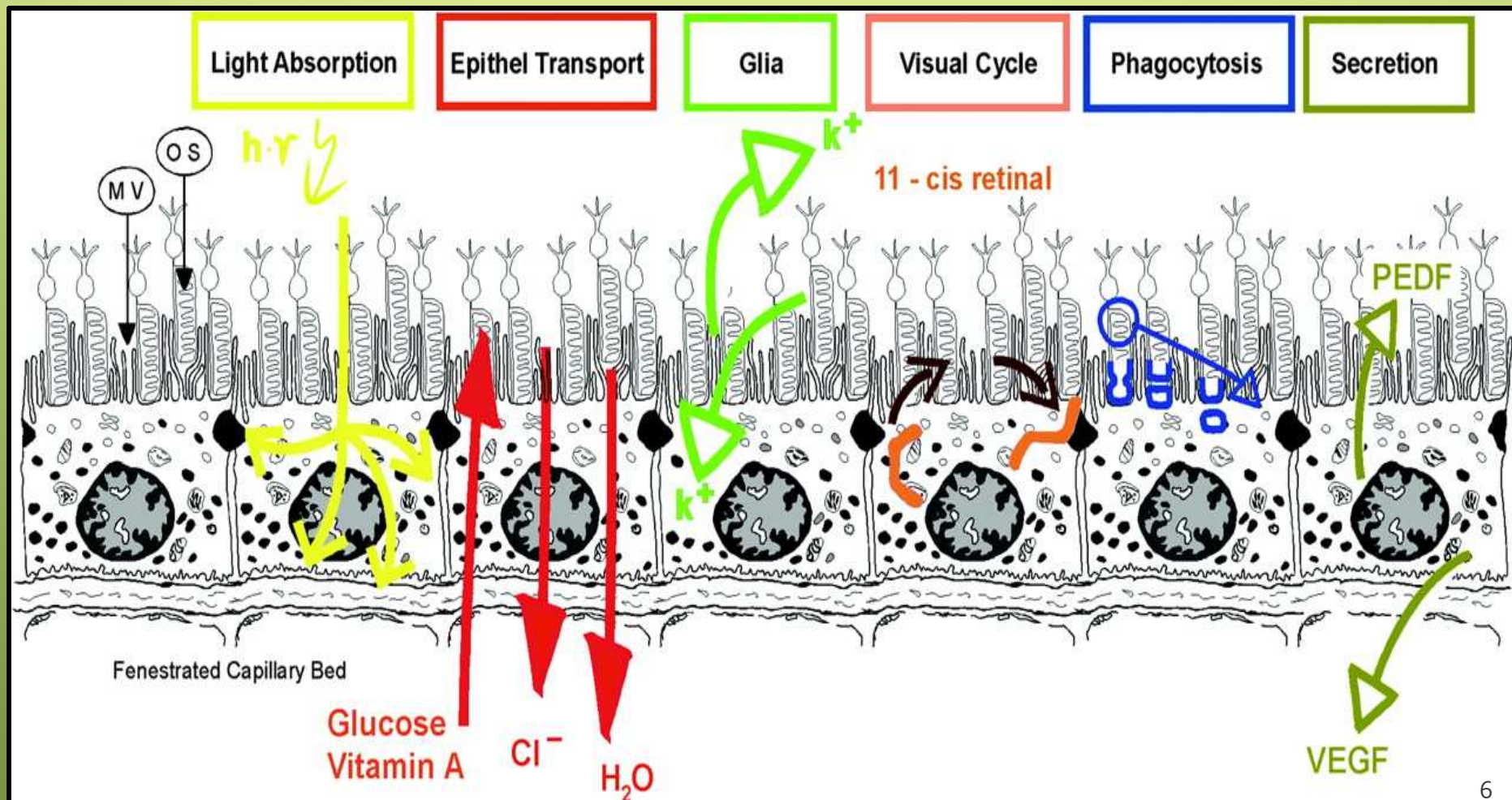


VEGF

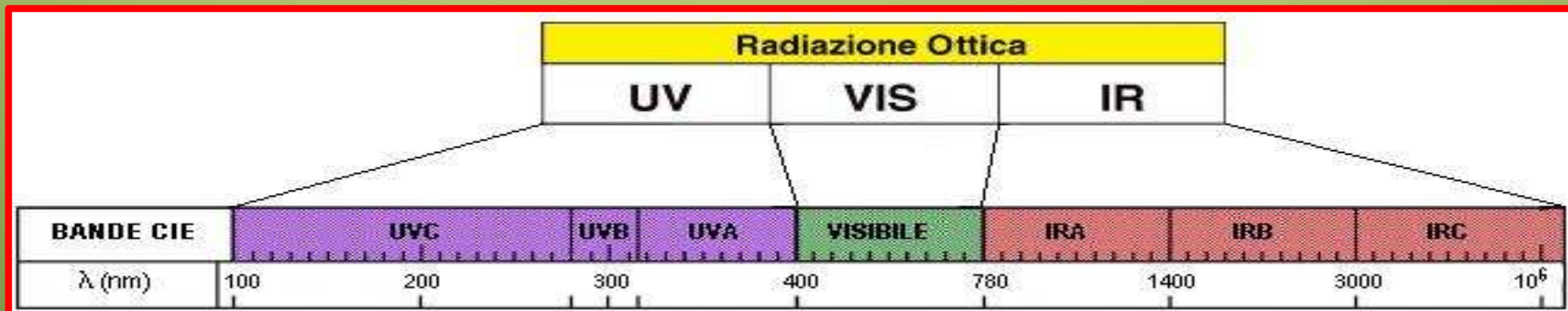
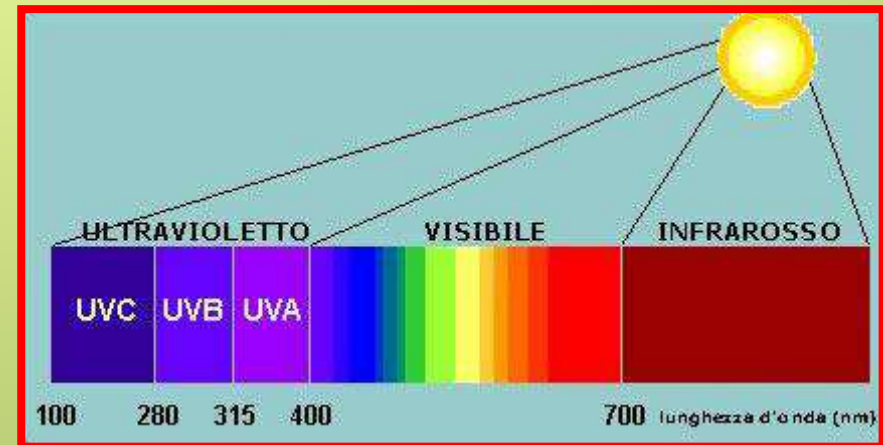
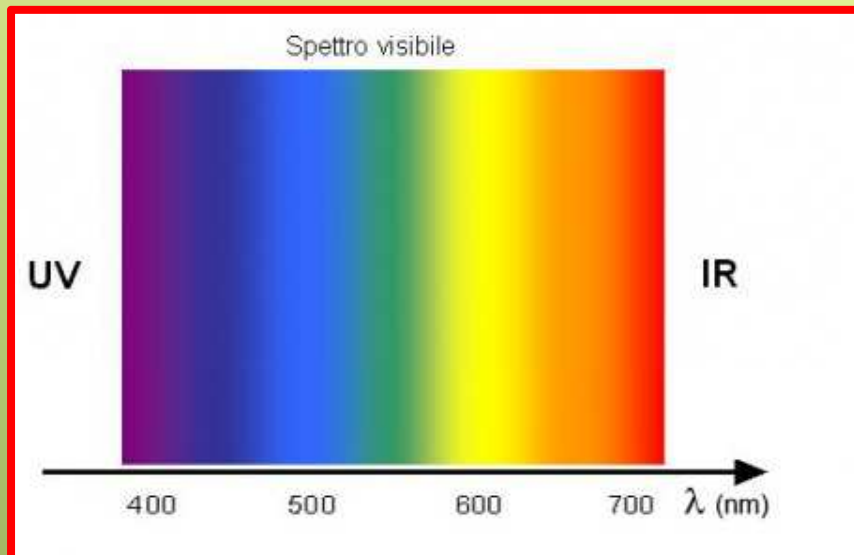
VEGF=Vascular endothelial growth factor

PEDF=Pigment epithelium-derived factor
Survivor factor antiapoptotico - angiogenico

PEDF



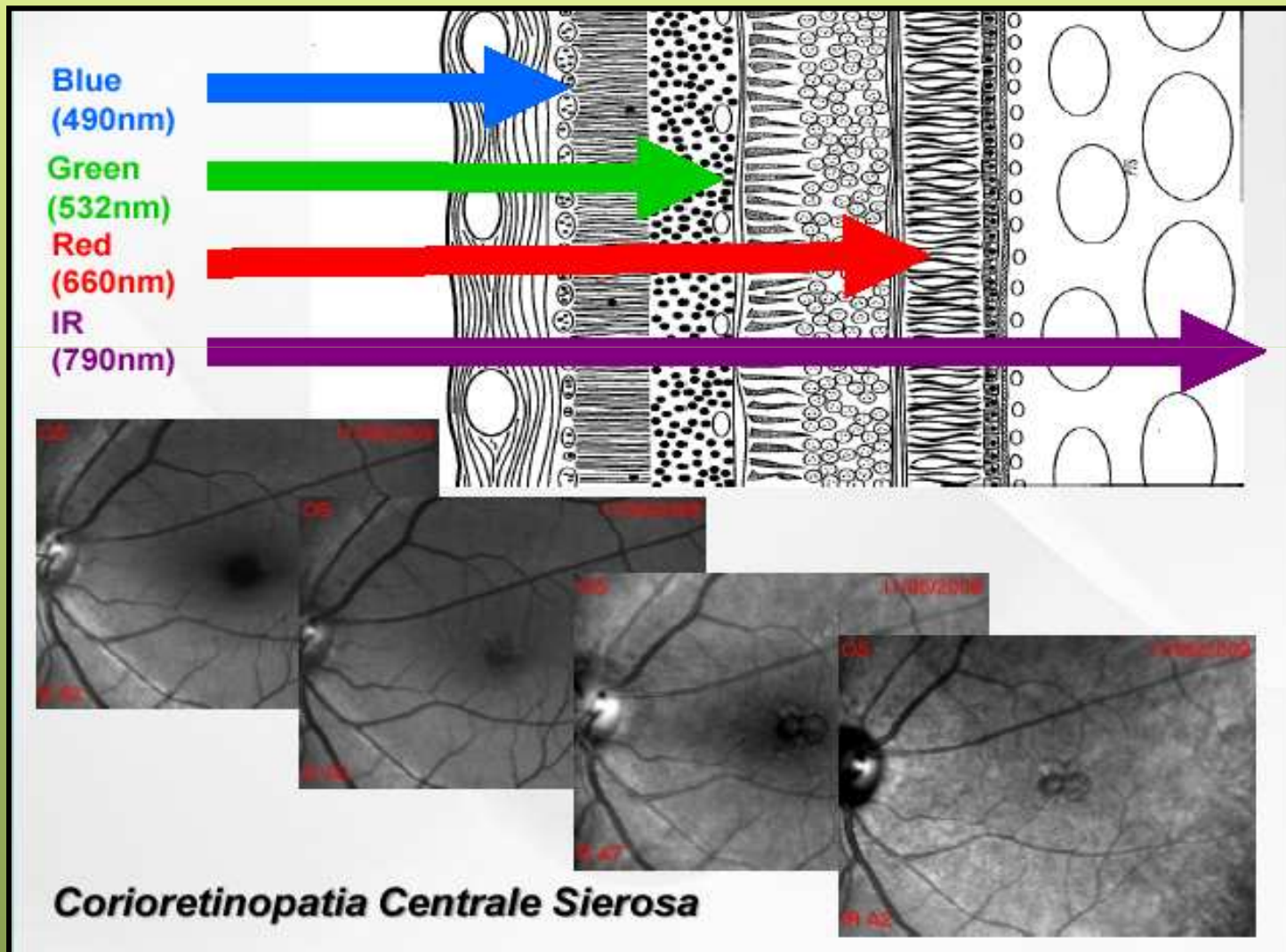
Radiazione Ottica e Visibile (λ nm)



La penetrazione delle radiazioni

λ = lunghezza d'onda
(nm = 10^{-9} metri)

f = frequenza $1/\lambda$



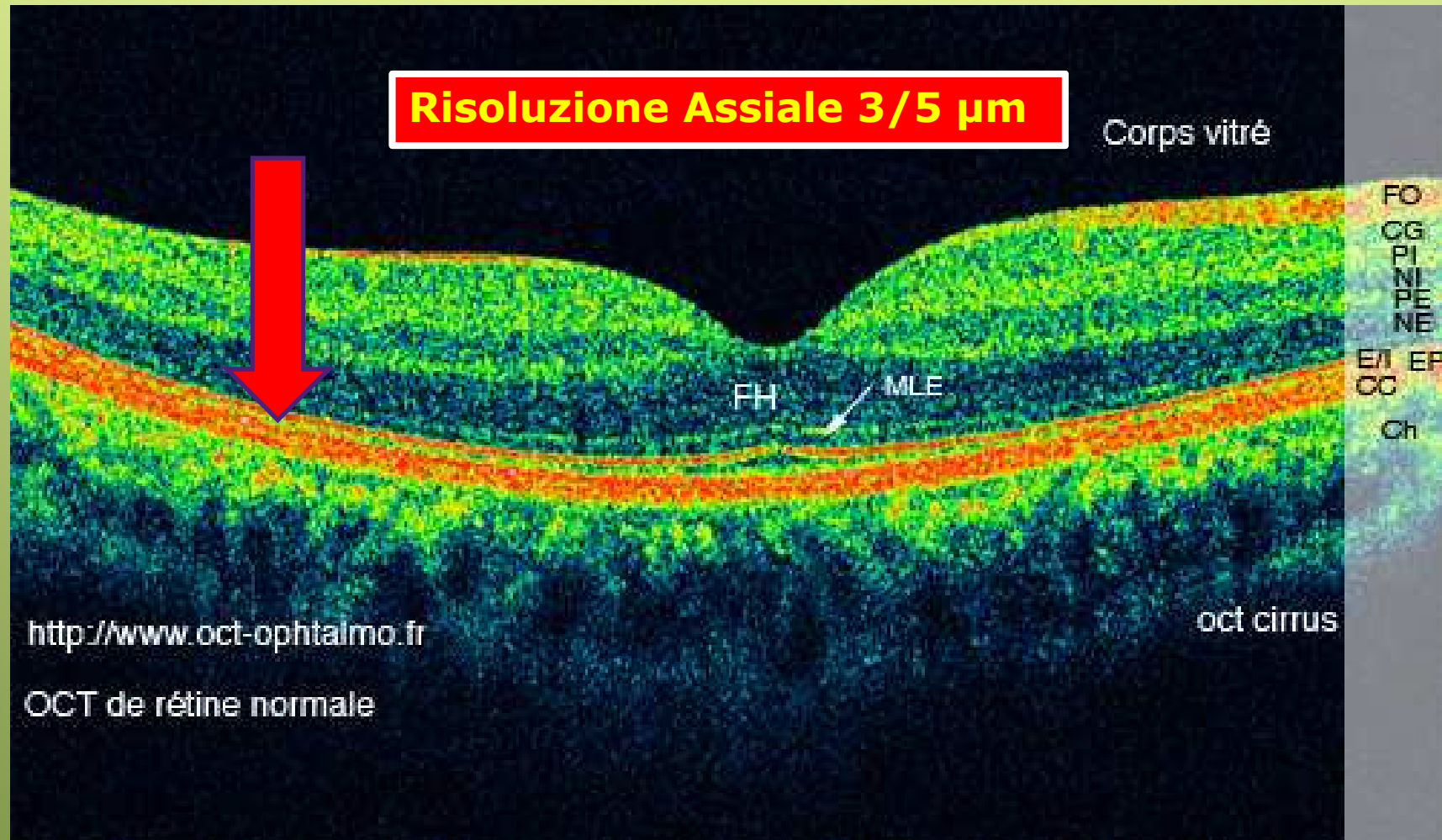
SD-OCT: risoluzione assiale

TD/SD-OCT

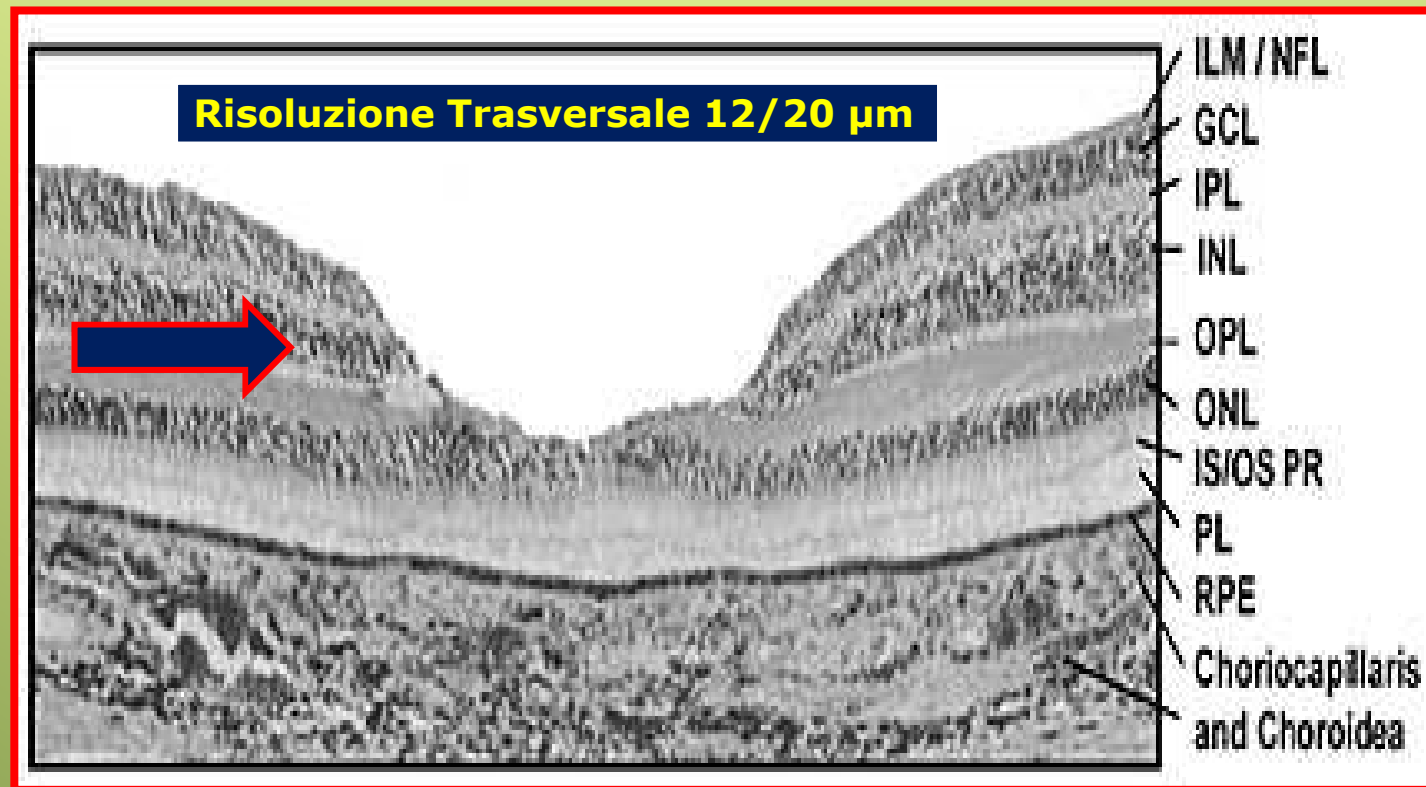
Diodo superluminescente

$\lambda = 820/870 \text{ nm}$

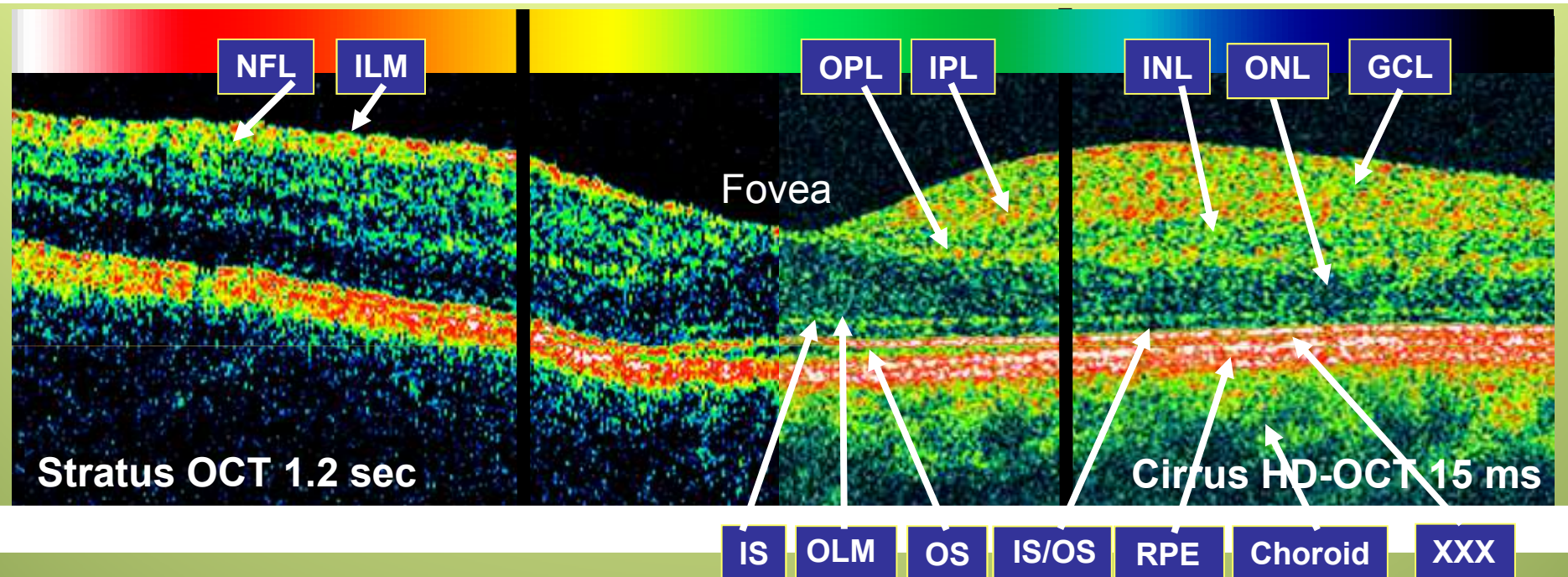
Risoluzione Assiale 3/5 μm



SD-OCT : risoluzione trasversale



Stratus v/s Cirrus: interpretazione clinica



NFL: Nerve fiber layer
ILM: Inner limiting membrane
GCL: Ganglion cell layer
IPL: Inner plexiform layer
INL: Inner nuclear layer

OPL: Outer plexiform layer
ONL: Outer nuclear layer
OLM: Outer limiting membrane
IS: Photo receptor inner segment
OS: Photo receptor outer segment

IS/OS: Interface between PR
inner & outer segment
RPE: Retinal pigment epithelium
XXX: Verhoeff's membrane

Retina normale : Stratus v/s Spectral

Definizione

Dimens. informatica
n. Pixel p.es. 640x480

#

Risoluzione

Puntixpolice ppp o DPI
Dots Per Inch.
Pollice=2.54 cm
Eye= 250/290 DPI
10 linee x mm

+

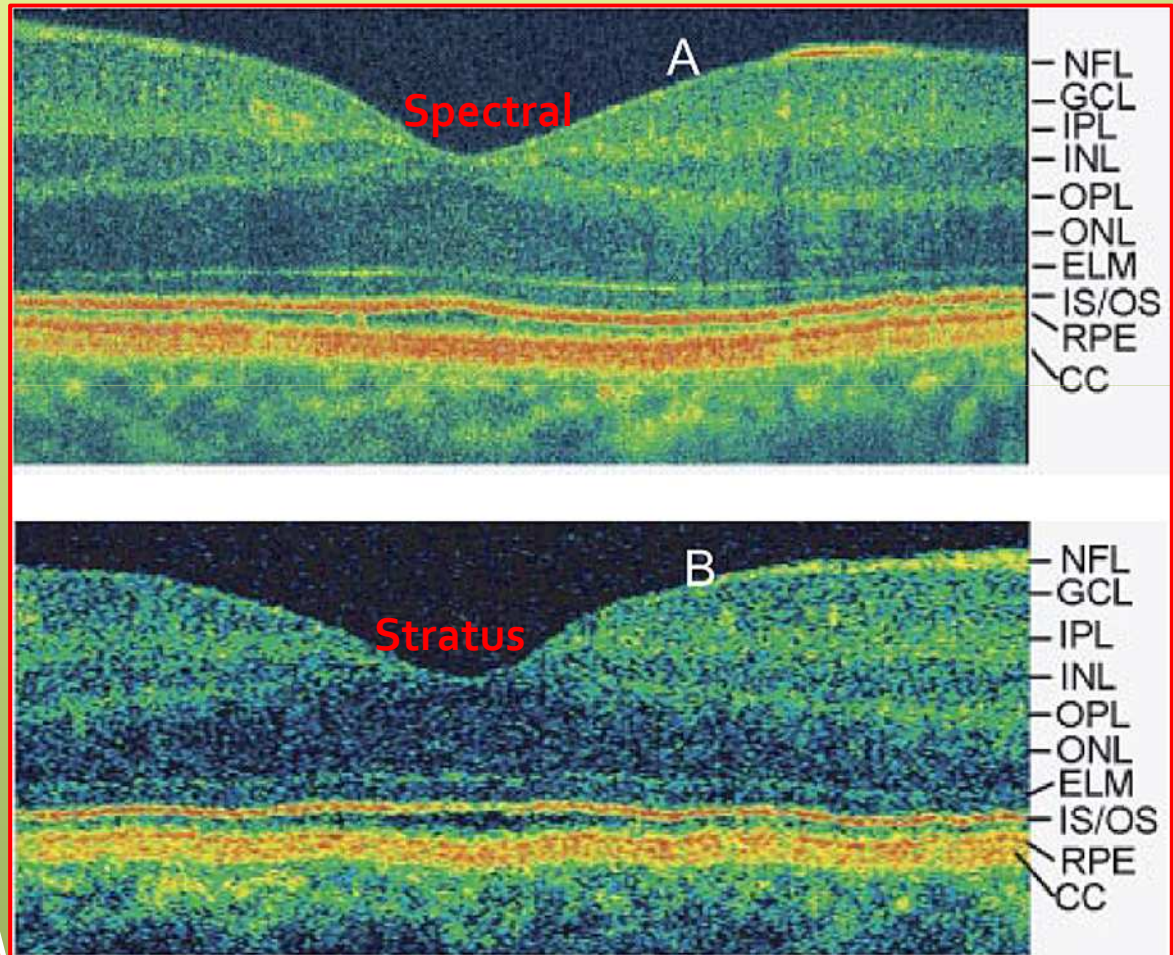
Speed

+

Imaging o
Definizione

+

Risoluzione



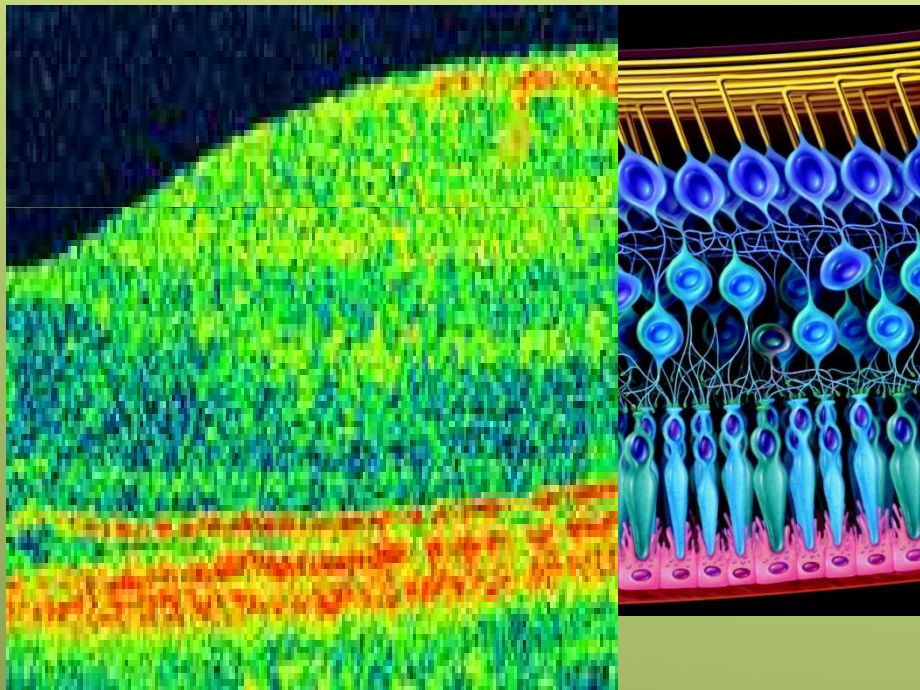
SD-OCT v/s istologia

USA : 10 fornitori di OCT

Business OCT: 2010: \$ 250 milioni

Business OCT: 2017: \$ 650 milioni

Industrie: per OCT 30-60 m \$ investiti/anno



Retinal Nerve Fiber Layer

Ganglion Cell Layer

Inner Plexiform Layer

Inner Nuclear Layer

Outer Plexiform Layer

Photoreceptor Layer

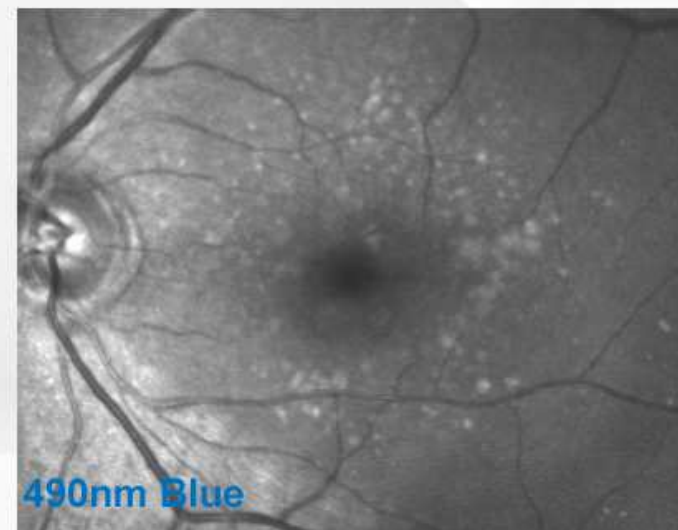
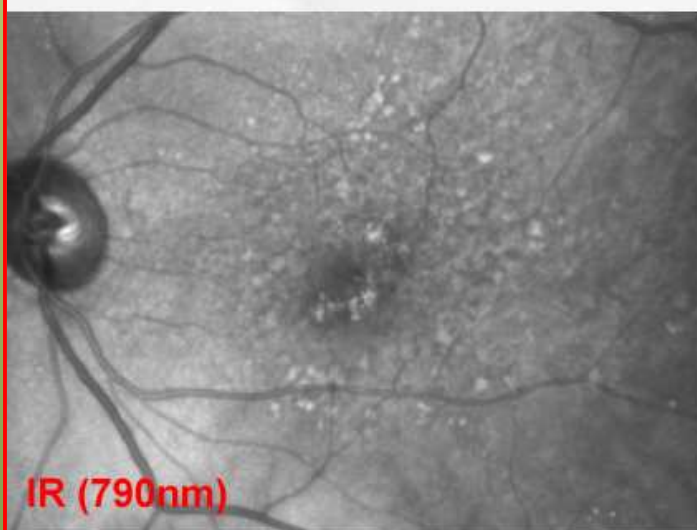
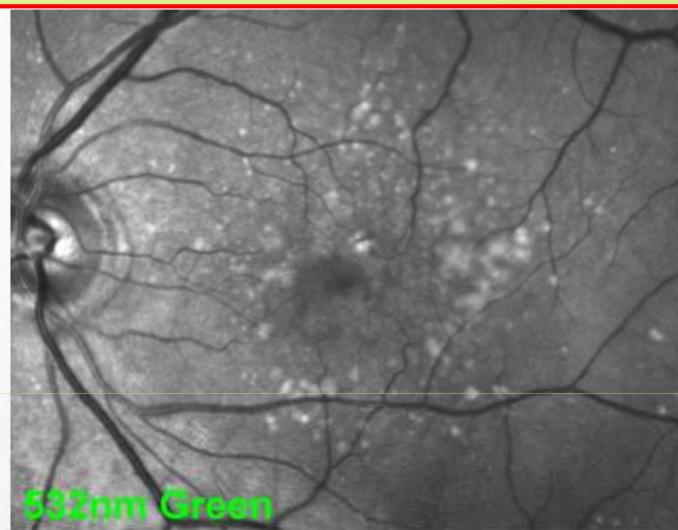
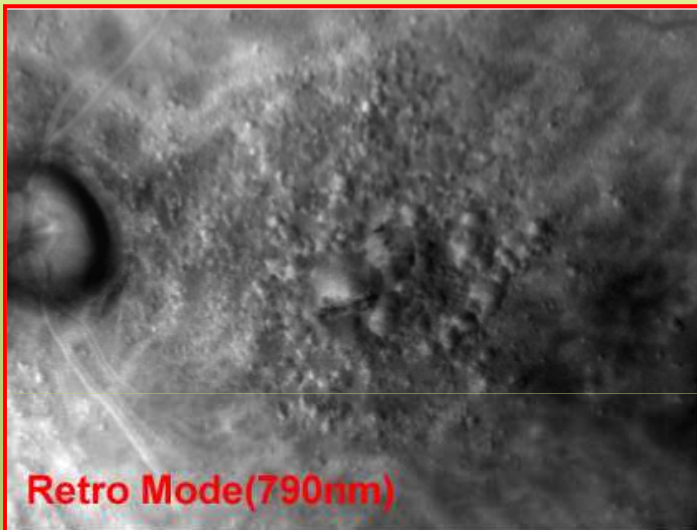
Retinal Pigment Epithelium

Il presente: le Retinografie

- **Luce Aneritra - RedFree - Green (532-540nm)**
(an=negazione eritro=rosso), particolarmente utile per evidenziare i vasi, drusen, essudati duri, membrane epiretiniche.
- **Luce Blu -Verde - Cobalto (490 nm)**
utile per lo strato ganglionare e la superficie epiretinica.
- **Luce Rossa (660-680 nm)**
utile per l'EPR e la coroide.
- **Autofluorescenza - AF- FAF (luce blue 490nm, infrarosso 790 nm)**
si avvale di filtri simili a quelli per la fluoro, senza mezzo di contrasto, sfruttando la naturale fluorescenza retinica.
- **Infrared - IR (da 790 a 820 nm)**
invisibile al paziente, utile in presenza di cataratta.
- **Retro Mode - RM (790 nm)**
*immagini retiniche ottenute con luce laser infrarosso per retrodiffusione.
(F 10 brevetto Nidek Co.)*

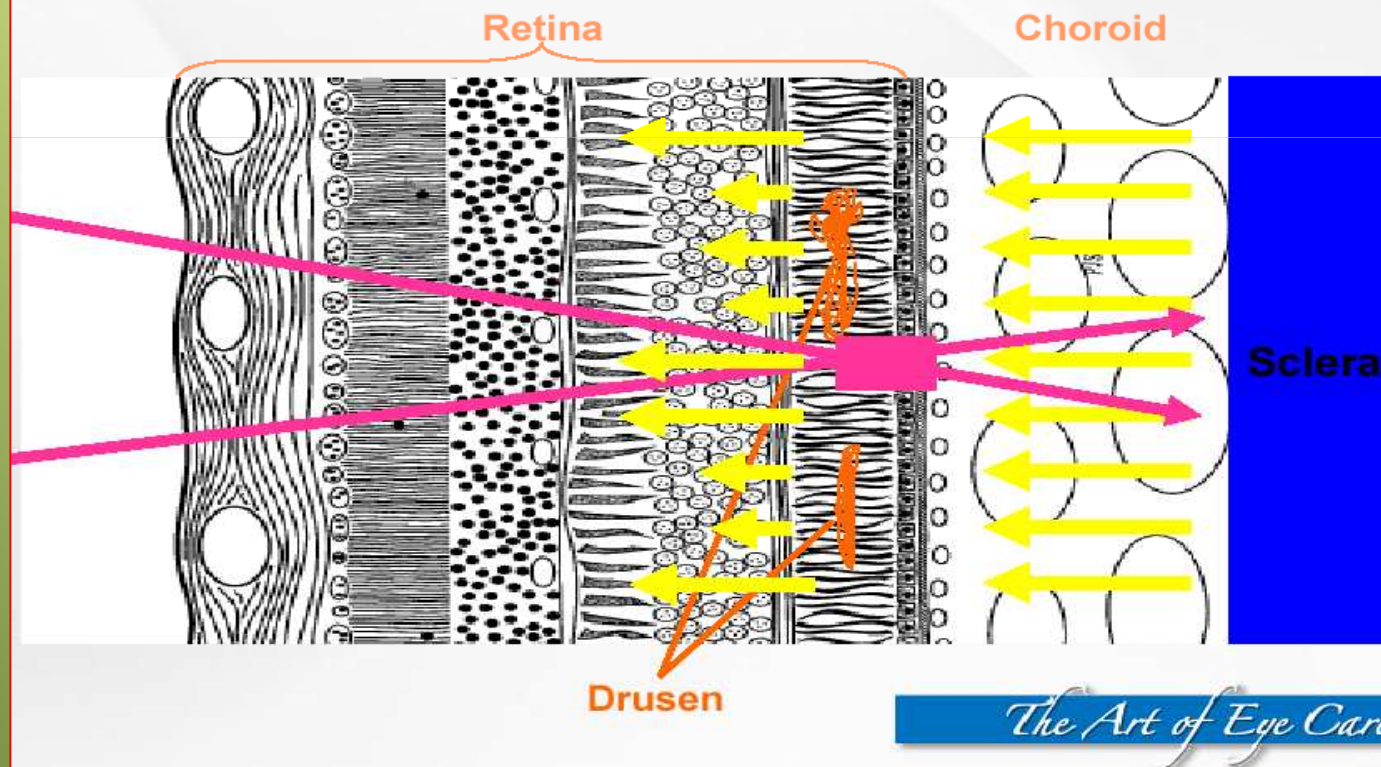
Il presente: multi-imaging o imaging multimodale

IR - Retro Mode – AFA - FA - ICG



Il presente: Retro Mode

Questa innovativa tecnica di imaging aiuta nell'osservazione della coroide in modo non invasivo illuminando gli strati più profondi grazie alla riflessione della luce da parte della sclera.

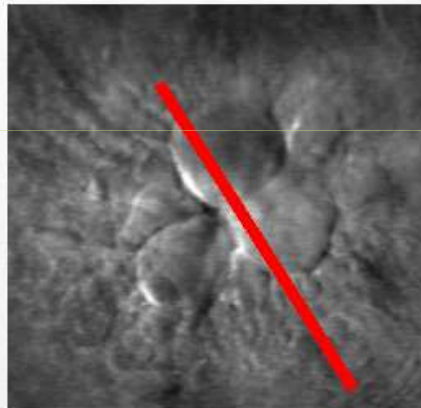


F10 Nidek

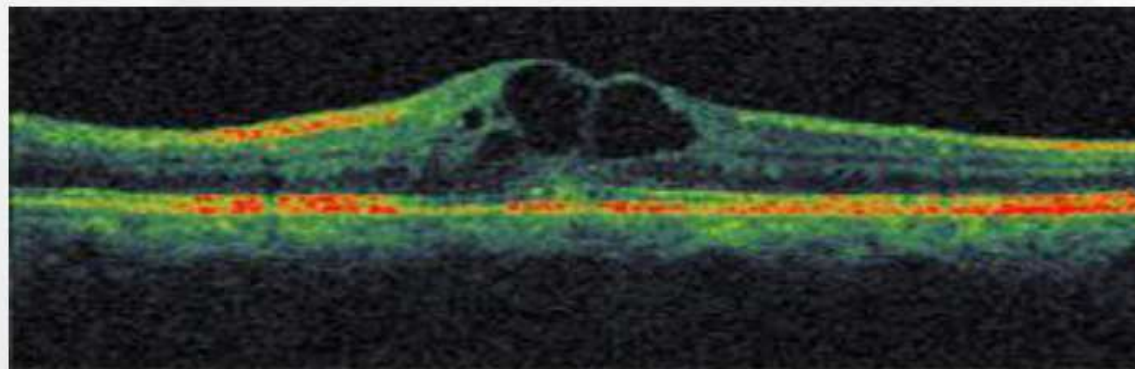
Il presente: Retro Mode & OCT

Retro Mode & OCT

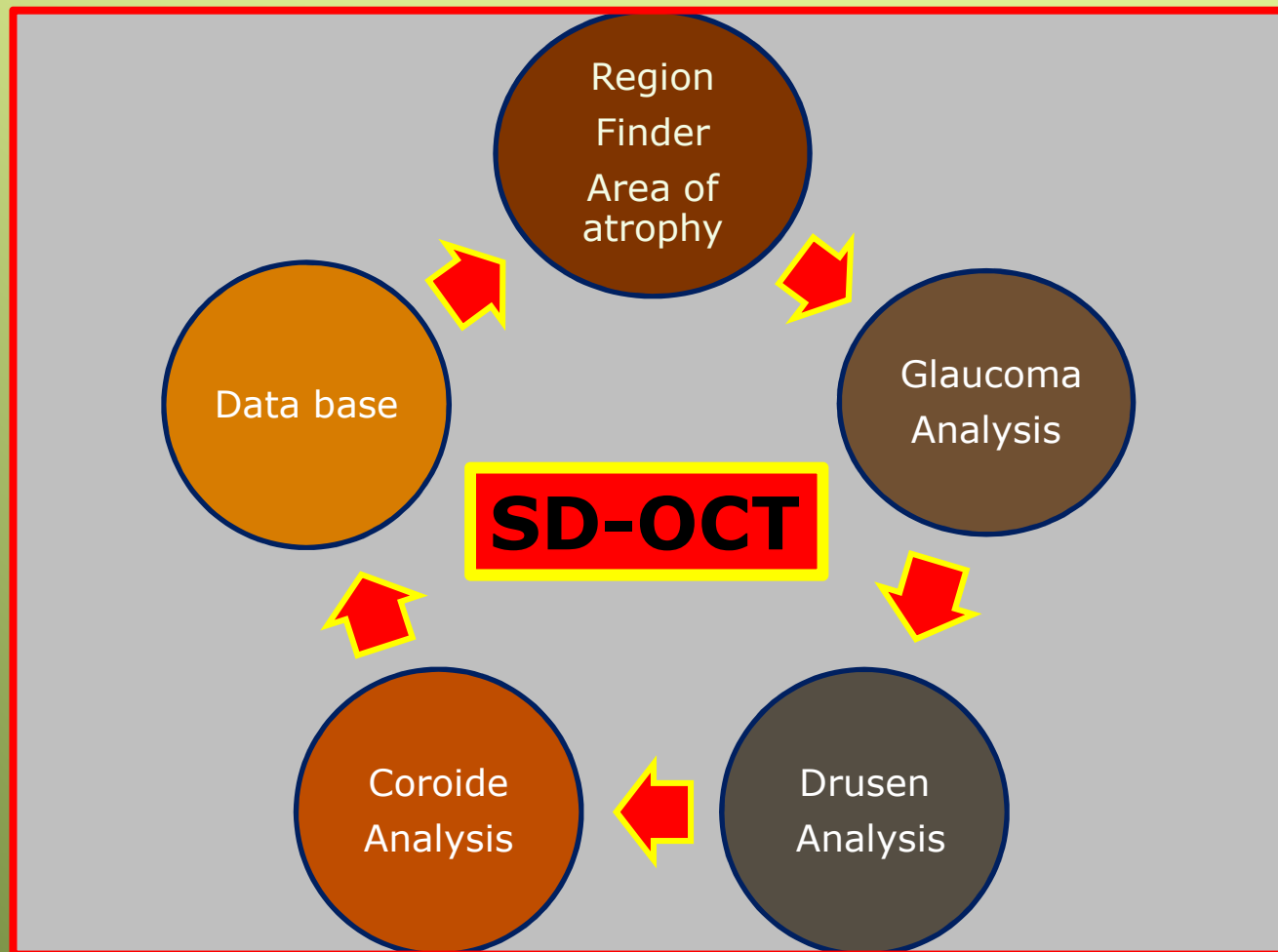
Retro Mode



OCT

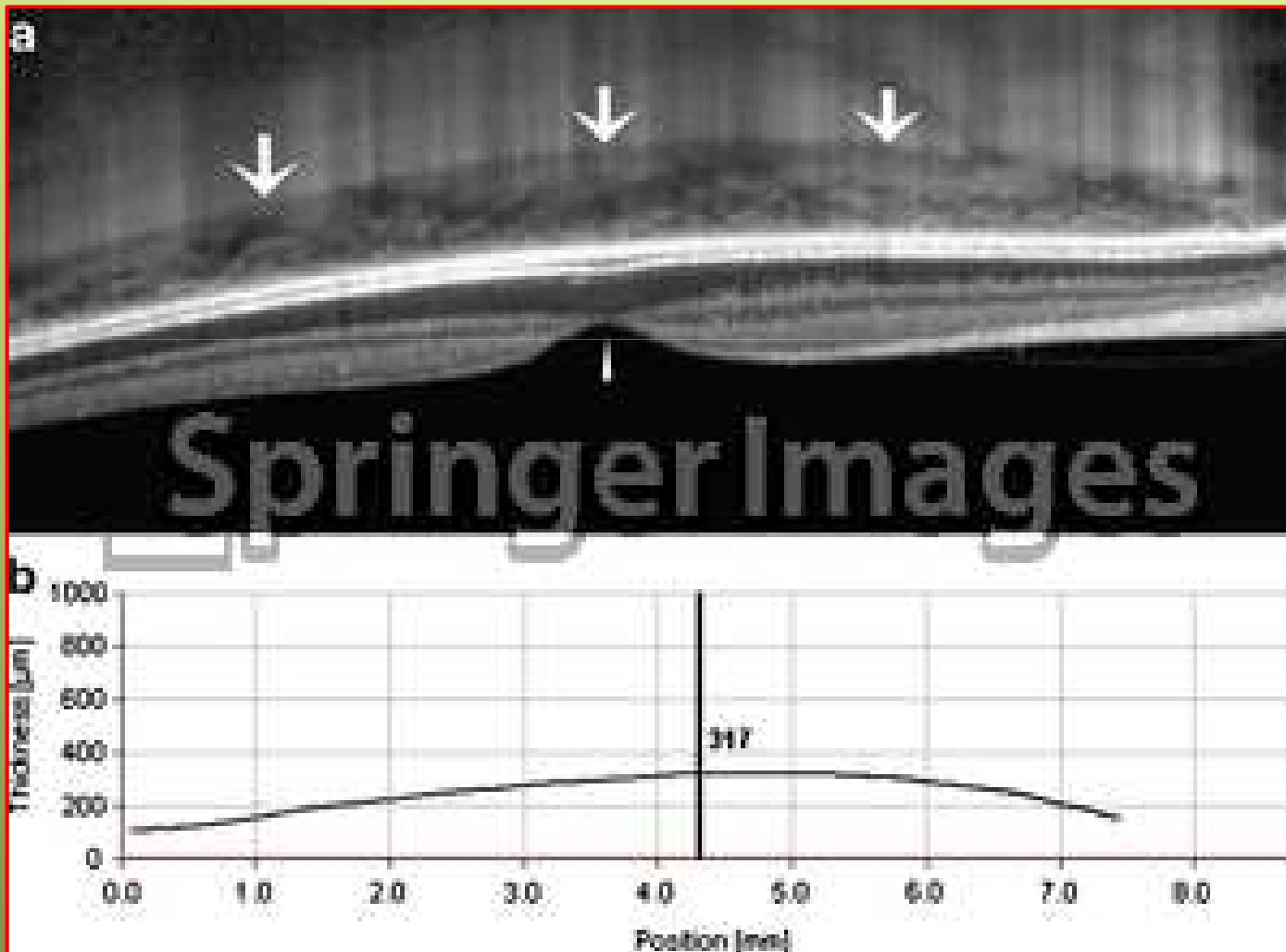


Il presente: evoluzione del software i-OCT



Il presente : EDI OCT Enhanced Depth Imaging

R. Mangolis -Richard F. Spaide A. J. O. 2008-2009



Richard F. Spaide

$287 \mu \pm 75\mu$
Spessore Coroide

Diminuisce
di $16 \mu/10aa$

OCT Spectralis
Blue-Peack

Il presente: foto color vs autofluorescenza

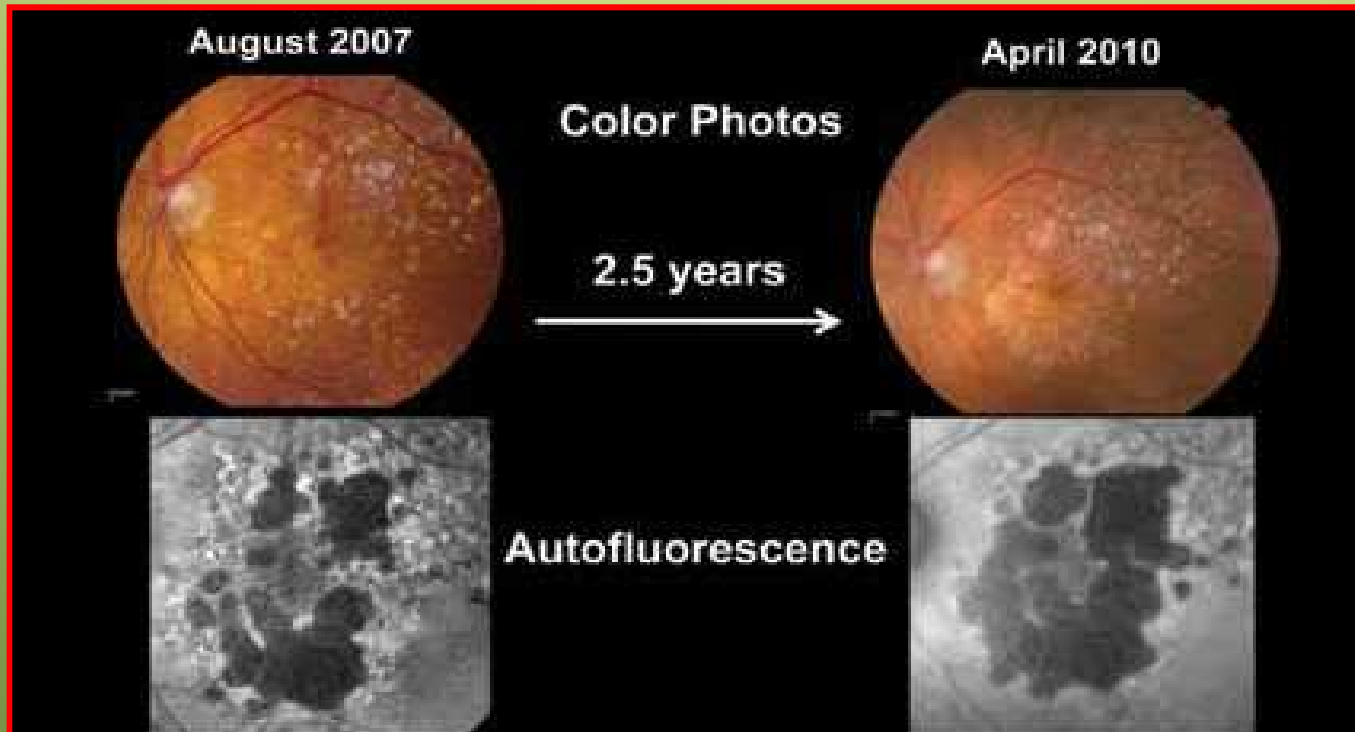


The days of color stereoscopic imaging are numbered;
the future is in autofluorescence and 3D OCT.

Only the Topcon filters can reproducibly and reliably
identify foveal center involvement in cases of GA
in which the fovea is not involved.



Bascom Palmer EYE Institute



P. J. Rosenfeld

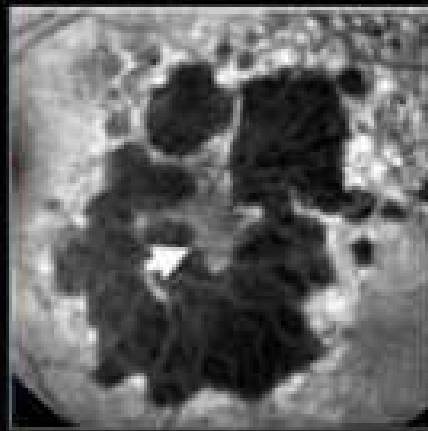
Il presente: OCT&Fundus Camera vs OCT-Slo
Topcon OCT 2000 FA plus VS Heidelberg OCT-HRA



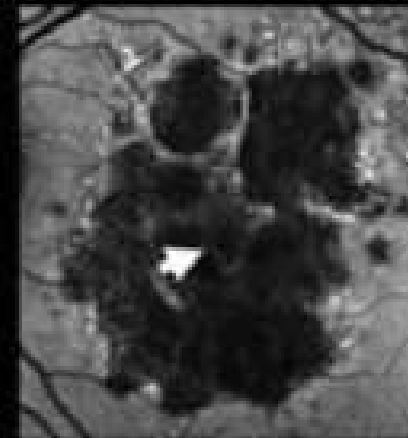
50000 vs 40000 A-Scan/sec
Fundus Camera vs Slo



Color Fundus
Image

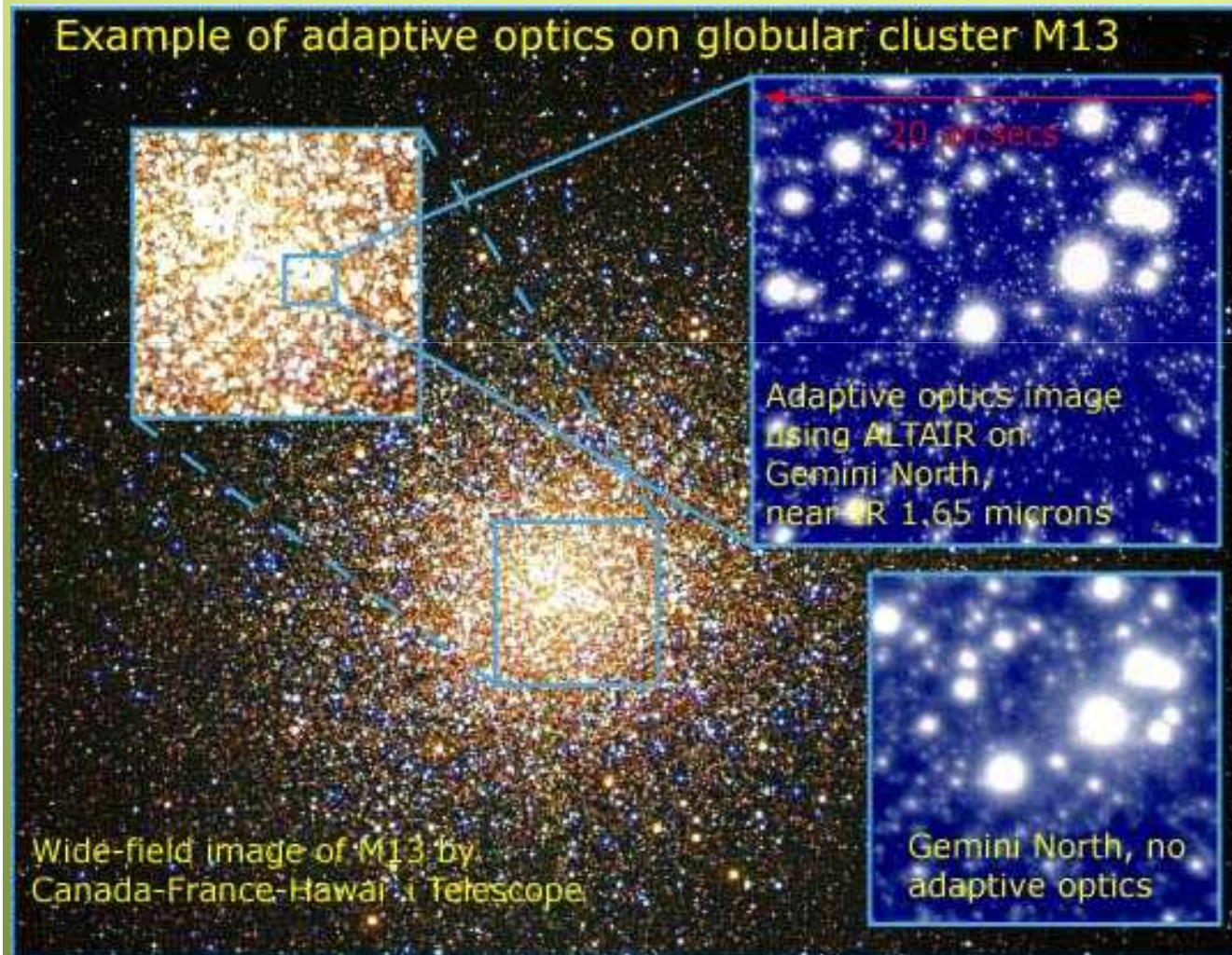


Topcon AF



Heidelberg
AF

Il futuro: Adaptive Optics: + Potere di Risoluzione



Osservatorio Gemini

Gemini North 4200 s.l.m.

Emisfero Nord

Gemini South 2700 s.l.m.

Emisfero Sud

Con ottica adattiva

8 mt. specchio primario

Gestiti dall'AURA

(Ass.Univ. Resear.Astron.)

Costo: 184 m.\$

Gestione: 40.000 \$/die

Il futuro: l'Ottica Adattiva

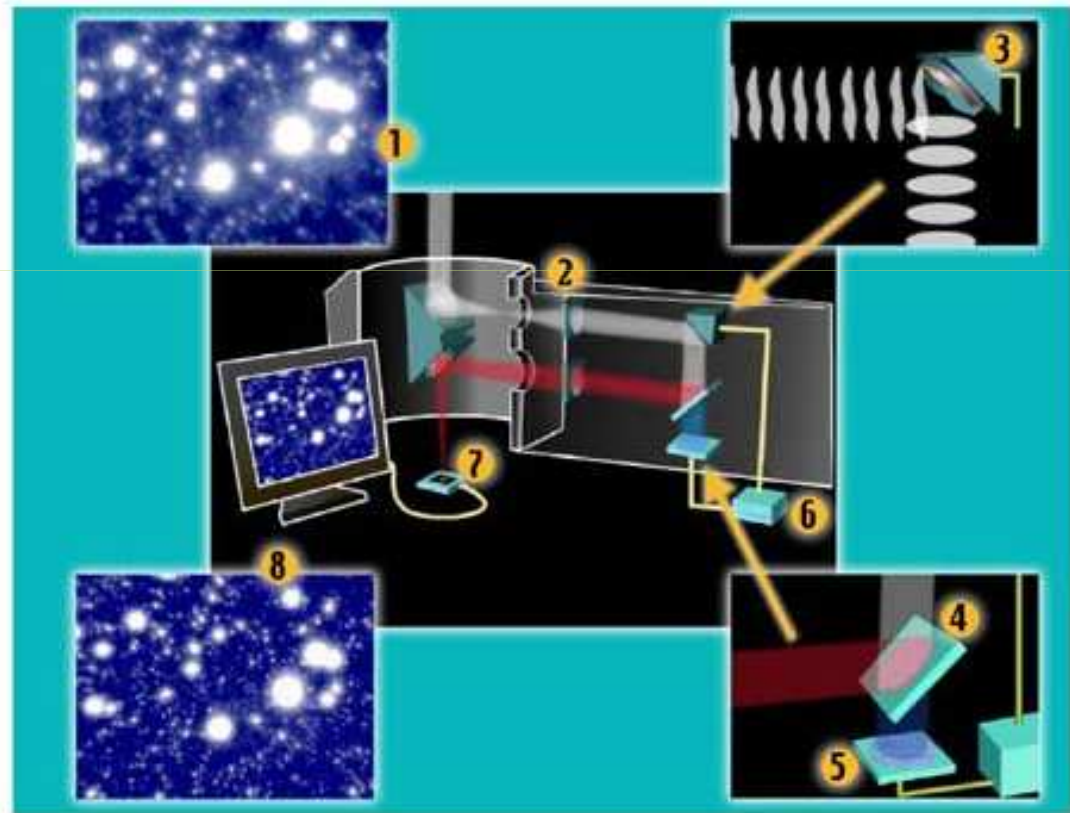
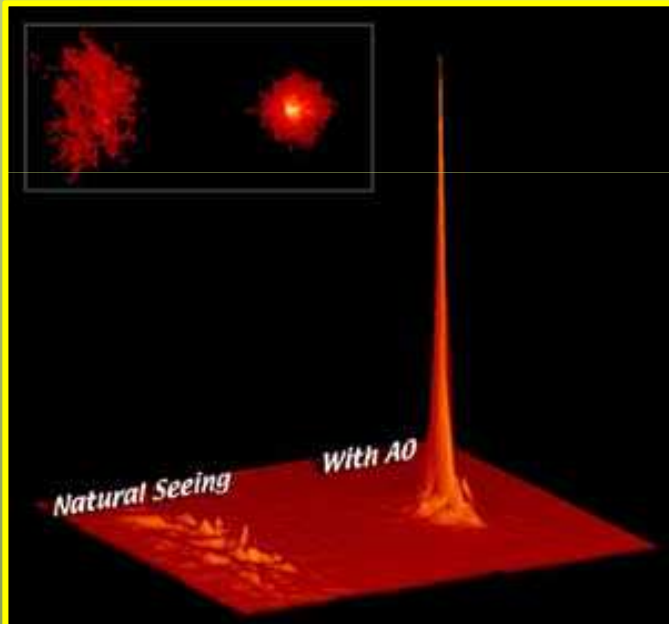
Ottica Adattiva = Ottica Adattativa # Ottica Attiva

E-ELT= European Extremely Large Telescope
Diametro specchio primario 42 metri
800 milioni di € 2017
Il Telescopio più grande di mondo!

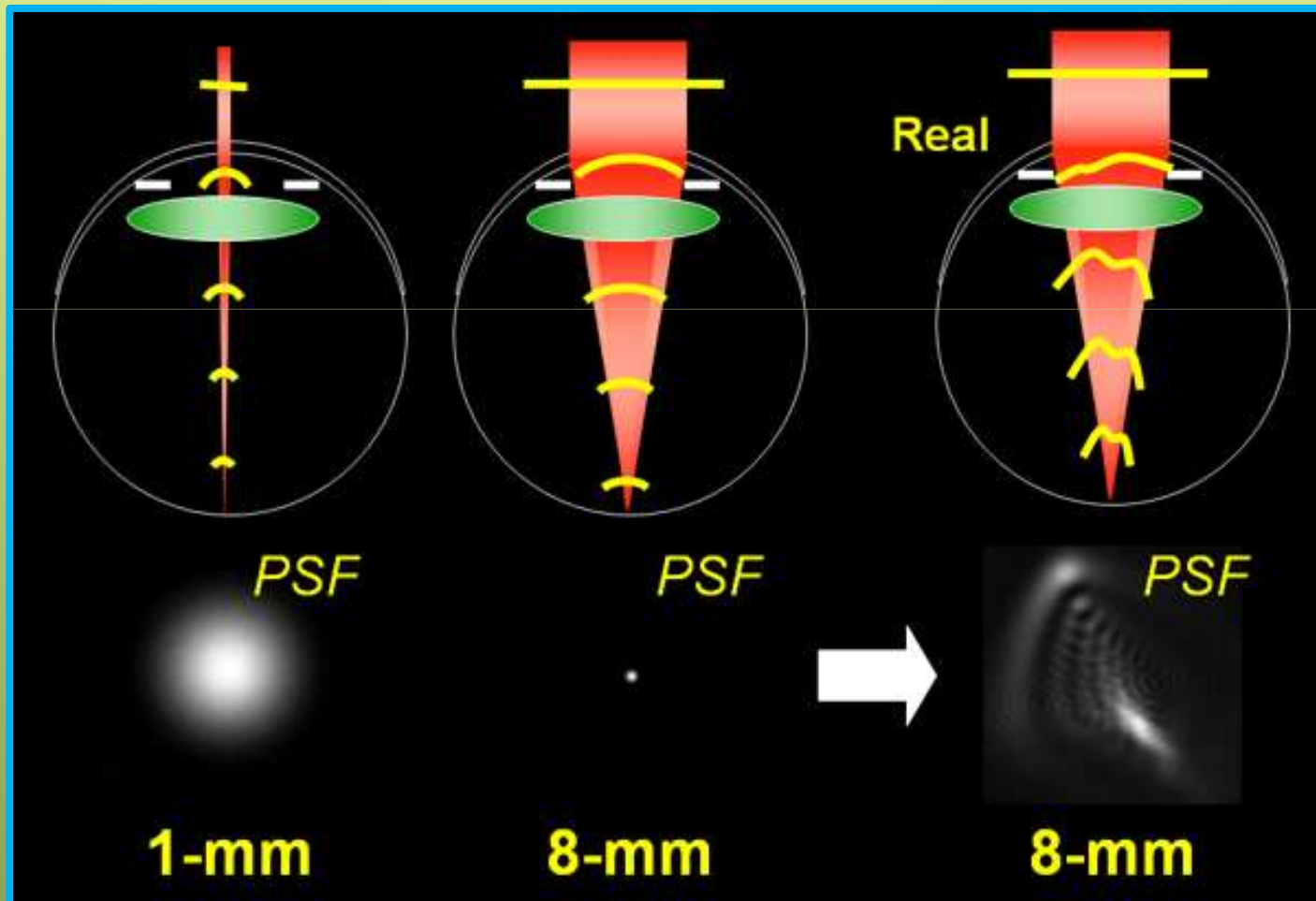


Il futuro: telescopi con Adaptive Optics

Natural Seeing With AO

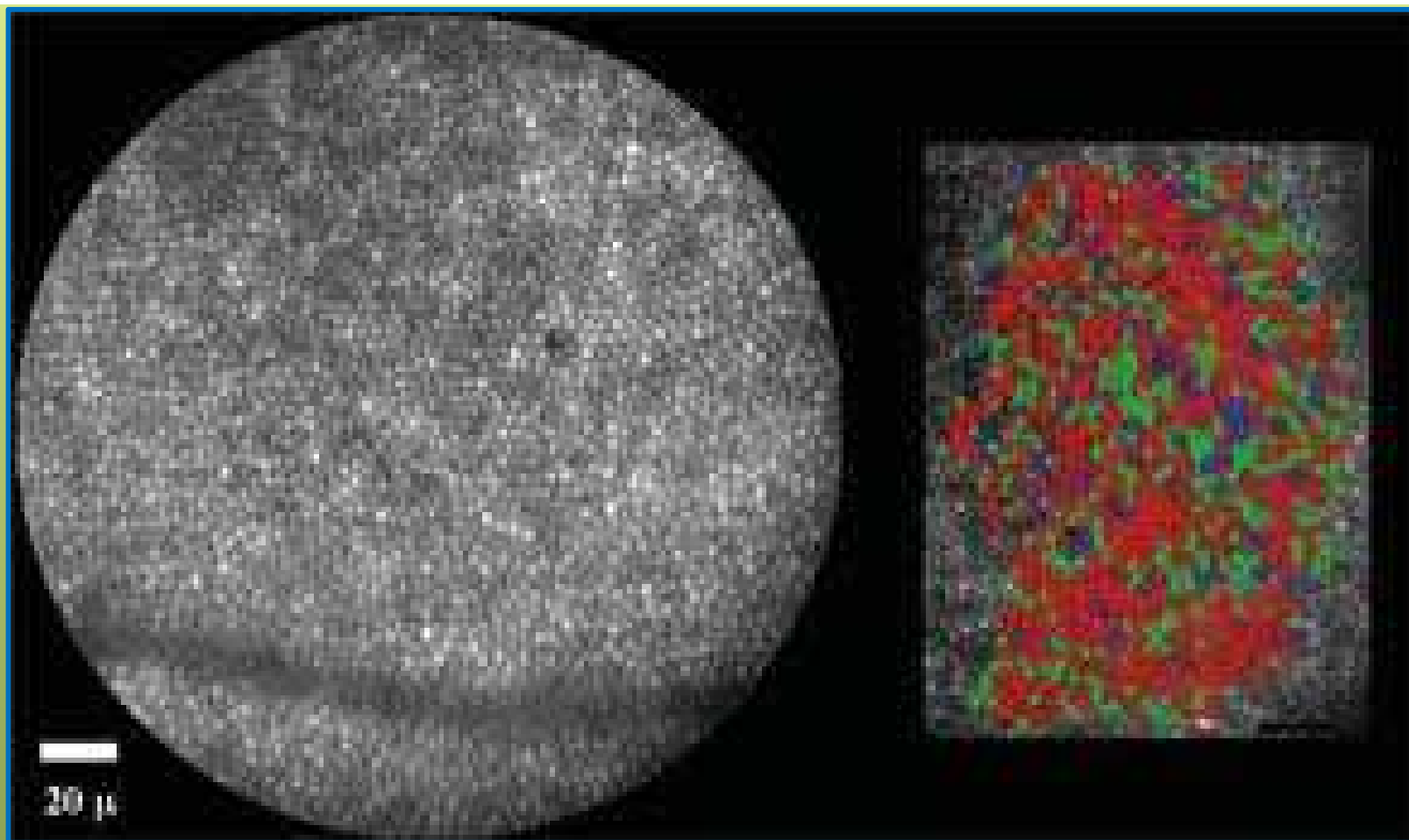


Il futuro: nuove ottiche & Point Spread Function



Ultimate goal: OA-OCT

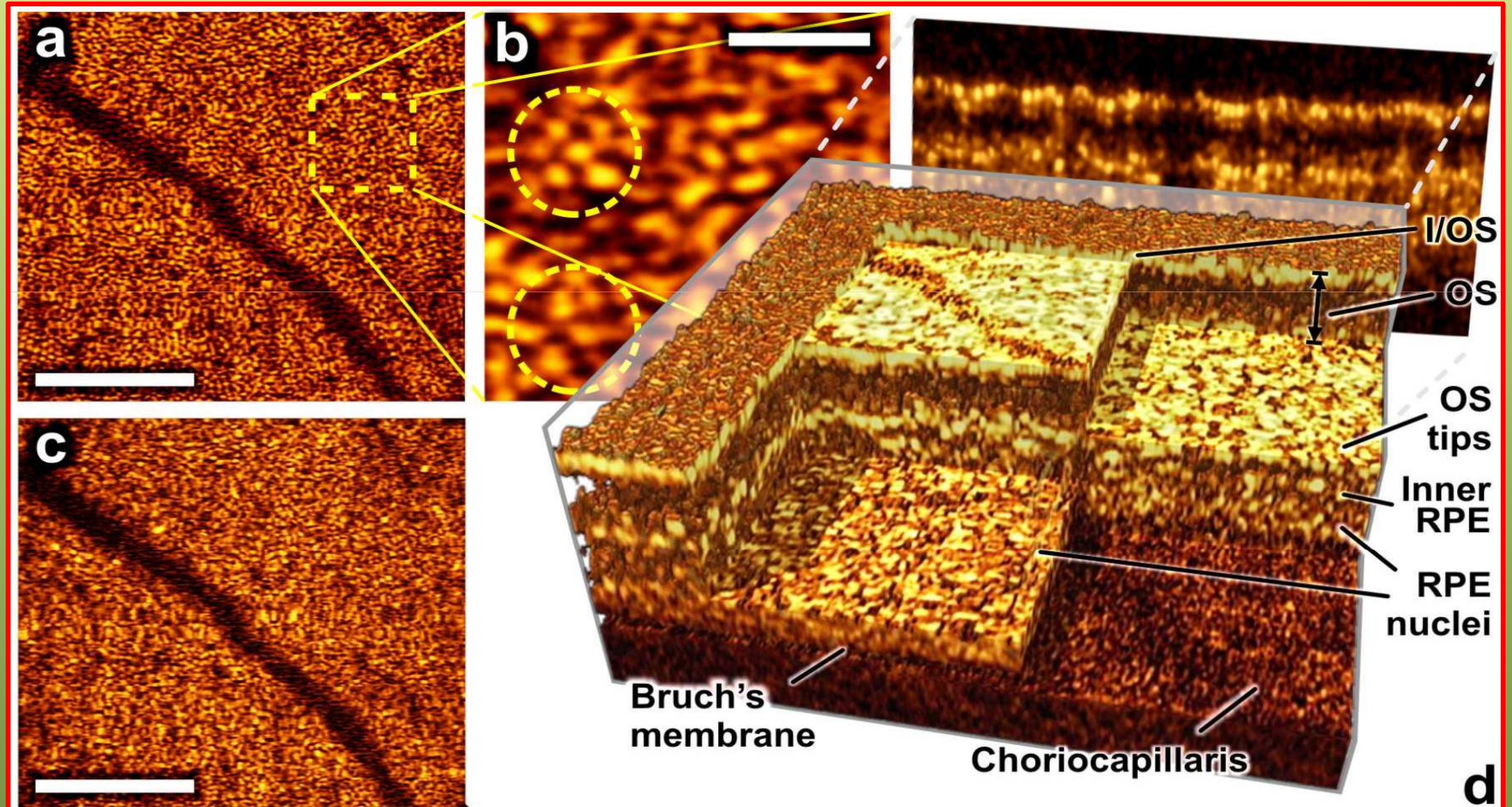
Conta EPR e fotorecettori per campo d'indagine + algoritmo+data-base



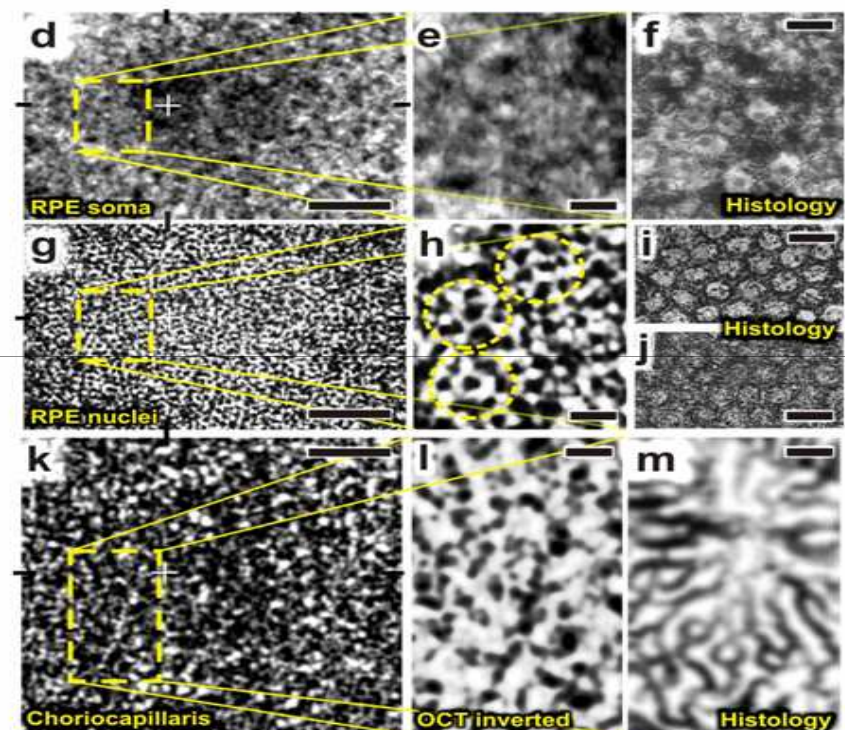
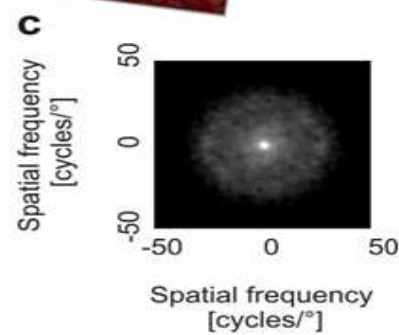
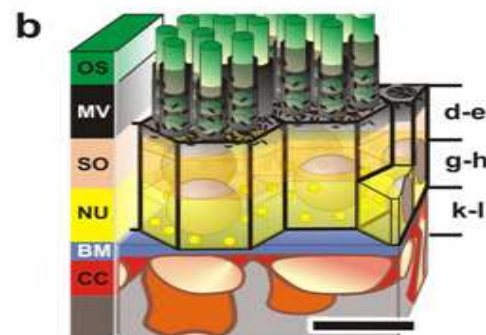
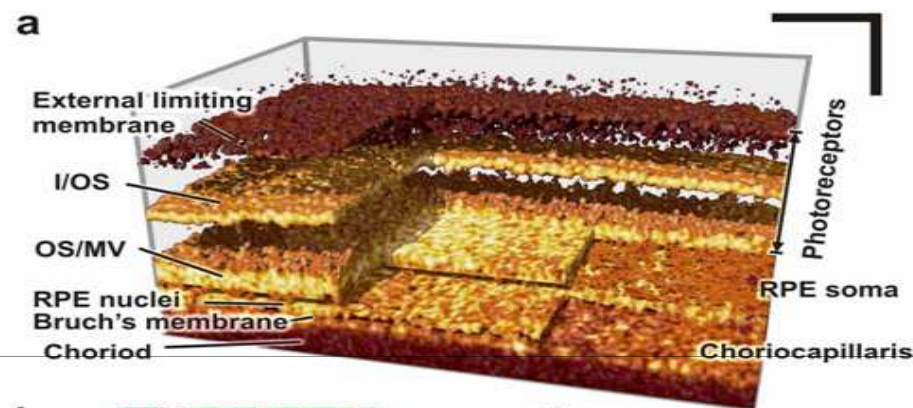
Mosaico dei coni con **OA-OCT** Ricostruzione computerizzata dei coni
Long (rossi) Medium (verdi) Short (blue)

Ultimate goal: OA-OCT

Ricostruzione cellulare retinica a strati per campi selettivi, not line



Ultimate goal : OA-OCT vs live cito-istologia



Ultimate goal: OA-fundus camera

Adaptive Optics Retinal Camera
rtx1 Imagine Eyes - Orsay France

RUO: Research Use Only

1.2mmx1.2mm

4°x4° imaging field

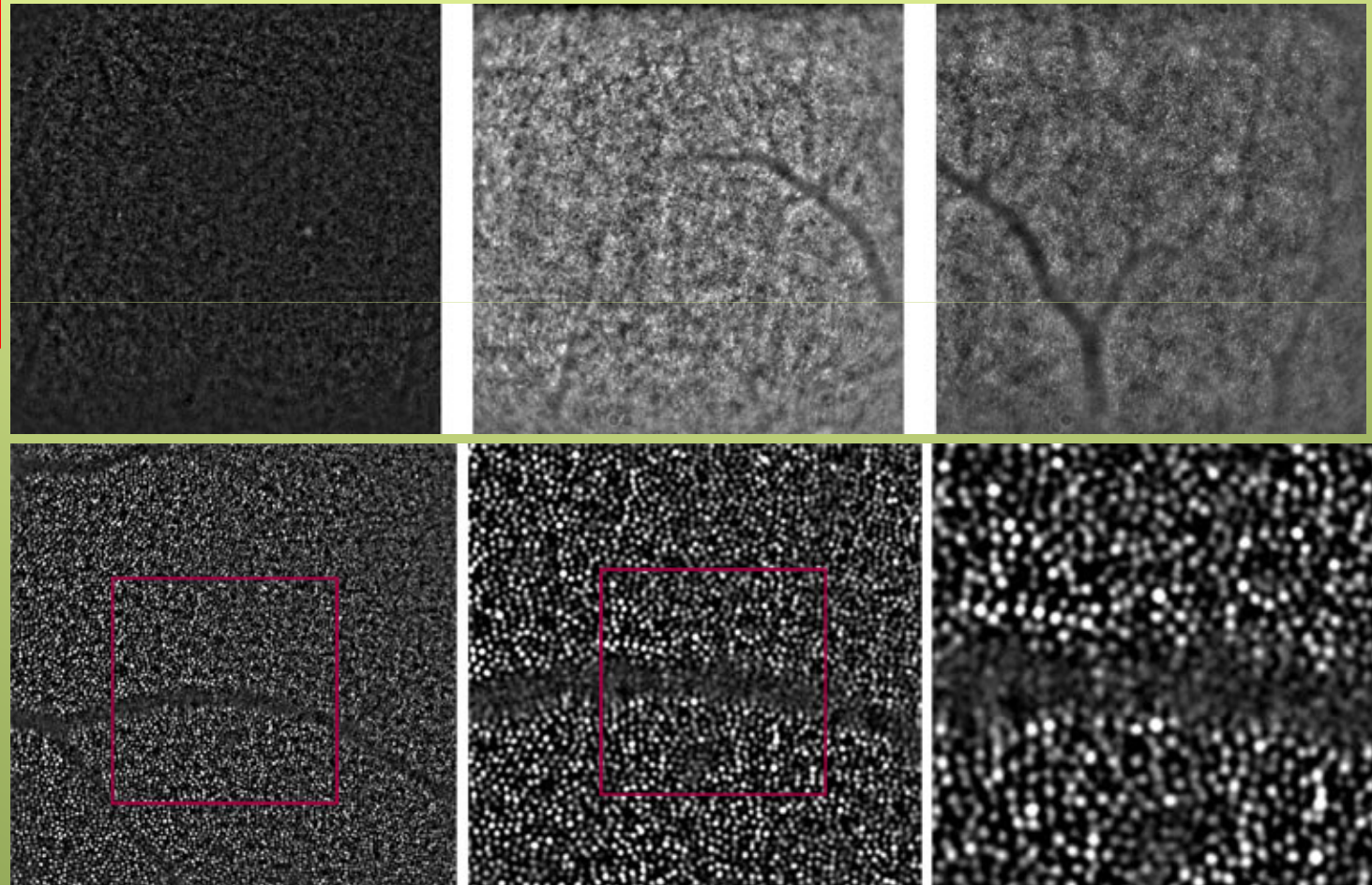
250 Ippmm

**En face reflectance
imaging
Flashed non coherent
flood
illumination+infrared
850nm**



rtx 1

Concentrazione dei coni 0°-2°-4° dalla fovea



Vari ingrandimenti del mosaico dei coni

Oftalmologia domani

direttore Costantino Bianchi



L'evoluzione degli OCT

di Amedeo Lucente

Brevi note storiche

L'utilizzo della tomografia ottica a radiazione coerente in oftalmologia ha avuto inizio a metà degli anni novanta.

Il primo strumento OCT 1 della Zeiss è del 1995 seguito dalla versione OCT 2 nel 2000.

Per precisione storica, la prima azienda a sviluppare una tecnologia OCT per applicazioni oftalmologiche nel 1992 è stata l'Advanced Ophthalmic Devices (AOD), fondata da James Fujimoto e Carmen Puliafito, inglobata un anno dopo nella ditta Humphrey, a sua volta acquistata dalla Carl Zeiss Meditec che, facendo frutto della ricerca del Massachusetts Institute of Technology, ha lanciato sul mercato oftalmologico la tecnologia OCT, con strumenti sempre più validi e fruibili clinicamente su larga scala.

Tuttavia, poco si conosceva e poco si utilizzava questa metodica prima del grande successo dello Stratus OCT3, terza ed ultima versione degli OCT Time Domain Zeiss, entrato in commercio negli ultimi mesi del 2002.

La prima e la seconda versione degli OCT Zeiss, infatti, hanno avuto una minima diffusione, con poche installazioni, quasi esclusivamente nei centri di ricerca e in qualche università. La definizione di questi primi OCT era poco accattivante iconograficamente e poco fruibile clinicamente, costituendo quasi solo un esame in più, senza raggiungere la valenza e la qualità di risoluzione della terza generazione di OCT Time Domain. La grande diffusione dello Stratus è confermata dai numeri delle installazioni sia in Italia (più di 6000), con un'omogenea distribuzione sul territorio nazionale, sia in tutto il mondo, (circa 6000 sistemi OCT Time Domain), andata avanti dal 2003, di pari passo con la conoscenza di questa metodica da parte degli oculisti fino al 2006, anno d'inizio della commercializzazione degli Spectral. (Fig. 1)

		Single line scan	Scans/second	Resolution (microns)	
	OCT 1995	100 A-scans x 500 points	100	20	
	OCT 2000	100 A-scans x 500 points	100	20	
	OCT 3 Stratus OCT 2002	512 A-scans x 1024 points	500	10	
	Cirrus HD-OCT 2007	4096 A-scans x 1024 points	27.000	5	

Fig. 1 - Evoluzione degli OCT Zeiss

Diagnostica di utilizzo degli OCT

Senza un esame OCT ormai nessuna patologia retinica è affrontabile in fase sia diagnostica che prognostica, per non parlare delle indicazioni alla chirurgia retinica in generale e vitreo-retinica in particolare, che vede oggi l'esame tomografico al primo posto nelle richieste d'accertamento strumentale.

L'altro campo d'utilizzo sempre più frequente della tomografia è lo studio dello spessore delle fibre ottiche e della morfologia della papilla, soprattutto per decidere se un'ipertensione oculare sta acquisendo le caratteristiche di un vero glaucoma, noti gli studi dell'OHTS che suggeriscono una terapia medica senza attese, nei casi di soggetti ipertesi con fattori di rischio quali uno spessore corneale basso o un Cup-Disk alto.

La prima ditta ad aver introdotto la tecnologia Fourier Domain in uno strumento OCT è stata nel 2006 l'Optovue Inc., con relativa approvazione da parte della FDA, ottenendo indagini tomografiche 65 volte più veloci dello Stratus e con una risoluzione due volte maggiore.

La tecnologia Spectral o Fourier Domain ha soppiantato ormai la Time Domain, anche se lo Stratus, ancora in commercio, continua a rappresentare lo strumento

EPR e l'imaging retinico

Grazie per l'attenzione

on-line sul sito

www.amedeolucente.it