



“Sapienza” Università di Roma
Facoltà di Medicina e Psicologia



Azienda Ospedaliera
Sant' Andrea



CAMPO VISIVO E DIAGNOSI PRECOCE NEL GLAUCOMA

Andrea Perdicchi

Dipartimento Universitario NE.SM.OS.
Direttore: Prof. Santi M. Recupero

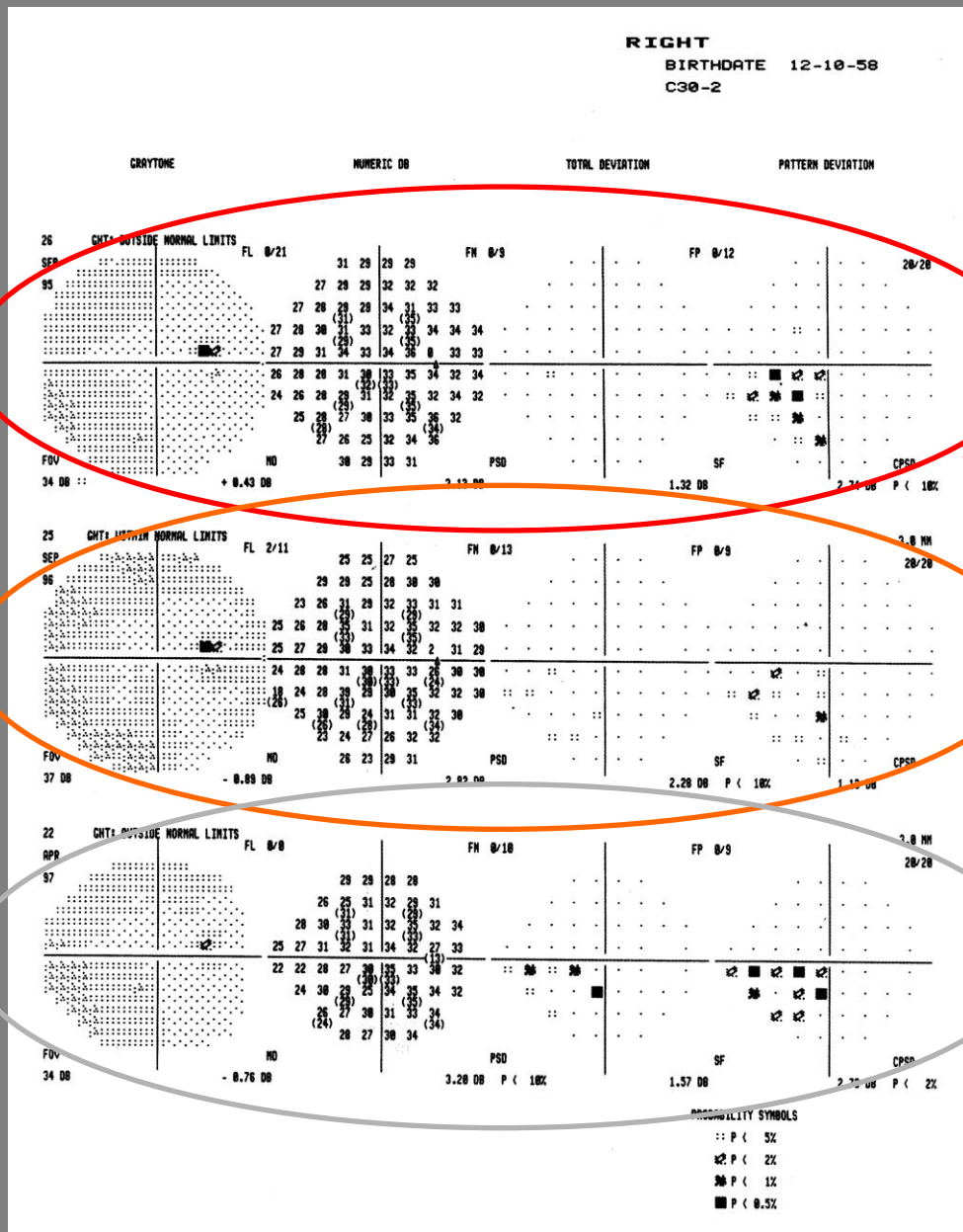
CORSO AVANZATO DI SEMEIOTICA STRUMENTALE
XVI CONGRESSO SOC Catanzaro, 7-8 ottobre 2016

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

- È la prima volta che il paziente esegue un esame del campo visivo?
- I difetti sono congrui con gli altri dati clinici?
- I difetti sono compatibili con un danno di natura glaucomatosa?
- I difetti sono “veri” o possono essere dovuti ad artefatti?

CAMPO VISIVO: ALTA VARIABILITA'

L'alterazione campimetrica NON era ripetibile nell'86% dei casi



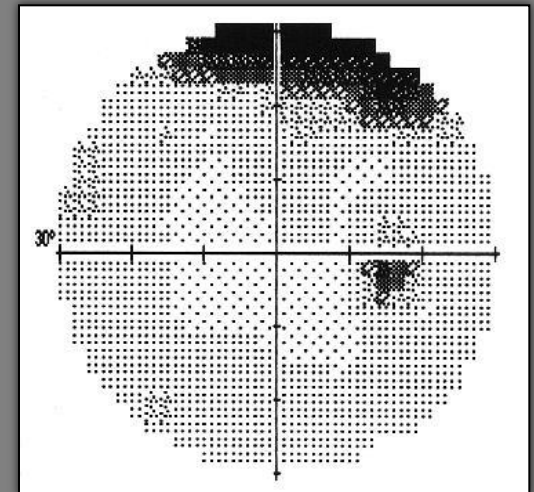
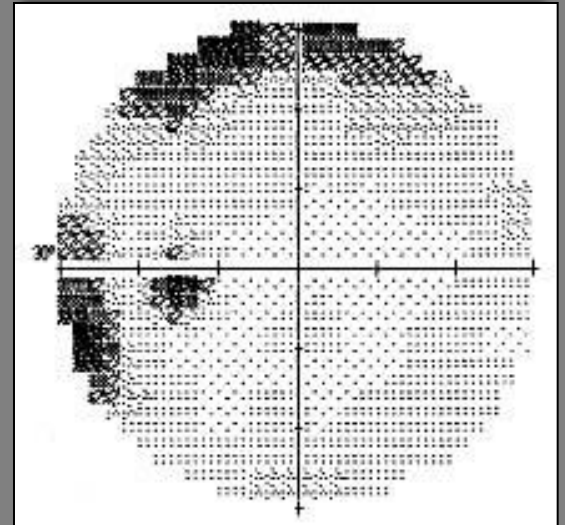
1 campo visivo alterato
(GHT Outside Normal Limits)

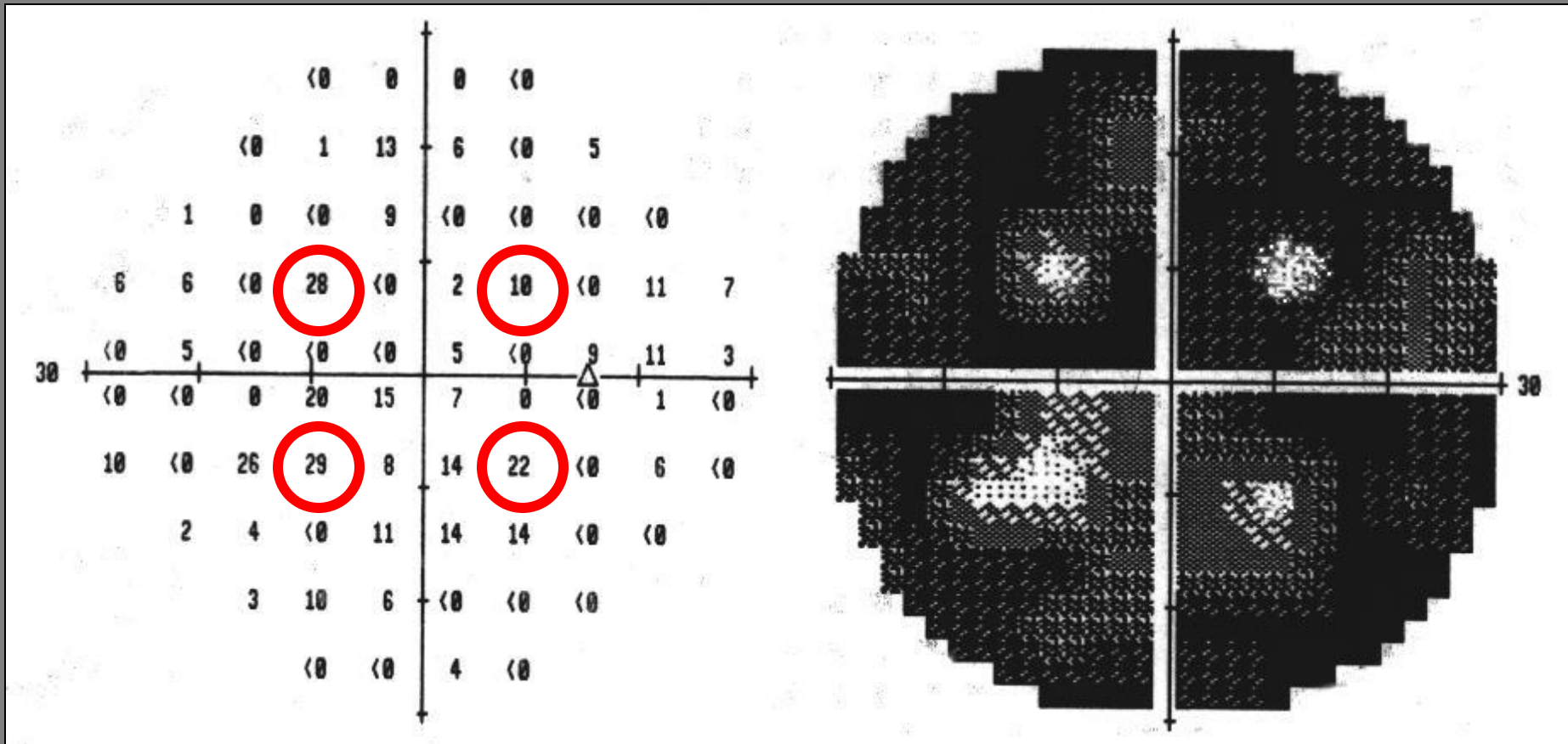
2 campo visivo normale
(GHT Within Normal Limits)

3 campo visivo alterato
(GHT Outside Normal Limits)

ARTEFATTI

- Portalenti
- lenti mal posizionate, sporche o appannate
- correzione ottica errata
- ptosi palpebrale
- inesperienza, fatica, ecc.





Effetto fatica

IMPORTANTE

- Eseguire sempre una perimetria automatica standard con un programma di soglia
- ripetere l' esame se il risultato non concorda con gli altri dati clinici o in caso di dubbio
- fare attenzione agli artefatti, soprattutto all' effetto apprendimento

ATTENDIBILITA'

Controllo fissazione

-monitor (HFA e OCTOPUS) controllo dell'operatore soggettivo

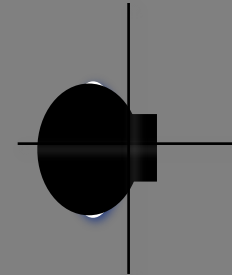
-metodo di Heijl-Krakau (HFA) VALORI ANORMALI se > 20%

5/14 XX

-raggi infrarossi (HFA): gaze tracker obiettivo

-raggi infrarossi (Octopus): stimoli / ripetizioni obiettivo

-auto eye tracking (Octopus): obiettivo



Scarsa comprensione del test

26% senza spiegazioni 14% con spiegazioni: *Sanabria, Anderson, Ophthalmology 1991*

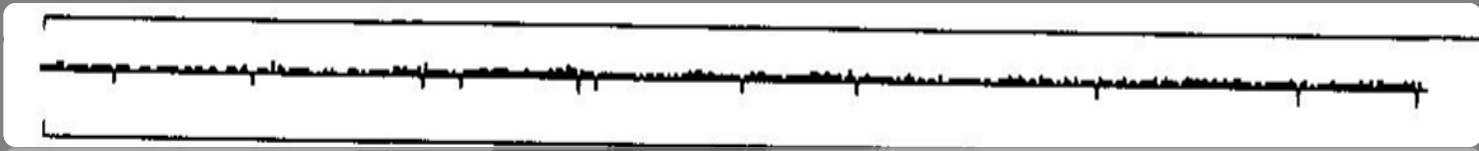
Affaticamento

Ansia (spesso anche FP elevati)

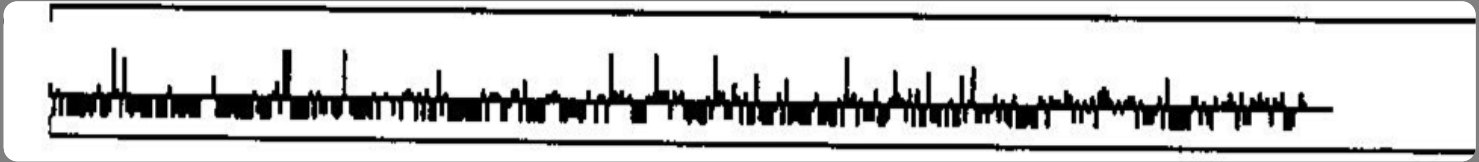
Pseudo perdita di fissazione

↑ **FL**

Cortesia Dr. G.L.Laffi

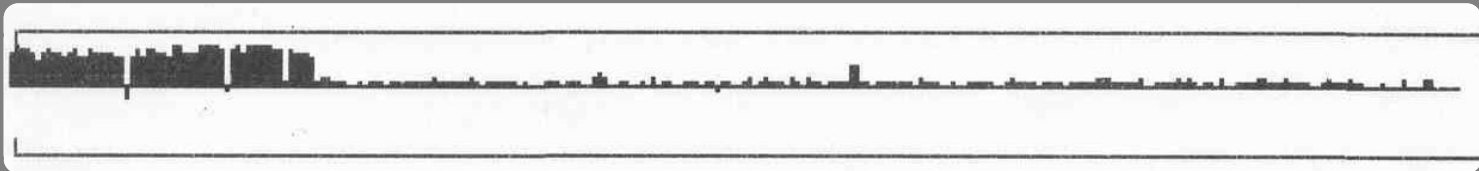


Fissazione perfetta



} 10°

Ammiccamenti, ciglia, ptosi



Instabilità iniziale, poi attendibile



Inattendibile, errori + perdita di segnale

Falso positivo ↑ = ANSIA

se il pz. risponde ad uno stimolo invisibile (0,008 asb) viene registrato un falso positivo

Soglia
piena

HFA se FP > 33% XX

“low patient reliability”

GHT “abnormaly high sensitivity”

SITA

ERRORI FALSI POS: 61 %

se FP > 15%

OCTOPUS

# Stimoli/Ripetizioni	74 / 6
# Falsi	pos 0 / 4, neg 0 / 4

Falso negativo

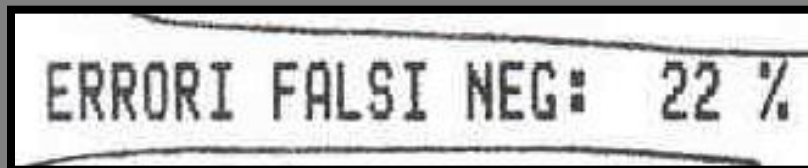
se il pz. NON risponde ad uno stimolo soprasoglia in un'area dove la soglia è già stata misurata

di massima luminanza (Octopus) o 9 dB più intenso (HFA) rispetto ad uno stimolo meno intenso precedentemente visto

HFA se FN > 33% XX e “low patient reliability”
e/o %

OCTOPUS frazione

SITA



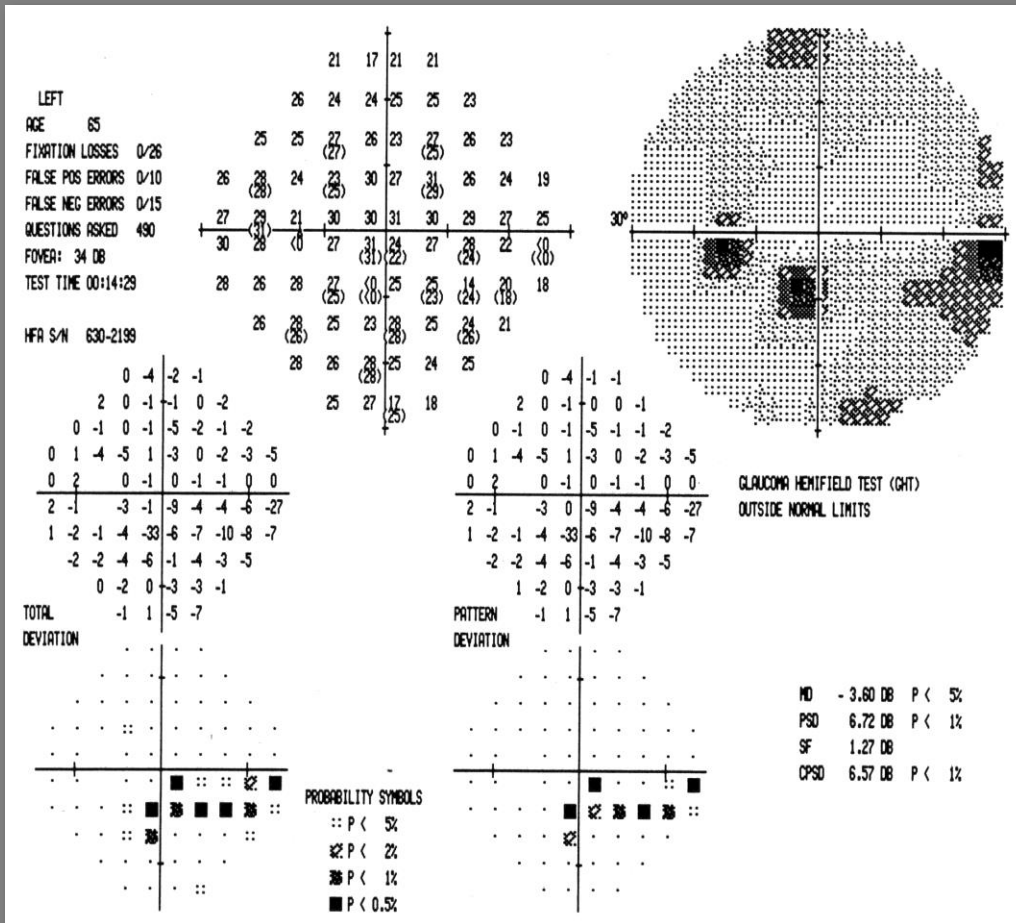
ERRORI FALSI NEG: 22 %

se FN > 15%

↑ **Falsi negativi si possono accompagnare a:**

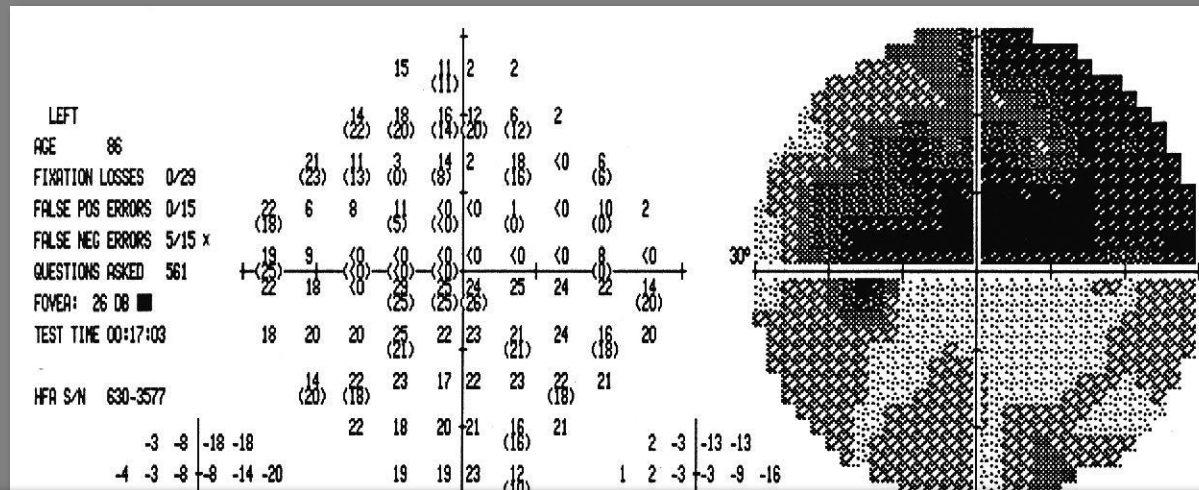
FL elevata **SF** elevata **MD** elevata **PSD** o **LV** elevata

SONO PRESENTI DIFETTI?

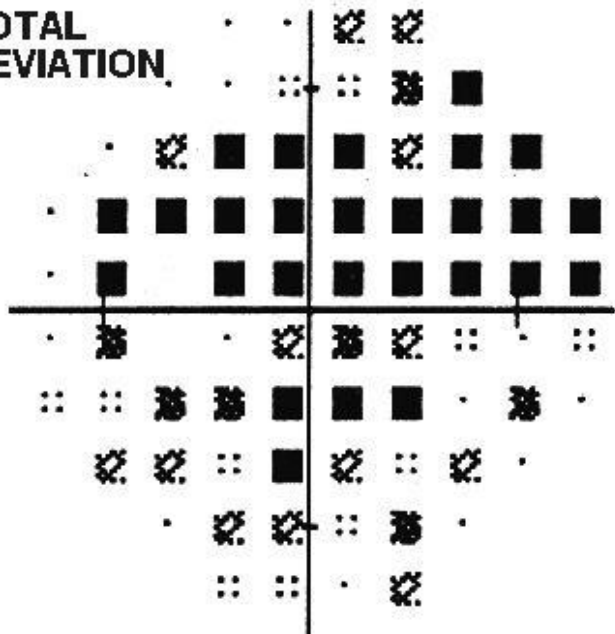


- esaminare prima la scala di grigi
- analizzare le mappe di probabilità
- Considerare il GHT
- controllare gli indici perimetrici

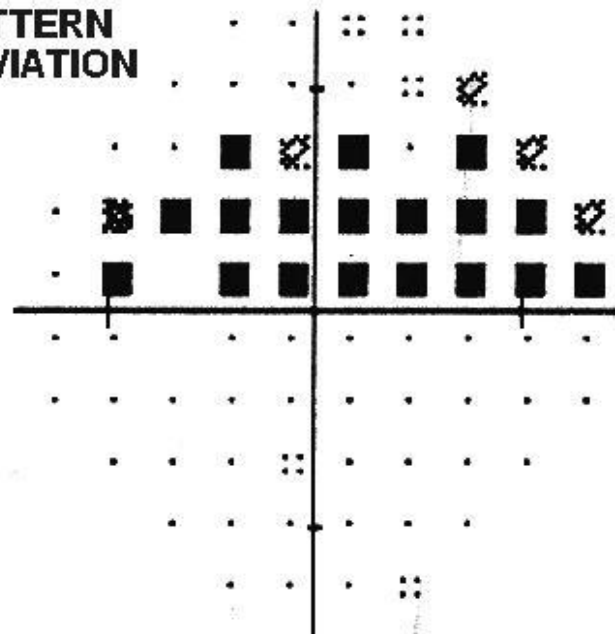
MAPPE DI PROBABILITÀ



TOTAL DEVIATION



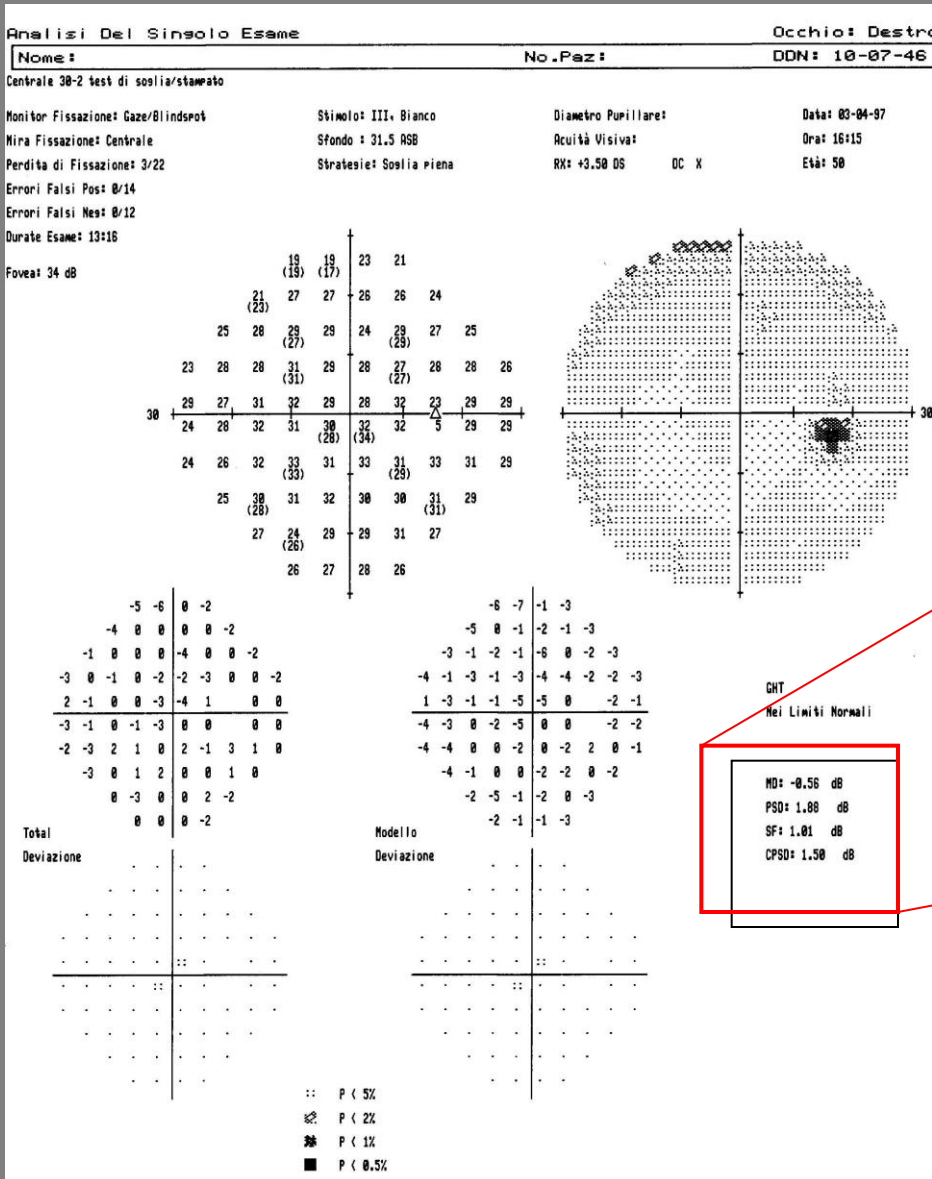
PATTERN DEVIATION



PROBABILITY SYMBOLS

- ∴ P < 5%
- ⊗ P < 2%
- P < 1%
- P < 0.5%

Indici perimetrici



Mean Defect (MD) o difetto medio è la media aritmetica delle differenze tra i valori della sensibilità misurati nei vari punti del campo visivo ed i valori normali corretti per l'età

Pattern standard deviation (PSD) Indica la non uniformità di un difetto campimetrico: è un indice di inomogeneità. Risente della fluttuazione a breve termine

MD: -0.56 dB
 PSD: 1.88 dB
 SF: 1.01 dB
 CPSD: 1.50 dB

Short-term fluctuation (SF) Si calcola testando più volte la soglia di determinati punti. E' un indice di instabilità del campo visivo.

Corrected pattern standard deviation (CPSD) Rappresenta la PSD corretta per la SF. Aumenta in presenza di un difetto localizzato Aiuta a separare i reali difetti da quelli dovuti alla fluttuazione

ANALISI DEL SINGOLO ESAME

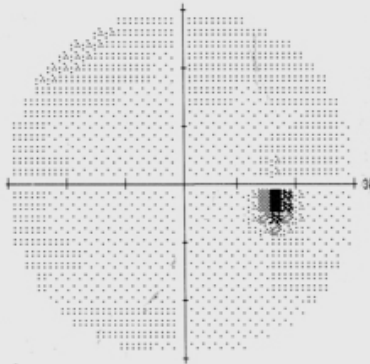
OCCHIO: DESTRO

NOOME: ID: DDN: 15-02-1972

CENTRALE 30-2 TEST DI SOGLIA

MONITOR FISSAZIONE: CAZE/BLINDSPOT STIMOLO: III+ BIANCO DIAMETRO PUPILLARE: 5.7 MM DATA: 25-11-2005
 MIRA FISSAZIONE: CENTRALE SFONDO: 31.5 ASB ACUTA VISIVA: ORA: 15:48
 PERDITA DI FISSAZIONE: 0/16 STRATEGIE: SITA-STANDARD RX: 05 DC X ETA: 33
 ERRORI FALSI POS: 0 %
 ERRORI FALSI NEG: 0 %
 DURATE ESAME: 05:32

FOVEA: 37 00



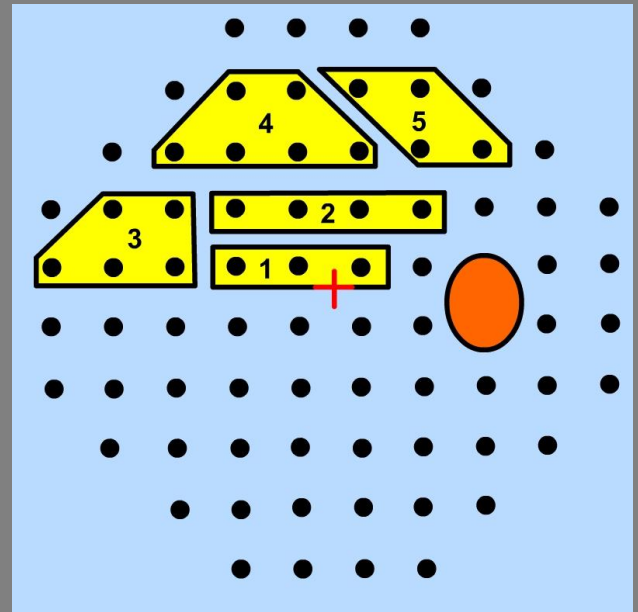
0	1	3	1
-3	0	2	0
-3	0	0	0
1	1	0	-1
0	-1	0	0
1	0	1	1
0	0	0	1
1	0	1	-1
0	0	1	1
2	1	2	

-1	1	2	0
-4	-1	1	-1
-1	0	0	0
0	0	0	-2
0	-1	-1	0
0	-1	0	-2
-1	-1	-1	0
1	-1	0	-1
0	-1	-1	0
0	1	1	1

GHT
ENTRO LIMITI NORMALI

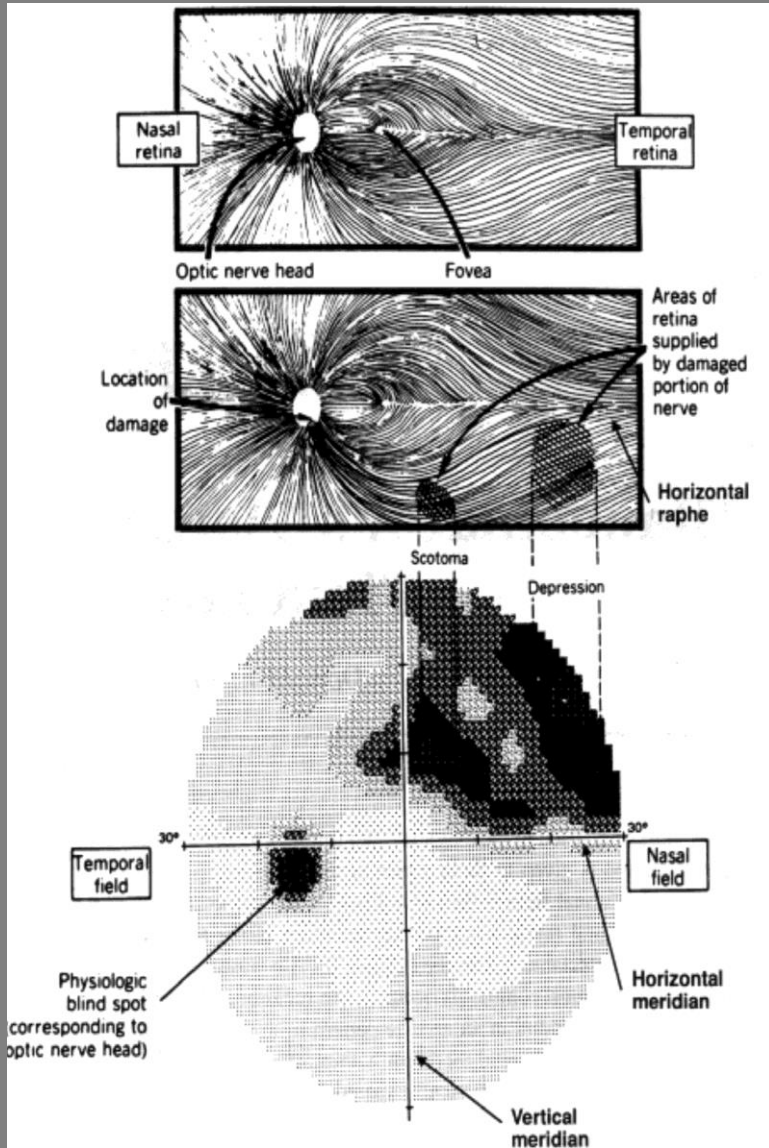
MD -0.19 DB
 PSD 1.18 DB

● < 5%
 ● < 2%
 ● < 1%
 ■ < 0.5%



- 1) ENTRO LIMITI NORMALI
- 2) FUORI DAI LIMITI DELLA NORMA
- 3) BORDERLINE
- 4) RIDUZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITA'
- 5) BORDERLINE E RIDUZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITA'
- 6) ANORMALE ALTA SENSIBILITA'

DANNO PERIMETRICO NEL GLAUCOMA

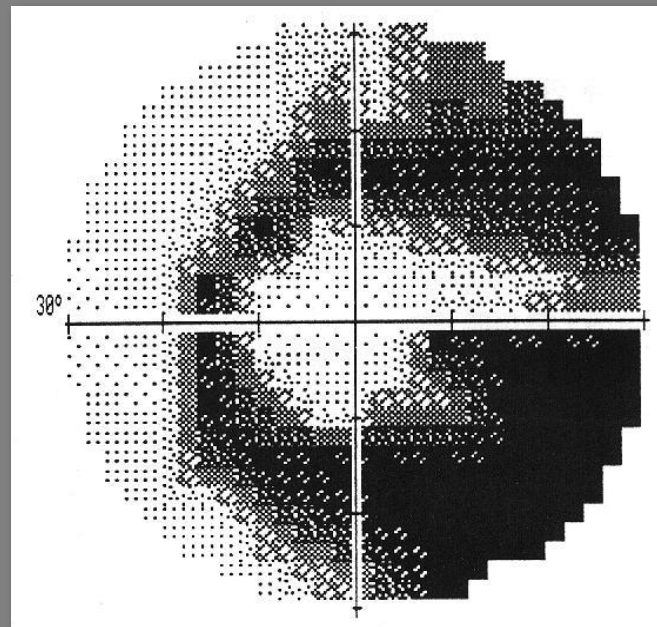


Il danno da glaucoma interessa prima le fibre del nervo ottico che entrano al polo superiore ed inferiore e che provengono dalle cellule ganglionari della retina temporale

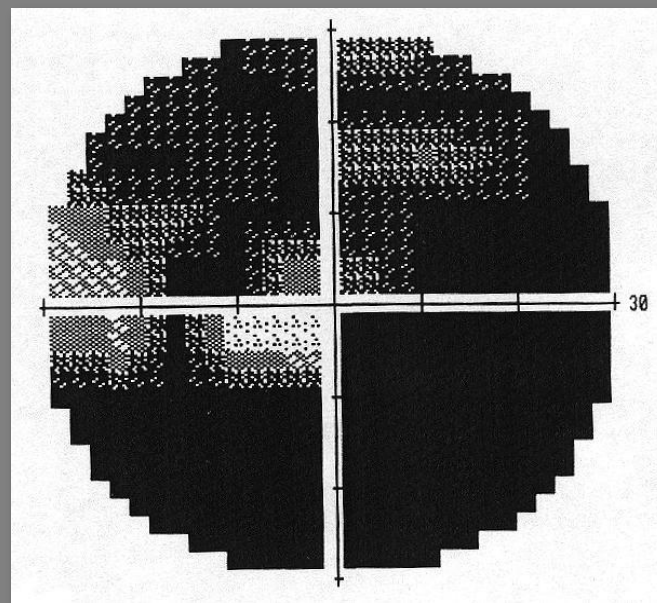
Decorrono lungo il fascio papillo-maculare con disposizione arcuata e rispettano il meridiano orizzontale

**DANNO INIZIALE
SCOTOMA PARACENTRALE E
PREVALENTEMENTE NASALE ALLA
MACCHIA CIECA**

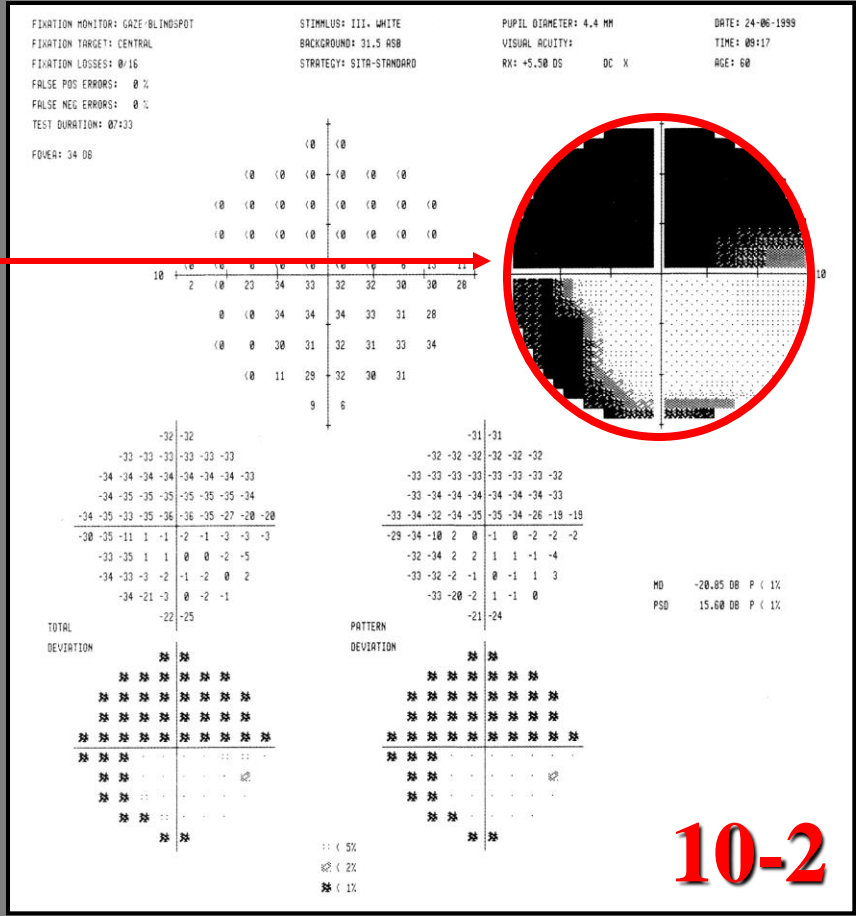
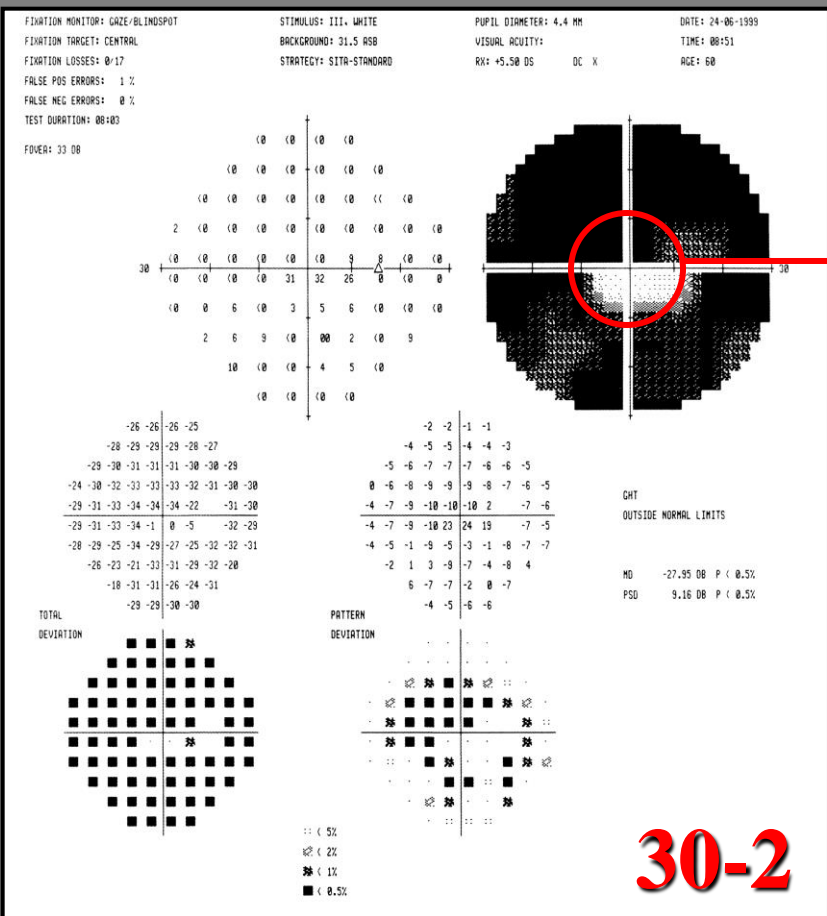
- doppio difetto fascicolare



- isole di visione residua
(stadio penultimo di
Malbran)



In presenza di un glaucoma sub-terminale è indicato usare un programma ad alta risoluzione sui 10° (HFA 10-2 o Octopus M1/M2)



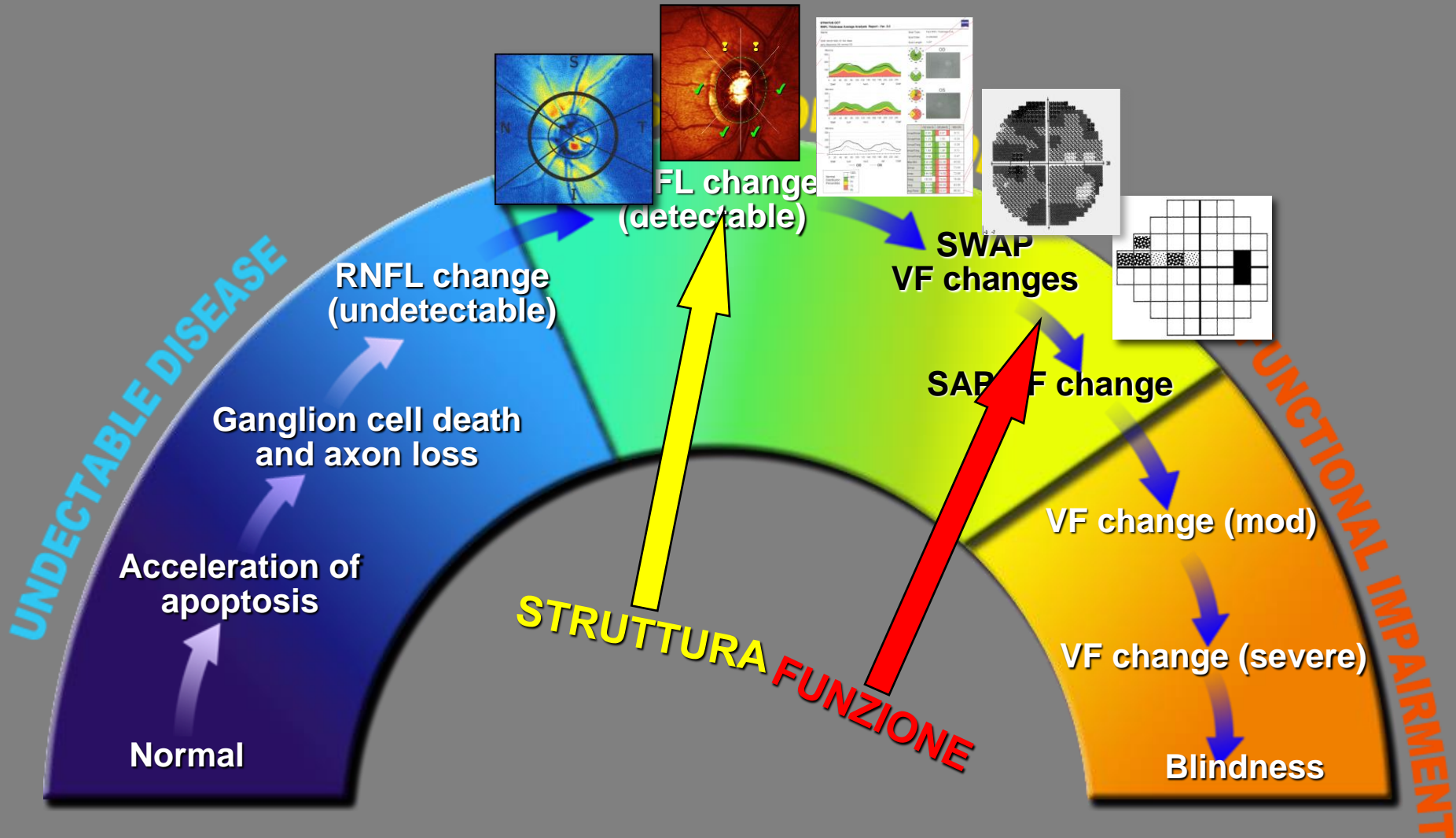
CONSIGLI PRATICI

- Ricordare sempre che l' esame del campo visivo,, è un test psico-fisico soggettivo con limiti di attendibilità e di fluttuazione delle risposte
- Come primo esame eseguire **SEMPRE** una perimetria di soglia **BIANCO/BIANCO**
- Eseguire una perimetria non convenzionale solo se il CV bianco/bianco è normale e il quadro clinico sospetto

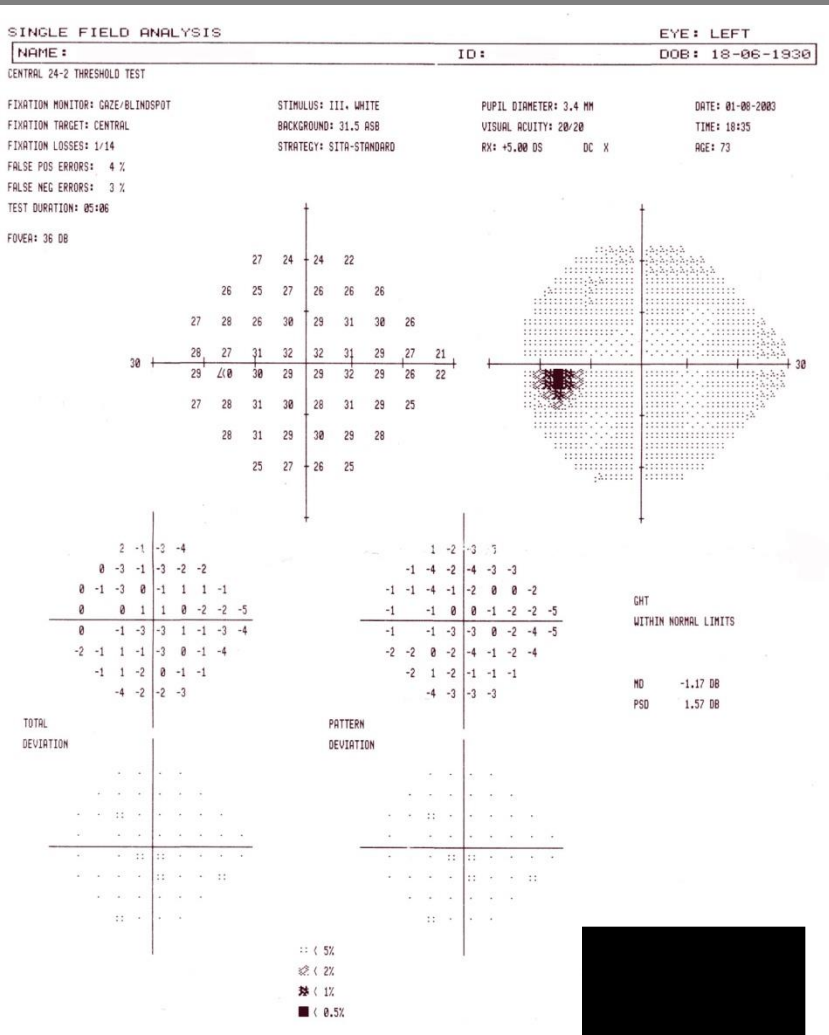
Attenzione

Non prendere mai importanti
decisioni terapeutiche in base ad
un solo esame del campo visivo !
Ripetere il test e considerare gli
altri dati clinici

II Glaucoma Continuum



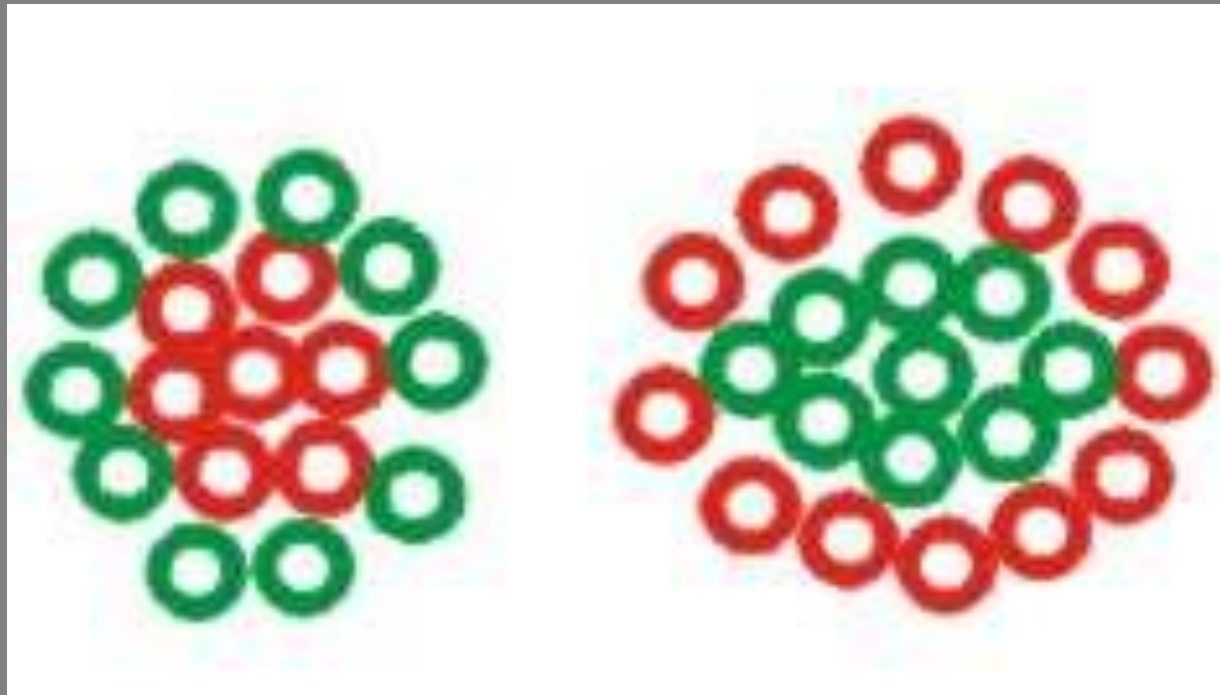
SE IL NERVO OTTICO E SOSPETTO E IL CAMPO VISIVO E' NORMALE COSA FARE ?



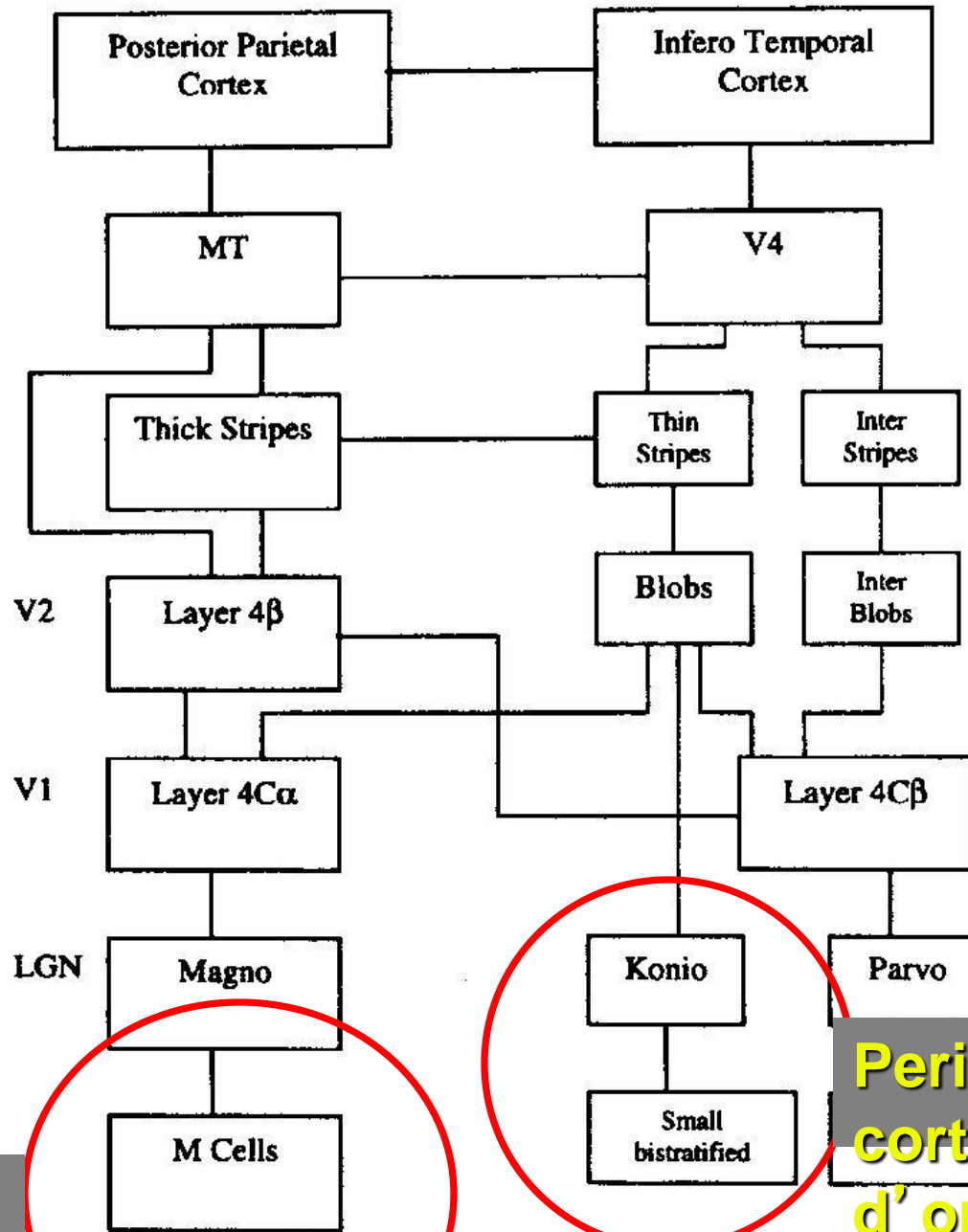
Tecniche di Perimetria non convenzionale

RIDONDANZA RIDOTTA

- si testa solo una parte del sistema visivo: piccola percentuale di tutte le cellule ganglionari Vision Res 1981;21:1605-1609



Cortical
Visual
Pathway



V2

V1

LGN

Sub-
Cortical

Perimetria a
corta lunghezza
d'onda

FDT, Flicker
HEP Rarebit
Pulsar

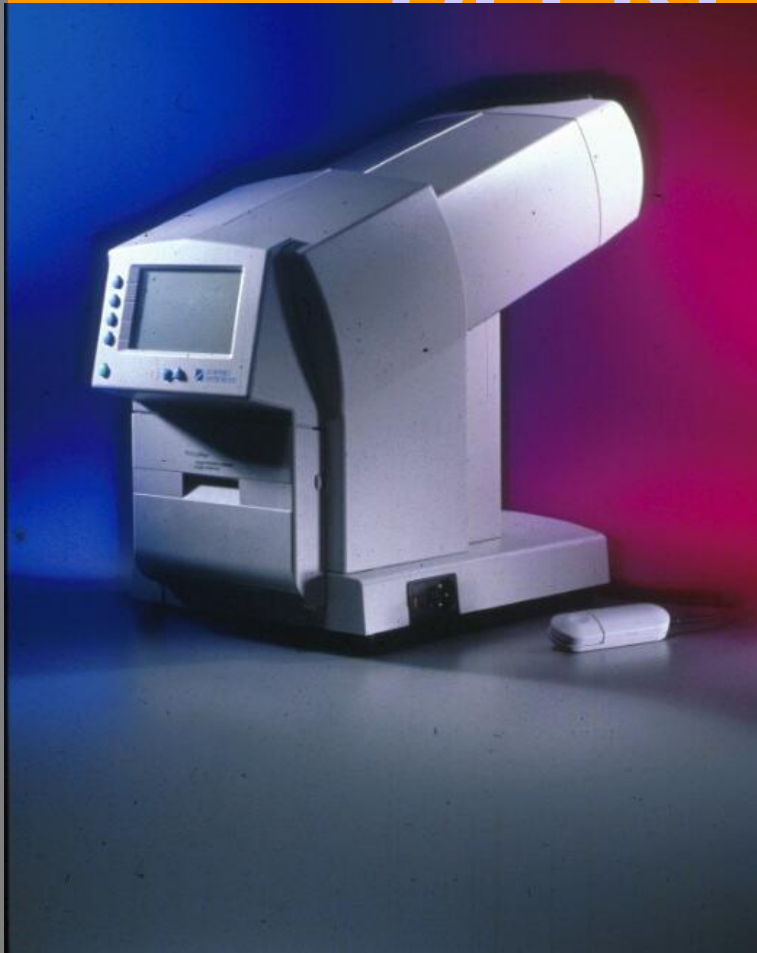
Dorsal Pathway

Ventral Pathway

Tecniche di esame non convenzionale del campo visivo

- **High-pass Resolution Perimetry**
- **Short Wavelength Automated Perimetry**
- **Flicker Perimetry**
- **Frequency Doubling Technology**
- **Pulsar Perimetry**
- **Rarebit Perimetry**
- **HEP Perimetry**
- **Movement Perimetry**

PERIMETRIA A RADDOPPIO DI FREQUENZA



Frequency Doubling Perimetry

➤ Sistema di analisi del campo visivo valutando principalmente le cellule ganglionari di tipo M

➤ Le cellule M sono sensibili a stimoli a

**BASSA FREQUENZA SPAZIALE ed ALTA
FREQUENZA TEMPORALE**

➤ circa il 3-5% delle cellule ganglionari

Maddess T, Clin Vis Sci 1992; 7 : 371 - 383

Lo stimolo consiste in una griglia sinusoidale

(a bassa frequenza spaziale - alta frequenza temporale)



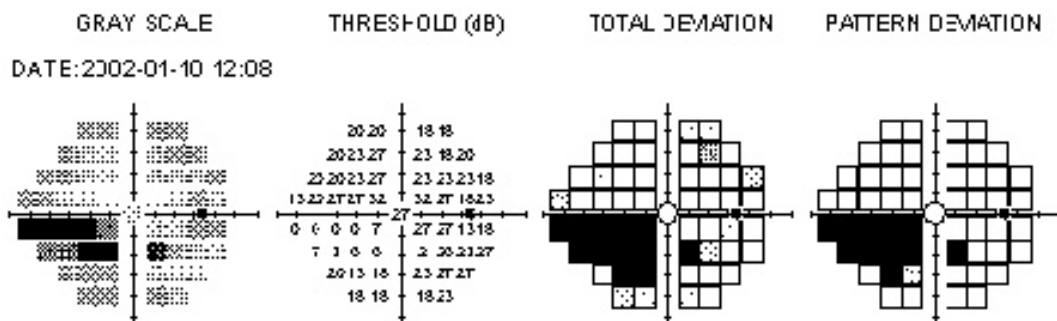
FDT MATRIX



- **Controllo visivo della fissazione**
- **Programma di soglia 10°**
- **Programma Macula**
- **Programma si soglia e screening 24-2 FDT e 30-2 FDT**
- **Glaucoma Hemifield Test (GHT)**
- **Stampante**
- **Archiviazione su HD (20GB)**
- **Peso 16 kg**
- **43,2 x 27,9 x 60,9cm**

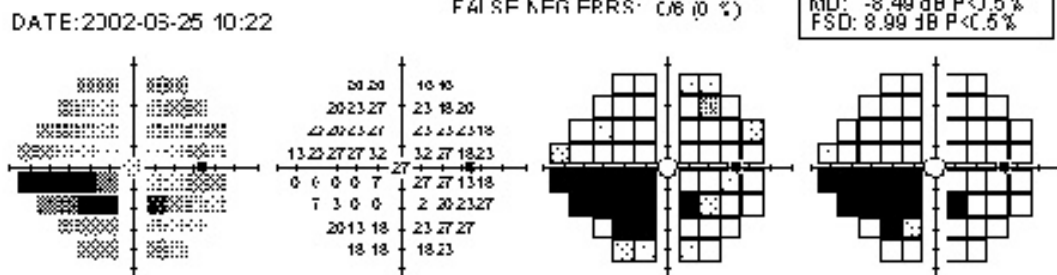
FDT MATRIX OVERVIEW

FDT Threshold 24-2 Overview



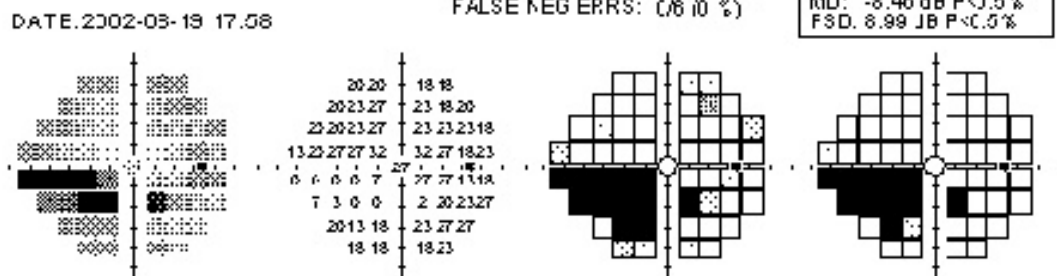
FIXATION ERRS: 1/10 (10 %)
 FALSE POS ERRS: 1/10 (10 %)
 FALSE NEG ERRS: 0/6 (0 %)

GHT:
 MD: -8.49 dB P<0.5 %
 FSD: 8.99 dB P<0.5 %



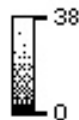
FIXATION ERRS: 1/10 (10 %)
 FALSE POS ERRS: 1/10 (10 %)
 FALSE NEG ERRS: 0/6 (0 %)

GHT:
 MD: -8.46 dB P<0.5 %
 FSD: 8.99 dB P<0.5 %



FIXATION ERRS: 1/10 (10 %)
 FALSE POS ERRS: 1/10 (10 %)
 FALSE NEG ERRS: 0/6 (0 %)

GHT:
 MD: -8.45 dB P<0.5 %
 FSD: 8.99 dB P<0.5 %



- P >= 5 %
- P < 5 %
- P < 2 %
- P < 1 %
- P < 0.5 %

Can Frequency-doubling Technology and Short-wavelength Automated Perimetries Detect Visual Field Defects Before Standard Automated Perimetry in Patients With Preperimetric Glaucoma?

Antonio Ferreras, MD, PhD, Vicente Polo, MD, PhD,* José M. Larrosa, MD, PhD,*
Luis E. Pablo, MD, PhD,* Ana B. Pajarin, MD, PhD,† Victoria Pueyo, MD, PhD,*
and Francisco M. Honrubia, MD, PhD**

278 occhi di 278 pazienti:

- 1) Occhi normali** 98 (IOP<20 mmHg, SAP normale, nervo ottico normale)
- 2) Occhi con glaucoma preperimetrico** 109 (SAP normale ma nervo ottico o strato delle fibre alterato)
- 3) Occhi con glaucoma conclamato** 71 (IOP>21 mmHg SAP patologico, Nervo ottico alterato)

METODI

Il gruppo con glaucoma preperimetrico sottoposto a :

Perimetria bianco/bianco 24/2

Perimetria SWAP 24/2 full threshold

FDT C-20 full threshold

HRT II

GDx VCC

OCT Stratus 3000

Can Frequency-doubling Technology and Short-wavelength Automated Perimetries Detect Visual Field Defects Before Standard Automated Perimetry in Patients With Preperimetric Glaucoma?

Antonio Ferreras, MD, PhD, Vicente Polo, MD, PhD,* José M. Larrosa, MD, PhD,*
Luis E. Pablo, MD, PhD,* Ana B. Pajarin, MD, PhD,† Victoria Pueyo, MD, PhD,*
and Francisco M. Honrubia, MD, PhD**

TABLE 6. Sensitivity of FDT and SWAP to Detect Glaucomatous VF Defects in Preperimetric Glaucoma Subgroups Depends on the Instrument

Structural Damage Criteria	N	FDT Sensitivity	SWAP Sensitivity	FDT+SWAP Sensitivity	FDT – SWAP Agreement
HRT II					
FSM < – 1.0	49	26.5% (13/49)	22.4% (11/49)	12.24% (6/49)	54.54% (6/11)
FSM < – 2.0	21	38.1% (8/21)	28.6% (6/21)	14.28% (3/21)	50% (3/6)
FSM < – 3.0	6	66.7% (4/6)	33.3% (2/6)	33.33% (2/6)	100% (2/2)
FSM < – 4.0	1	100% (1/1)	100% (1/1)	100% (1/1)	100% (1/1)
Moorfields outside normal limits	46	26.1% (12/46)	21.7% (10/46)	13.04% (6/46)	60% (6/10)
GDx VCC					
NFI > 30	22	36.4% (8/22)	27.3% (6/22)	18.18% (4/22)	66.66% (4/6)
NFI > 40	5	60.0% (3/5)	80.0% (4/5)	60% (3/5)	75% (3/4)
OCT 3000					
Average thickness outside normal limits	12	33.3% (4/12)	33.3% (4/12)	25% (3/12)	75% (3/4)
Stereophotographs					
Optic disc compatible with glaucoma	62	25.8% (16/62)	27.4% (17/62)	17.74% (11/62)	68.75 (11/16)

Almeno il 20% dei pazienti con glaucoma preperimetrico presenta un danno funzionale all' FDT e SWAP.

Is the Patient Getting Worse?

Kuldev Singh*

Glaucoma Service, Stanford University, USA

- **Il glaucoma è una neuropatia comunque progressiva**
- **Considerare un approccio diagnostico individuale al paziente e alla malattia**

Is the Patient Getting Worse?

Kuldev Singh*

Glaucoma Service, Stanford University, USA

- **Limiti nelle metodiche di determinazione del danno fanno considerare stabile ciò che stabile non è**
- **La sfida futura è nell'ottenere metodiche di valutazione funzionale sempre più sensibili e specifiche da integrare con la valutazione anatomica del danno**

Documento di consensus WGA : Struttura e funzione 2011



Structure and Function

Corroboration of glaucomatous progression through the use of more than one test may provide more effective and more rapid detection of glaucomatous progression than repeated confirmation of change using a single modality.

Examples of corroborative change include structure-function (e.g. a structural change of the optic nerve and a spatially consistent functional change), function-function (standard achromatic change confirmed by electrophysiologic change or frequency doubling perimetry) or structure-structure (optic disc topographic change confirmed by retinal nerve fiber layer change).

The Global Glaucoma Network

Usare più test struttura-funzione piuttosto che ripetere uno solo per la progressione