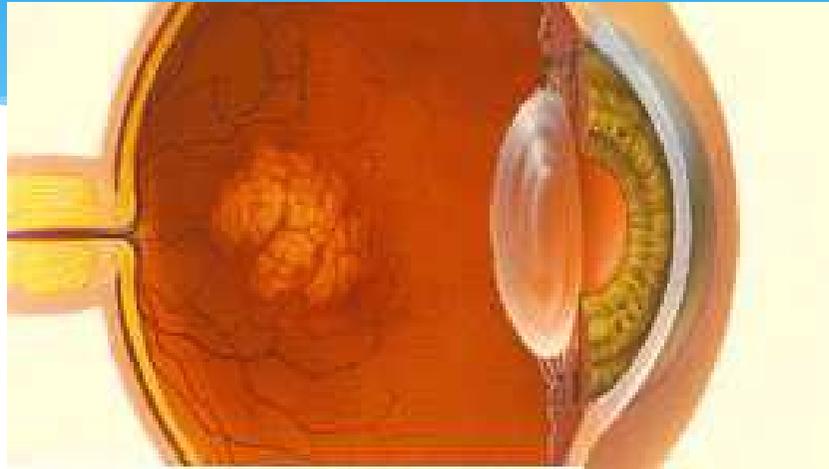


“DISTROFIE RETINICHE EREDITARIE E MACULOPATIE: IL PUNTO
DELLA RICERCA IN ITALIA E ALL'ESTERO”
AGLIE' 27-10-2012

**PLASTICITA' CEREBRALE
NELL'ADULTO: RUOLO DELLA
RIABILITAZIONE VISIVA NELLA
DEGENERAZIONE MACULARE
SENILE.**

DR. GIORGIO CUSATI - OCULISTA
PRIMARIO U.O.C. CLINICA GEPOS TELESE TERME (BN)
DIRETTORE CENTRO IPOVISIONE S.GIORGIO MEDICAL
CENTER S.GIORGIO A CREMANO (NA)

LA DEGENERAZIONE MACULARE SENILE

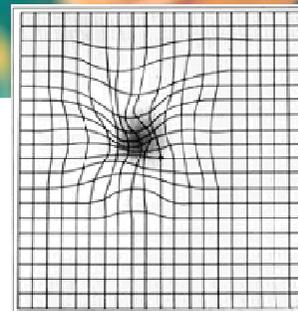


Patologia oculare che causa un danno alla macula soprattutto nei soggetti anziani

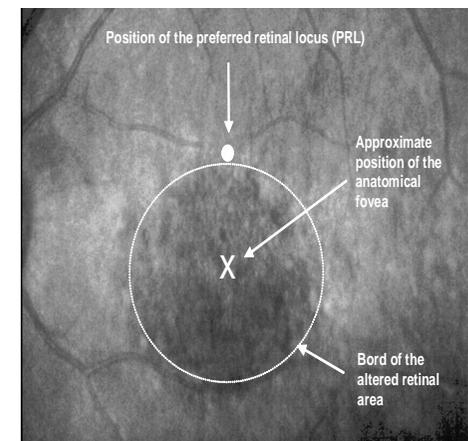
Principale causa di ipovisione nei paesi occidentali

| Fonti IAPB | MONDO | ITALIA |
|------------------|---|----------------------|
| PREVALENZA | 15-30%forme precoci 7% forme tardive | 1 milione di persone |
| INCIDENZA(>75a.) | 10,8% | 63-91.000 nuovi casi |

ALTERAZIONI DELLA PERCEZIONE VISIVA NELLA DMLE



- METAMORFOPSIE
- SCOTOMA CENTRALE
- FISSAZIONE ECCENTRICA-PRL



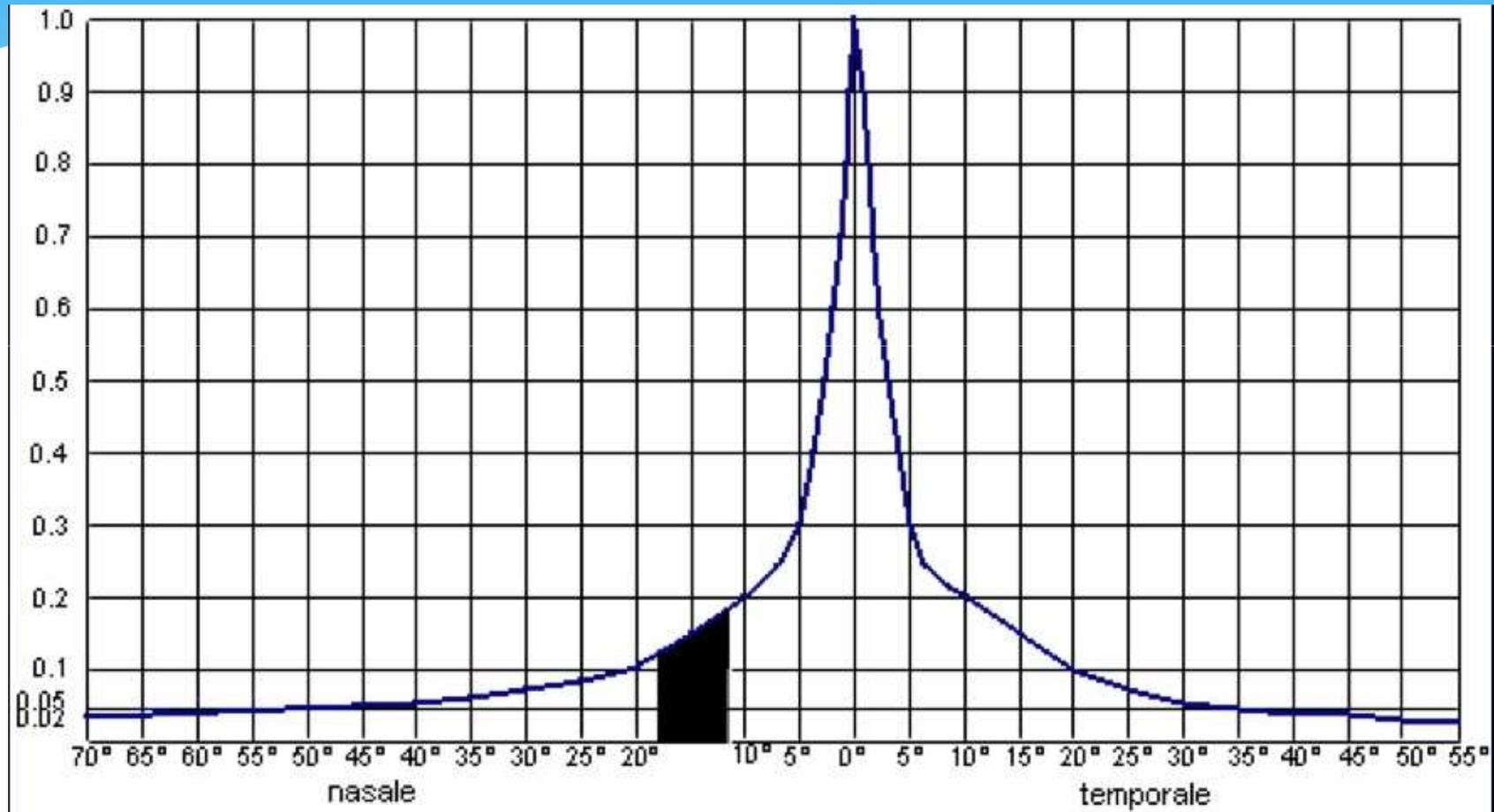
PREFERRED RETINAL LOCUS



quell ramo del lago di Como
che volge ad occidente

- PRL generalmente si posiziona sotto (dal 39 al 93% dei casi) o a sinistra (dal 33 al 63%) dell'area alterata nel campo visivo (Fletcher&Schuchard 1997)
- PRL multipli

l'acuità visiva diminuisce allontanandosi dalla fovea. A 5° di eccentricità, ai limiti della macula, l'acuità visiva è già scesa a 3/10, a 10° è di circa 2/10 e a 20° di 1/10.



RIDUZIONE ACUITA' VISIVA E FISSAZIONE ECCENTRICA

RIDUZIONE SENSIBILITA' AL CONTRASTO

Scotomi
Relativi ed Assoluti

a cura di MARCO PER

Il 10 novembre scade il termine per il versamento del contributo fisso per il Fondo di previdenza nazionale per la assistenza meritamente tutti i medici.

Infatti con l'iscrizione all'albo profes

a cura di MARCO PER

Il 10 novembre scade il termine per il versamento del contributo fisso per il Fondo di previdenza nazionale per la assistenza meritamente tutti i medici.

Infatti con l'iscrizione all'albo profes

a cura di MARCO PER

Il 10 novembre scade il termine per il versamento del contributo fisso per il Fondo di previdenza nazionale per la assistenza meritamente tutti i medici.

Infatti con l'iscrizione all'albo profes

a cura di MARCO PER

Il 10 novembre scade il termine per il versamento del contributo fisso per il Fondo di previdenza nazionale per la assistenza meritamente tutti i medici.

Infatti con l'iscrizione all'albo profes

Alti contrasti 😊

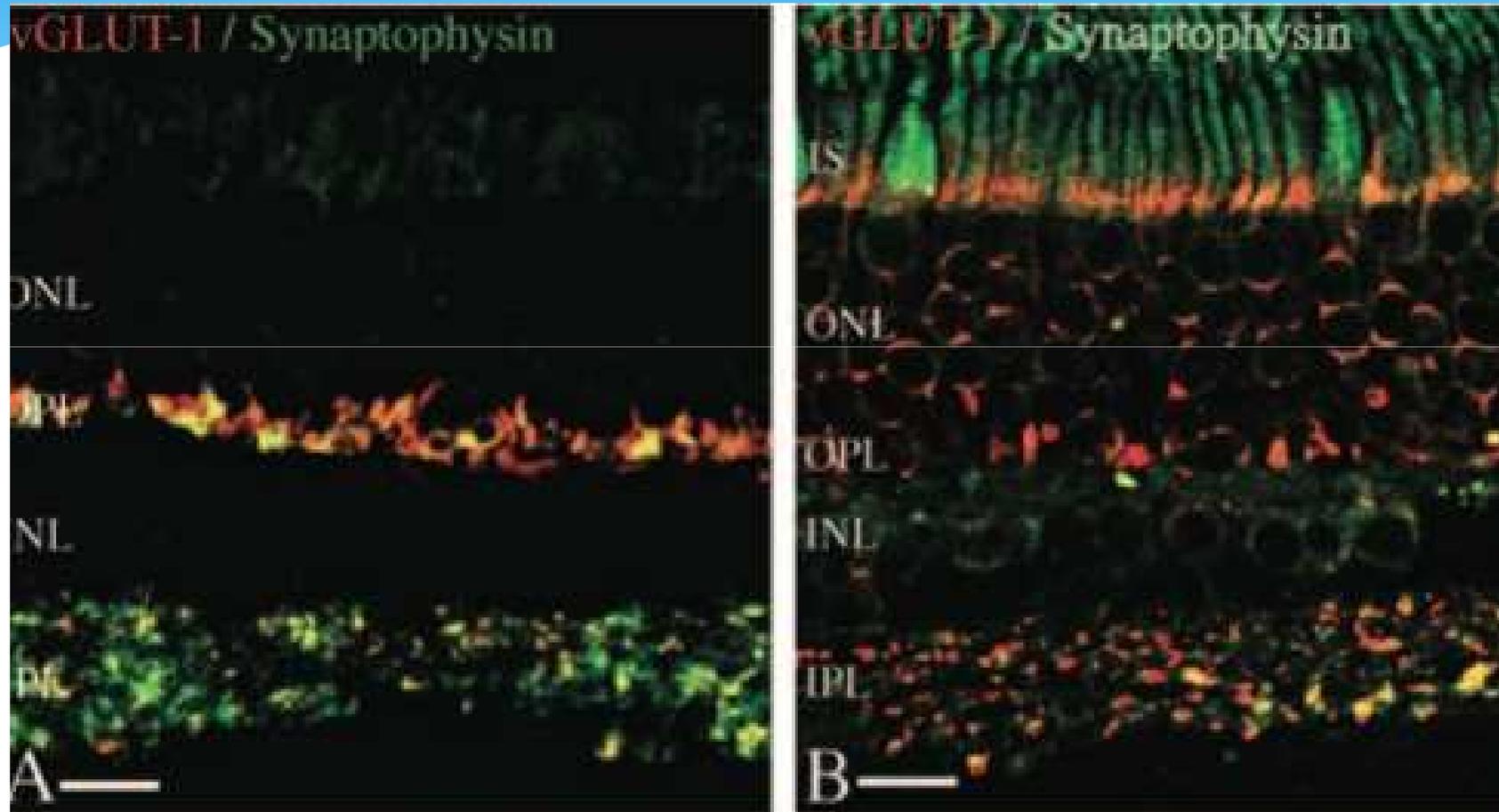
Bassi contrasti ☹️

ALTERAZIONI VISIVE E PLASTICITA' CORTICALE

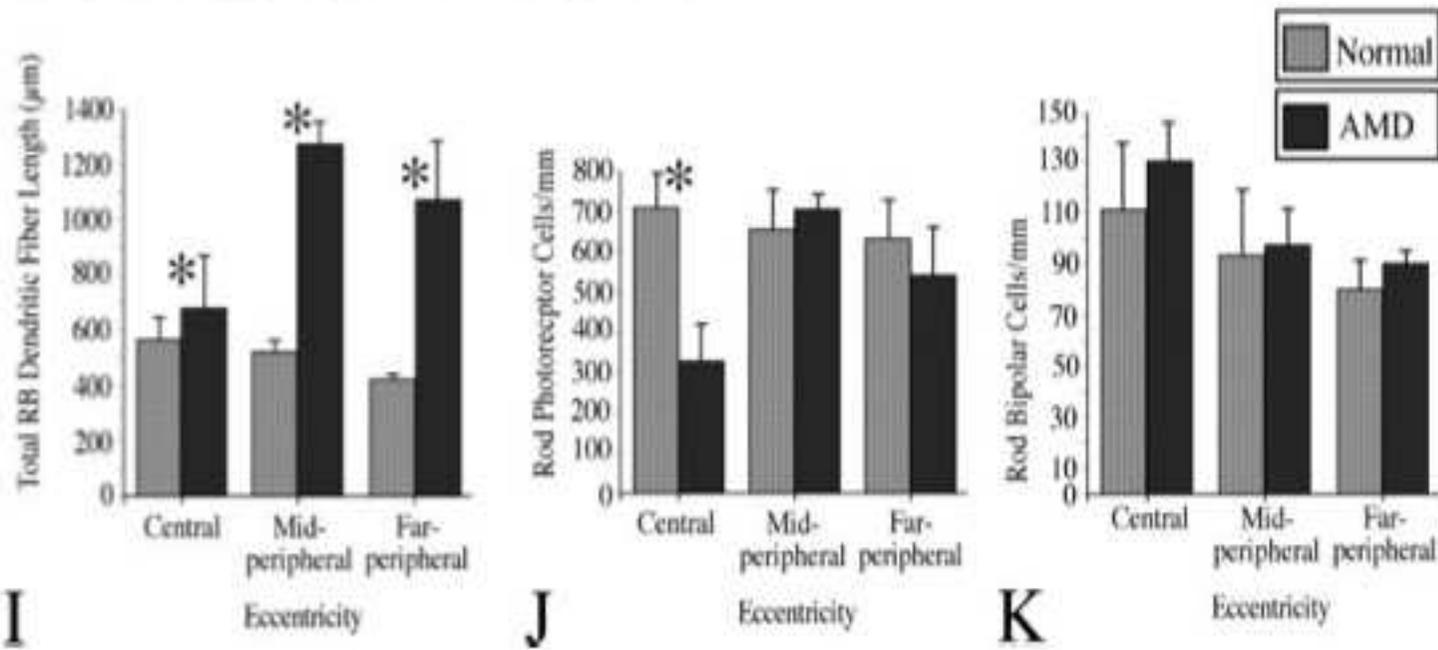
- CROWDING
- ALTERATA PERCEZIONE DELLO SPAZIO (ridotta capacità di determinare la posizione relativa di un oggetto nello spazio)
- SINDROME DI CHARLES BONNET
- FILLING-IN (la percezione di uno stimolo visivo in una parte del campo visivo dove non arriva l'input visivo)

In conclusione **l'interessamento funzionale dell'affezione maculare é molto più importante della semplice lesione retinica** apparente all'oftalmoscopia o del deficit definito dai test funzionali realizzati in pratica oftalmologica.

ESISTE UNA PLASTICITA' STRUTTURALE DELLA RETINA IN RISPOSTA ALLA DMLE?



A retina sana donna di 69 a. B. DMLE uomo 75 a. gli immunomarcatori evidenziano la retrazione nell'ONL delle sinapsi tra bastoncelli e bipolari

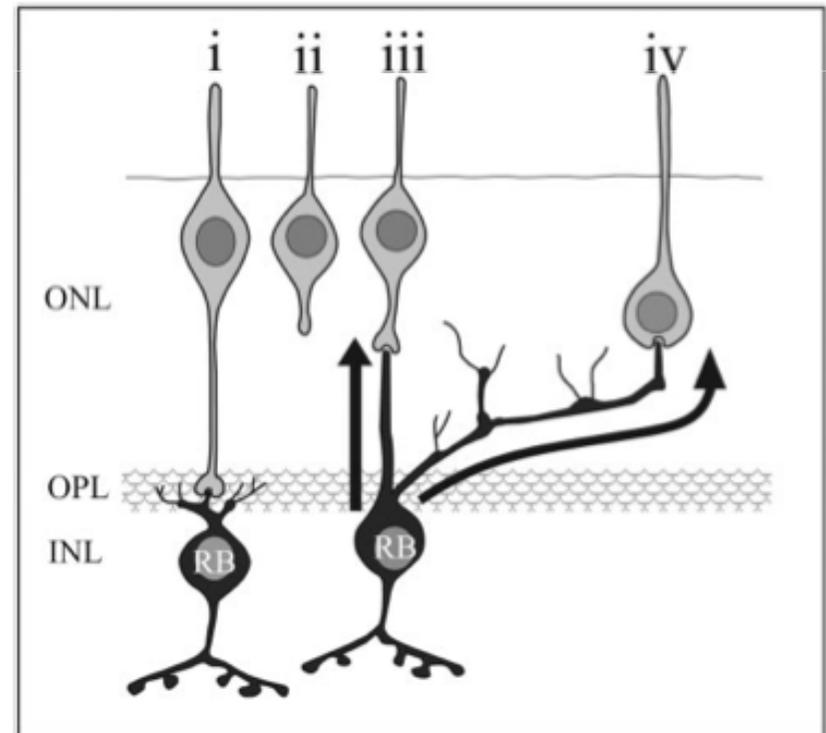
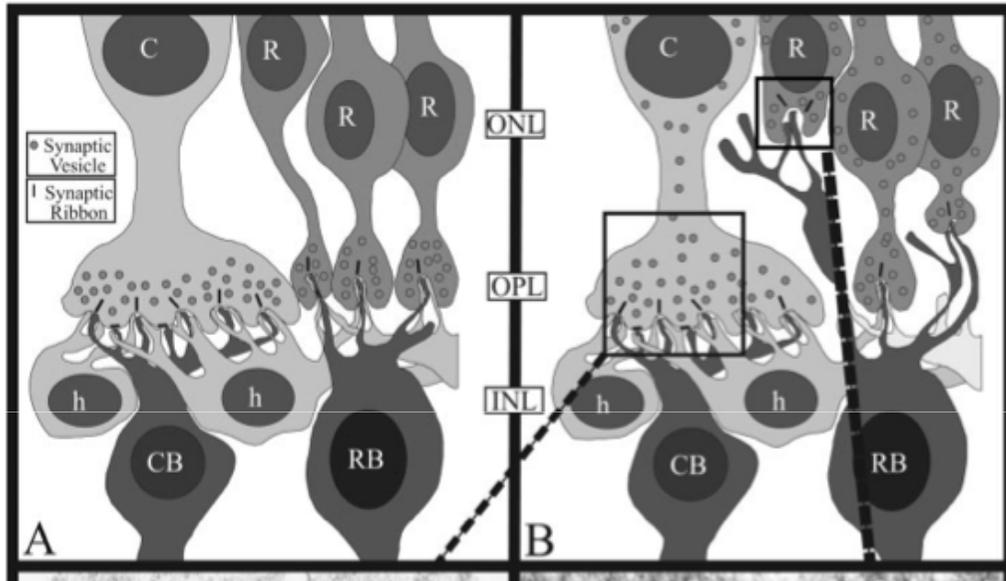


I-La lunghezza delle fibre dendritiche delle retine affette risulta maggiore a tutte le eccentricità

J-il numero di bastoncelli nelle retine affette risulta ridotto nella regione centrale ma non si evidenziano riduzioni significative in media ed estrema periferia.

K- il numero di cellule bipolari nelle retine affette e in quelle sane risulta comparabile a tutte le eccentricità

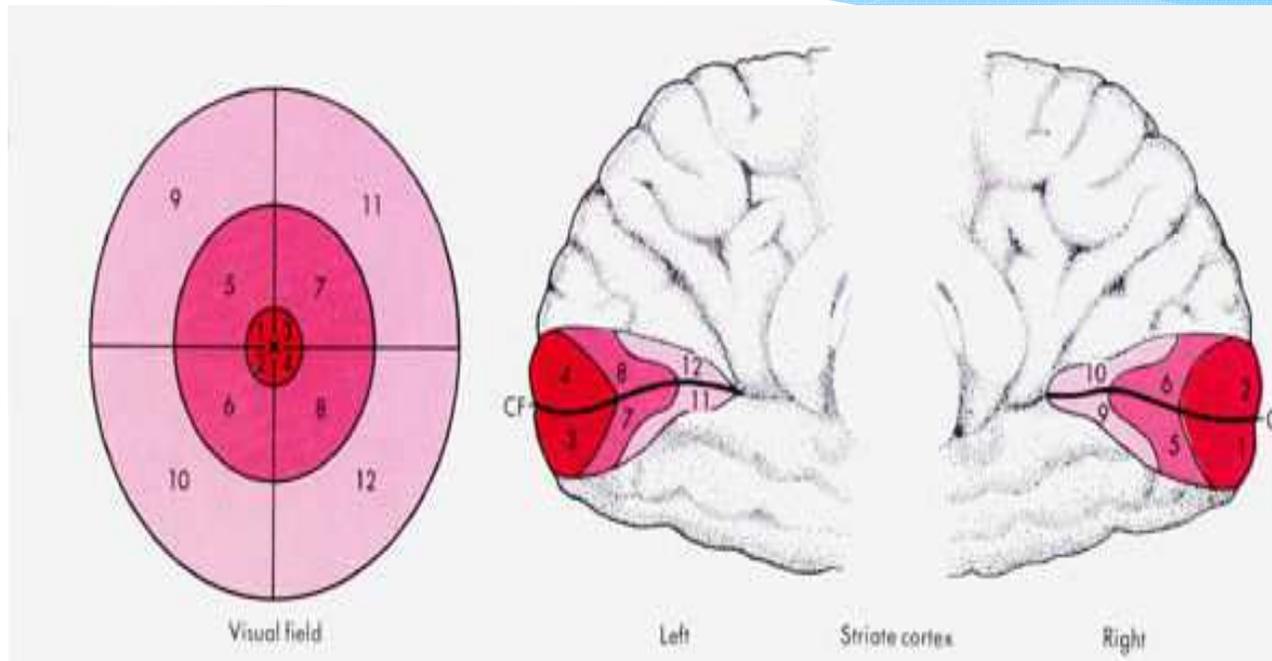
lo studio riportato mostra come nella retina affetta da DMLE i neuroni siano in grado di rimodellarsi attraverso processi di gemmazione e di creare nuovi complessi sinaptici.



PLASTICITA' CORTICALE

LA LESIONE MACULARE PORTA AD UNA RIORGANIZZAZIONE DELLA CORTECCIA CEREBRALE

ORGANIZZAZIONE RETINOTOPICA DELLA CORTECCIA V1



CORTICAL MAGNIFICATION: Diversi studi condotti con la tecnica della fMRI hanno evidenziato che la regione maculare con un'estensione di circa 15° corrisponderebbe a circa il 50% della superficie di V1.

PLASTICITA' CORTICALE

Capacità del sistema nervoso di adattarsi funzionalmente e strutturalmente ai cambiamenti

Risposta della corteccia alla deafferentazione retinica attraverso una sua riorganizzazione.

Espansione dei campi recettivi dei neuroni nella “zona di proiezione della lesione” (LPZ), cioè dell’area della corteccia deafferenziata a causa della lesione in due step:

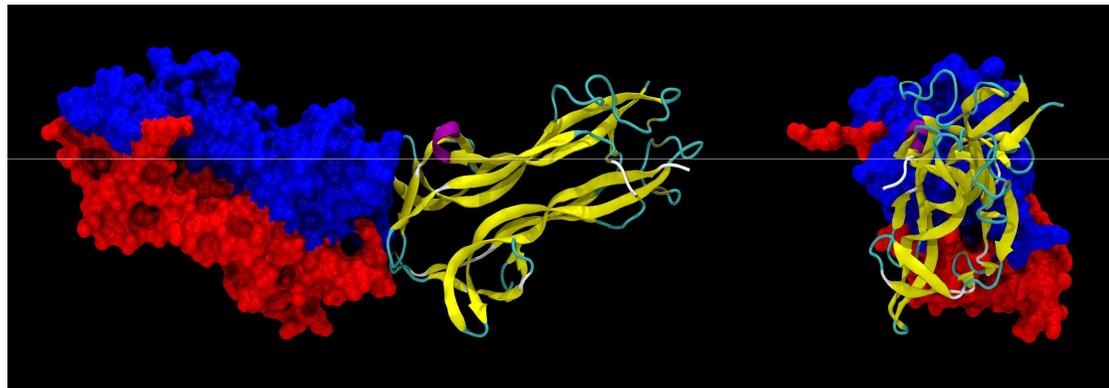
- a breve termine slatentizzazione di connessioni orizzontali già esistenti
- di lungo periodo coinvolge la crescita assonale e la formazione di nuove connessioni neuronali.



LE NEUROTROFINE

Le neurotrofine quali l'NGF (Nerve Growth Factor), il **BDNF** (Brain Derived Neurotrophic Factor), l'NT3 e l'NT4 sono fattori neurotrofici che supportano la sopravvivenza e la differenziazione fenotipica dei neuroni.

Le neurotrofine sono coinvolte fortemente nella plasticità neuronale attività-dipendente che fa aumentare la sintesi e la secrezione in particolare di BDNF nell'ippocampo e nella corteccia cerebrale, stimola la crescita assonale e l'arborizzazione dendritica, accresce la stabilizzazione sinaptica ed è richiesta per il potenziamento a lungo termine (LTP).

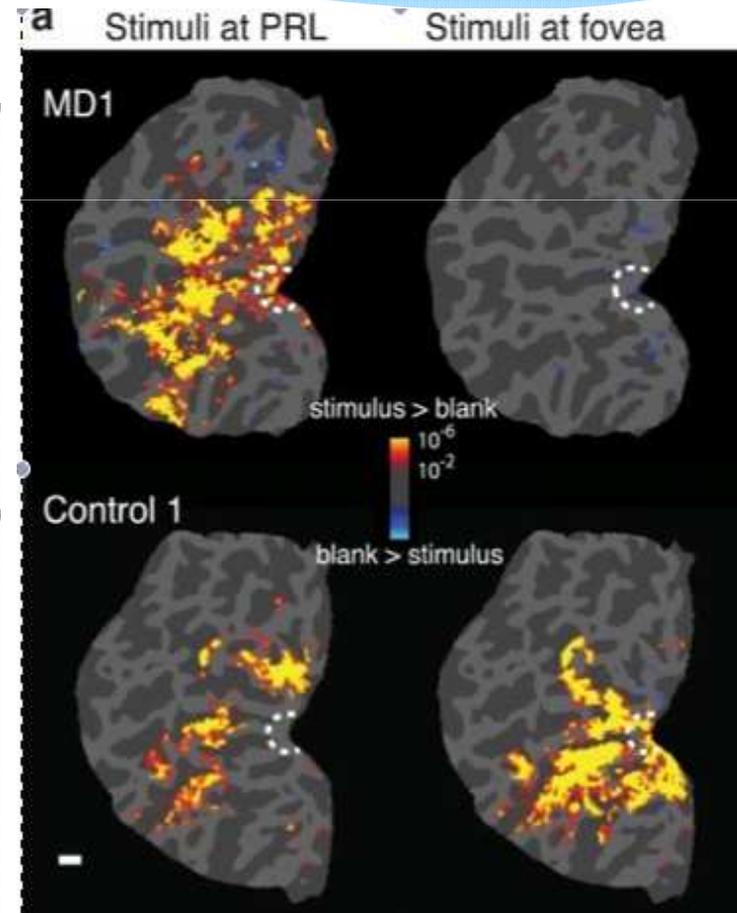
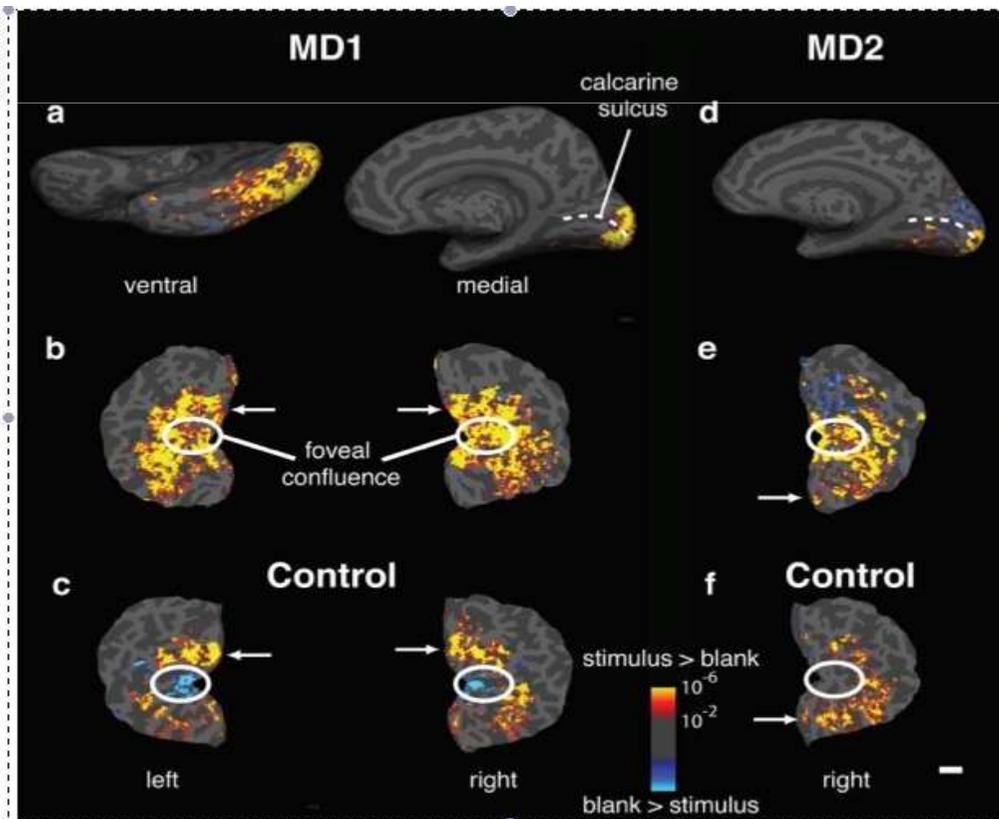


Il potenziamento a lungo termine (Long Term Potentiation): l'efficienza della risposta della sinapsi allo stimolo è potenziata se uno stimolo si ripete nel tempo o se è particolarmente intenso. Quindi **la risposta neuronale allo stimolo**, misurata come ampiezza del potenziale d'azione indotto, **è rafforzata dall'esperienza**: la sinapsi, già precedentemente attivata, è pronta a trasmettere il segnale rapidamente e con più forza.

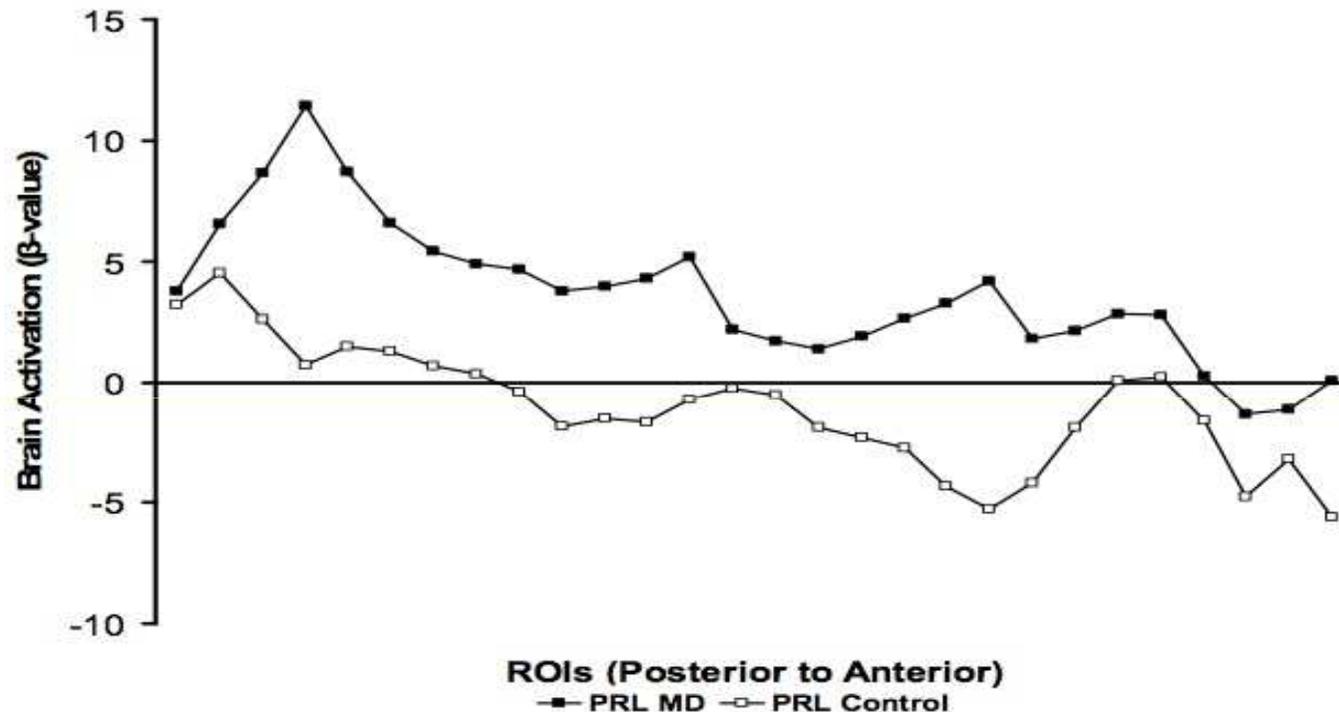
Il BDNF e il suo recettore trkB è ampiamente espresso in tutta la corteccia visiva ed è regolato da un sistema attività-dipendente basato sugli stimoli provenienti dalla retina.

L'analisi della corteccia visiva di pazienti affetti da degenerazione maculare ha evidenziato come vi sia una riorganizzazione a livello corticale che spiegherebbe l'adozione di un PRL.

Queste evidenze sostengono la base neurofisiologica della riabilitazione visiva nelle ipovisioni, attraverso l'uso di aree retiniche eccentriche.

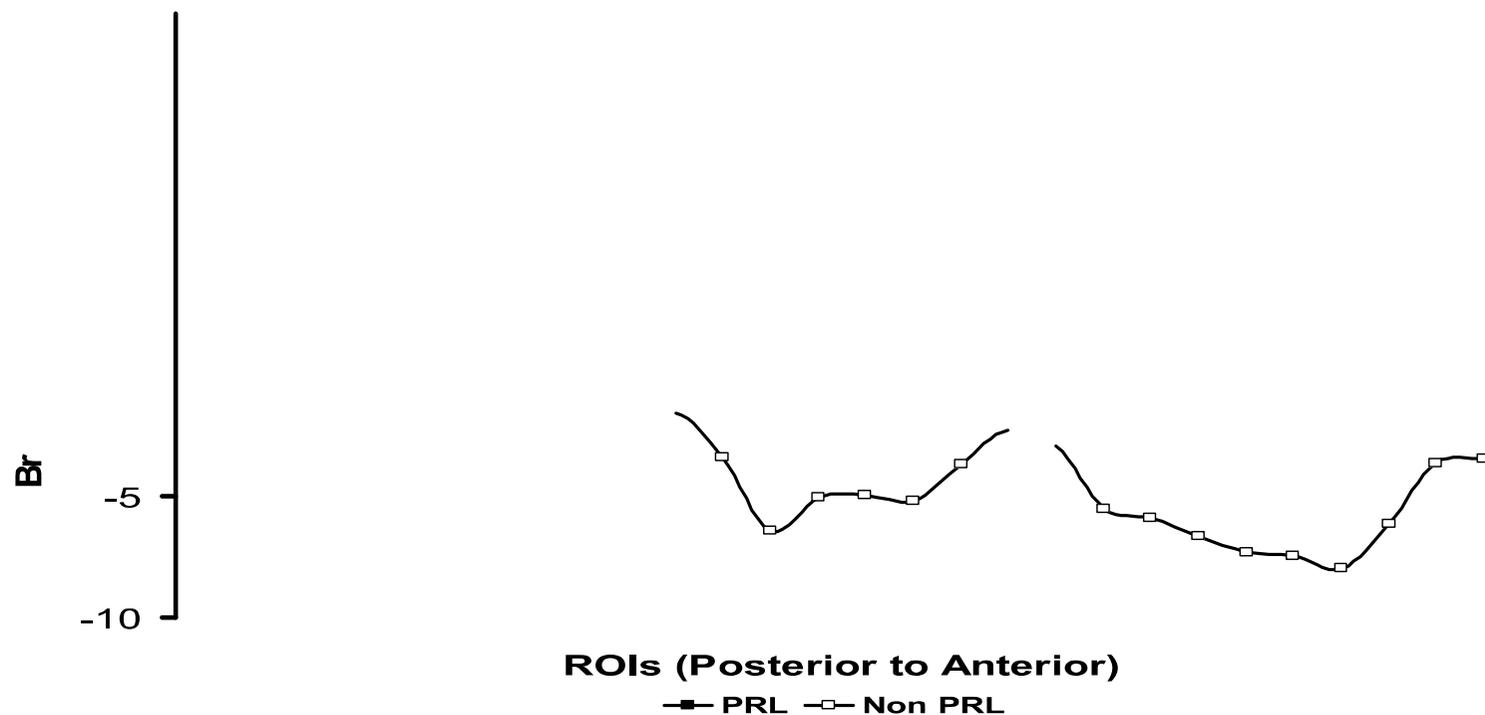


K.Main, Plasticity and macular degeneration: the reorganization of adult cortical topography, 2007



l'attività corticale derivante dalla **stimolazione del PRL nei pazienti affetti e di sezioni corrispondenti di retina nei soggetti appartenenti al gruppo di controllo** evidenzia un'attività maggiore, indice **di un'espansione dei campi recettivi e di una riorganizzazione corticale**. Il fatto che questa attività sia suscitata da stimoli su aree retiniche periferiche è un'ulteriore prova che la corteccia visiva si sia riorganizzata a seguito della deafferentazione retinica.

K.Main, Plasticity and macular degeneration: the reorganization of adult cortical topography, 2007



l'attività corticale generata da una stimolazione a livello del PRL e di aree retiniche periferiche ma non PRL è significativamente molto più elevata. Questa evidenza indica una connessione tra i processi di riorganizzazione corticale e gli input esterni. **Il maggior uso funzionale del PRL infatti indica una connessione tra incidenza dell'utilizzo e grado di riorganizzazione.**

APPRENDIMENTO PERCETTIVO (PERCEPTUAL LEARNING) E PLASTICITA' CORTICALE

L'apprendimento percettivo si avvantaggia della plasticità cerebrale cioè la capacità del cervello durante tutta la vita di modificare la propria organizzazione funzionale ed anatomica.

Modifica di lungo termine nella percezione e nel comportamento in seguito ad allenamento o esperienze sensoriali. Si induce una modifica dei meccanismi neurali alla base di un certo tipo di compito facendo svolgere più e più volte lo stesso compito.

L'apprendimento percettivo può essere utilizzato per migliorare la performance visiva di soggetti anziani

G.J. Anderson et al. *Perceptual learning, aging, and improved visual performance in early stages of visual processing*, Journal of Vision 2010

S.Cheung, G. Legge *Functional and cortical adaptation to central vision loss*, Vis.Neuroscience 2005

C. I. Baker, E. Peli, N. Knouf, and N. G. Kanwisher *Reorganization of Visual Processing in Macular Degeneration* the Journal of neuroscience 2005

APPRENDIMENTO PERCETTIVO (PERCEPTUAL LEARNING) E PLASTICITA' CORTICALE

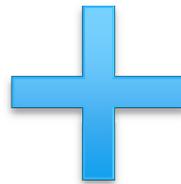
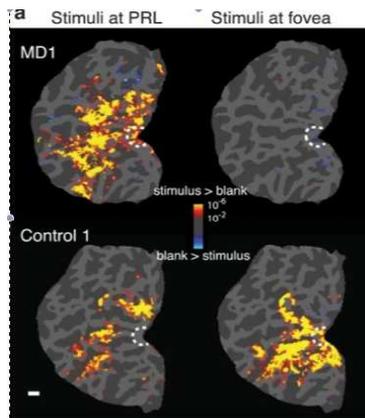
In visione, l'apprendimento percettivo, è la tecnica riabilitativa in grado di modulare sia le proprietà di risposta dei singoli neuroni che la capacità dei neuroni visivi di connettersi in reti neuronali. **Con il termine 'apprendimento percettivo' si vuole descrivere un processo con il quale gli individui, attraverso lo svolgimento ripetuto di compiti visivi mirati, vanno soggetti ad un miglioramento a lungo termine nelle abilità allenate.**

HEBB (1949): le connessioni sinaptiche si rafforzano in seguito a stimoli persistenti e ripetuti

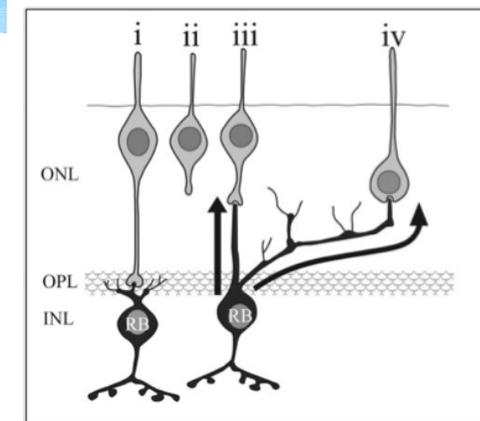
PLASTICITA' CEREBRALE DELL'ADULTO

APPRENDIMENTO PERCETTIVO E RIABILITAZIONE

- Arborizzazione dendritica e gemmazione assonale
- Ruolo delle neurotrofine (BDNF regolato da un sistema attività-dipendente basato sugli stimoli provenienti dalla retina – Maffei)
- fMRI



APPRENDIMENTO PERCETTIVO



**RICONOSCIMENTO DEI PROCESSI DI APPRENDIMENTO PERCETTIVO
COME SISTEMA RIABILITATIVO CHE INDUCE RIORGANIZZAZIONE
CORTICALE E MIGLIORA LA FUNZIONE VISIVA DANNEGGIATA**

APPRENDIMENTO PERCETTIVO PLASTICITA' CEREBRALE DELL'ADULTO E RIABILITAZIONE

- L'apprendimento percettivo può essere usato per migliorare le performance visive di individui anziani (>65 anni)¹
- L'apprendimento percettivo è un meccanismo della plasticità neuronale e della flessibilità sensomotoria che costantemente si aggiornano come risultato dell'esperienza.²
- La funzione visiva periferica migliora in relazione ad attività di training - la velocità di lettura come output del training.³

¹ G.Andersen et al "Perceptual learning, age and improved visual performance", Journal of Vision,2010).

² review M.Fahle "Perceptual learning and sensorimotor flexibility" Philosophical Transactions of the Royal Society , Laboratories of Vision Sciences City University, London 2008

³ G.Legge-S.Chung "Letter-recognition and reading speed in peripheral vision benefit from perceptual learning

LETTERATURA PRINCIPALE

METODOLOGIE:

- TRAINING BASATO SUL RICONOSCIMENTO DI GRUPPI DI 3 LETTERE
- TRAINING BASATO SUL RICONOSCIMENTO PAROLA-NON PAROLA
- TRAINING BASATO SU SISTEMI RSVP (RAPID SERIAL VISUAL PRESENTATION)

il training basato sul riconoscimento di lettere può modificare le finestre visive. Queste modifiche si accompagnano a cambiamenti nella velocità di lettura

OUTPUT: VELOCITA' DI LETTURA (PPM)

| | Normovedenti | Ipovedenti |
|----------------|---------------------|-------------------|
| Scarsa | 40-100 | 20-40 |
| Lenta | 100-200 | 40-80 |
| Normale | 200-300 | 80-120 |
| Veloce | 300-400 | >120 |

IN TUTTI I LAVORI PUBBLICATI SULL'ARGOMENTO DOPO IL TRAINING MIGLIORA LA VELOCITA' DI LETTURA, NON VARIA L'AV IL SISTEMA RSVP SEMBRA ESSERE IL PIU' EFFICACE

ALCUNI SISTEMI DI RIABILITAZIONE BASATI SUL TRAINING NEUROVISIVO

* WINFLASH (LENSPECIAL)



Winflash

Occhio
Destro

Larghezza monitor
17

Distanza
30

AV min
0,18 Refrazione

Patologia
Degenerazione maculare e del polo post

AV max
0,29 Simulatore

Esercizi

| | File testo | Ripetizioni |
|---|----------------|-------------|
| 1 | parole4l.txt | 30 |
| 2 | parole4ln2.txt | 30 |
| 3 | parole4ln3.txt | 30 |
| 4 | parole6l.txt | 30 |
| 5 | parole6ln2.txt | 30 |
| 6 | parole6ln3.txt | 30 |

CREA FILE WINFLASH

Annulla



- Protocollo proposto :
1 esercizio di 30' al giorno
per 5 gg la settimana per 6
settimane
- Sistema anche domiciliare
- Stimolo: parole
- Non genera grafici di valutazione

ALCUNI SISTEMI DI RIABILITAZIONE BASATI SUL TRAINING NEUROVISIVO

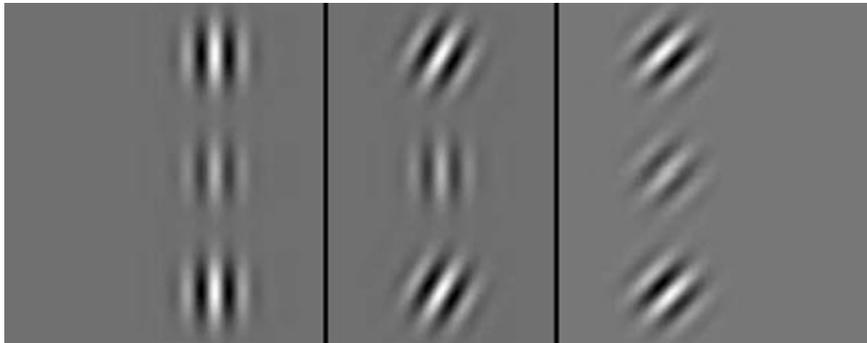
* VISION PAD HT (EYETECHNOLOGIES)



- Protocollo proposto :
1 esercizio di 10' al giorno
per 30 giorni consecutivi.
- Sistema anche domiciliare
- Stimolo: pattern-flicker con E di
Albini
- Genera grafici di valutazione delle
performance.

ALCUNI SISTEMI DI RIABILITAZIONE BASATI SUL TRAINING NEUROVISIVO

* REVITALVISION (FARMAKE')



-Protocollo suggerito :
1 esercizio di 30'-40' al giorno
per un totale di 40 sessioni.
- stimolo: Gabor Patch
-Sistema anche domiciliare
-Genera grafici di controllo della
valutazione.

ALCUNI SISTEMI DI RIABILITAZIONE BASATI SUL TRAINING NEUROVISIVO

* VISUAL PATHFINDER (LACE ELETTRONICA)



- Protocollo suggerito :
8 sedute con cadenza
bisettimanale.
- Stimolo: pattern-flicker scacchiera
con biofeedback sonoro.
- Non domiciliare
- Genera valutazioni basate sui
potenziali visivi



GRAZIE PER L'ATTENZIONE.