

AMBLIOPIA

Stato dell'arte
e prospettive
future

*A. Magli
R. Carelli*

Università degli Studi di Salerno



 **fimp** Federazione Italiana Medici *Pediatr*
Sezione di Caserta

SIPPS & FIMPAGGIORNA 2013

UNIVERSO PEDIATRIA:
Le competenze multidisciplinari per un'appropriatezza diagnostica e terapeutica


Il Corso rientra nel programma di Educazione Continua in Medicina del Ministero della Salute

Sede del Corso
CROWNE PLAZA HOTEL, Via Lamberti - Caserta

Coordinatore Scientifico
Giuseppe Di Mauro

SVILUPPO DEL SISTEMA VISIVO

Lo sviluppo delle normali capacità visive è condizionato dalla interazione di fattori **GENETICI, MATURATIVI ED AMBIENTALI.**

Tappe dello sviluppo: **SVILUPPO INTRAUTERINO** e la **MATURAZIONE POST-NATALE**

Il normale sviluppo *neurosensoriale* e del *sistema oculomotore*, necessitano di **stimoli visivi adeguati**

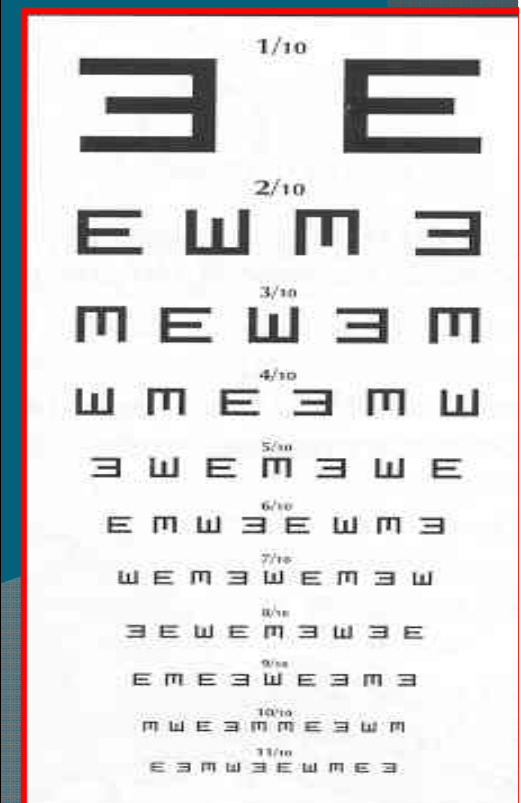
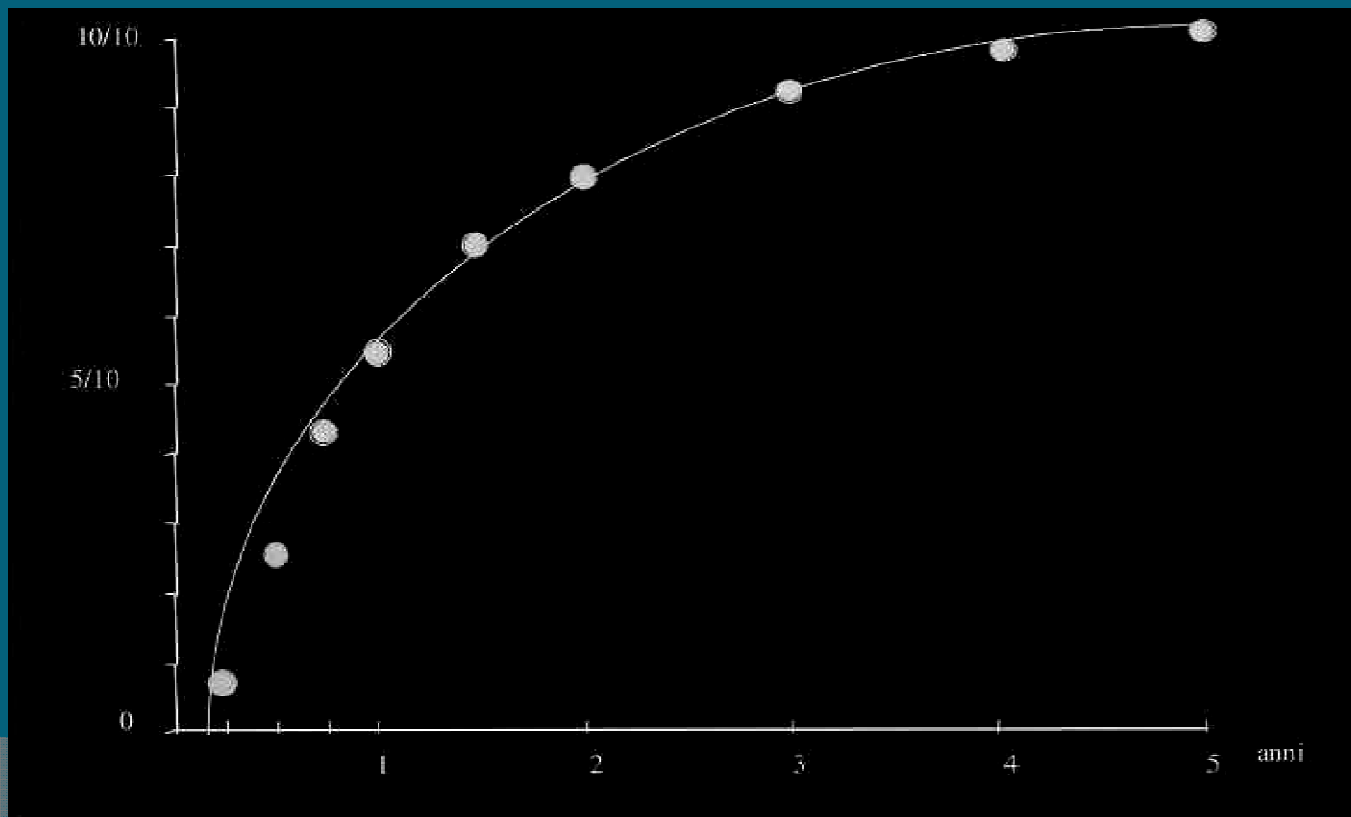
SVILUPPO DEL SISTEMA VISIVO

Funzioni visive del bambino

0-1 mese	Presta attenzione alla luce; limitata capacità di fissazione.
1-2 mesi	Segue oggetti e luci in movimento; presta attenzione a stimoli nuovi e complessi.
2-3 mesi.	Matura la capacità di convergenza, di fissazione e di focalizzazione.
3-4 mesi.	Movimenti oculari più lineari ed aumento dell'acuità visiva; osserva e manipola oggetti
4-5 mesi.	Sposta lo sguardo dagli oggetti alle parti del corpo; tenta di raggiungere e spostarsi verso gli oggetti; riconosce visi e oggetti familiari.
5-6 mesi	Raggiunge e afferra gli oggetti.
6-7 mesi	Movimenti oculari completi e coordinati; sposta lo sguardo da un oggetto all'altro.

ACUITÀ VISIVA

Rappresenta il potere discriminante della zona centrale della retina (fovea) espressa in decimi e rappresenta l'inverso del minimo separabile.



VISIONE BINOCULARE

La **VISIONE BINOCULARE** è la capacità di percepire come singole le due immagini retiniche di un oggetto

- Presupposto fondamentale per ottenere una visione binoculare singola è l'integrità **ANATOMICA, SENSORIALE** e **MOTORIA** dell'apparato visivo

AMBLIOPIA

- Ridotta capacità visiva mono o bilaterale, non immediatamente migliorabile con correzione ottica, dovuta ad anomale condizioni di stimolazione visiva ed integrazione binoculare, verificatesi durante l'età plastica del bambino

- Campos. Amblyopia. Surv Ophthalmol 1995; 40:23-39
- Von Noorden. Binocular Vision and Ocular motility. 6° ed Mosby 2002

DIAGNOSI DI AMBLIOPIA

- 1. Evidenza di una acuità visiva ridotta spesso unilaterale, a volte bilaterale**
- 2. Riscontro di fattori ambliopigeni insorti durante il periodo critico e passibile di recupero totale o parziale** mediante idoneo e tempestivo trattamento riabilitativo (bendaggio nello strabismo, correzione ottica, intervento di cataratta o ptosi)

L'ambliopia è la causa maggiore di deficit visivo in età pediatrica

Incidenza varia dall'1,6% ...

Attebo K, Mitchell P et al. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population.

Ophthalmology 105:154-159,1998

... al 3,6 % della popolazione

Vinding et al . Prevalence of amblyopia in old people without previous screening and treatment.

Acta Ophthalmol 69: 796-798,1991

Si riscontra con frequenza 4 volte maggiore nei prematuri e con frequenza 6 volte maggiore nei bambini con ritardo dello sviluppo

L' anamnesi familiare positiva è un ulteriore fattore di rischio

AMBLIOPIA UNILATERALE: caratterizzata da una differenza di oltre 2 linee di ottotipo tra i due occhi

AMBLIOPIA BILATERALE: caratterizzata da una acuità visiva corretta centrale in ambo gli occhi non superiore a 5/10

Il paziente ambliope presenta inoltre:

- ✓ Differenze qualitative della visione
- ✓ Possibile alterazione della sensibilità al contrasto
- ✓ Possibile alterazione della sensibilità cromatica

La riduzione visiva è potenzialmente correggibile se si ristabilisce una corretta stimolazione in età precoce

Von Noorden. Mechanism of amblyopia. Adv Ophthalmol 1977;34, 93-115

FATTORI AMBLIOPIGENI

Strabismo

Errori refrattivi non corretti

Deprivazione visiva

(anomalie di trasparenza dei mezzi diottrici, cataratta, glaucoma, etc.)

Nistagmo

CLASSIFICAZIONE

Ambliopia strabica

Esotropia congenita
 Exotropia congenita
 Tropie costanti acquisite nell'infanzia
 Esotropia accomodativa
 Microtropia
 Exotropia intermittente (raramente ambliopigena)

Distorsione monolaterale

Anisometropia

Ipermetropia $> +1,5$ D
 Miopia > -3 D
 Astigmatismo $> 1,5$ D

Opacità dei mezzi diottrici

Cataratta unilaterale
 Anomalie vitreali (emovitreo/ opacità vitreale)
 Opacità corneali unilaterali (anomalia di Peter's)

Distorsione bilaterale

Ametropia

Ipermetropia bilaterale elevata $> +5$ D
 Astigmatismo bilaterale elevato $> 2,5$ D

Opacità dei mezzi diottrici

Cataratta congenita bilaterale
 Emovitreo bilaterale
 Opacità corneale bilaterale

CLASSIFICAZIONE SECONDO L'ENTITA' DEL DEFICIT VISIVO

AMBLIOPIE CLINICAMENTE EVIDENTI

- Ambliopie unilaterali
- Ambliopie bilaterali

AMBLIOPIE PRATICAMENTE RILEVANTI

- Ambliopie unilaterali
- Ambliopie bilaterali

CLASSIFICAZIONE PROGNOSTICA

AMBLIOPIA CON DEFICIT VISIVO REVERSIBILE

AMBLIOPIA CON DEFICIT VISIVO PARZIALMENTE
REVERSIBILE

AMBLIOPIA CON DEFICIT VISIVO IRREVERSIBILE

CARATTERISTICHE CLINICHE

Diagnosi di ambliopia

- √ Acuità visiva corticale < acuità visiva angolare
- √ Sensibilità al contrasto ridotta
- √ Più o meno marcata alterazione nella percezione dei colori
- √ Visione binoculare “grossolana”
- √ Stereopsi ridotta

FENOMENO DELL'AFFOLLAMENTO

I pazienti ambliopi hanno una AV migliore con ottotipi a presentazione singola

Possibile estensione relativamente maggiore del campo recettivo nei pazienti ambliopi

EFFETTO DEL FILTRO NEUTRO

Anteposto all'occhio ambliope si ottiene una minore riduzione del visus nei bambini ambliopi rispetto ai bambini normali, i bambini ambliopi utilizzano difatti la visione periferica

FISSAZIONE ECCENTRICA

Presente nei casi con ambliopia severa, presente sia in visione binoculare che monoculare

Tali fattori ambliopigeni comportano disparità tra le immagini retiniche

Se tale disparità è marcata, le immagini non possono essere fuse.

L'immaturità visiva si adatta inibendo l'attività corticale dell'immagine dell'occhio deviato o sfocato

.....soppressione corticale!!!

Avviene solo in condizioni binoculari con l'occhio dominante fissante e scompare occludendo l'occhio dominante.

Nei pazienti ambliopi tale fenomeno è cronico.

De belsunce, Sireteanu. The time course of interocular suppression in normal and amblyopic subjects. Invest Ophthalmol Vis Sci 1991;32,2645-52

La soppressione è considerata la causa stessa di perdita di percezione negli occhi con ambliopia strabica.

Holmes, Clarke. Amblyopia. Lancet 2006;367, 1343-51

Una immagine significativamente sfocata con soppressione costante comporta :

- ambliopia severa con grave deficit visivo
- visione binoculare assente
- spesso strabismo sensoriale secondario

Una immagine moderatamente sfocata comporta ambliopia media che consente lo sviluppo di fusione periferica

Nei pazienti con soppressione alternante in genere l'AV è normale ma la visione binoculare anomala

La soppressione centrale cronica dell'imput visivo proveniente dall'occhio ambliope costituisce il fattore maggiormente responsabile del deficit binoculare

Interferisce con lo sviluppo delle cellule corticali binoculari con anomala visione binoculare e stereopsi assente o grossolana

- Baker, Meese, Mansouri, Hess. *Binocular summation of contrast remains intact in strabismic amblyopia. Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48,5332-8
- Harrad, Sengpiel, Blakemore. *Physiology of suppression in strabismic amblyopia. Br J Ophthalmol* 1996,80,373/7
- Mansouri, Thompson, Hess. *Measurement of suprathreshold binocular interactions in amblyopia. Vis Res* 2008,48,2775/84
- Sengpiel, Blakemore, Kind, Harrad. *Interocular suppression in the visual cortex of strabismic cats. Journal Neurosci* 1994;14,6855-71
- Sengpiel, Blakemore. *The neural basis of strabismus and amblyopia in strabismus. Eye* 1996;10,250-8
- Sengpiel, Jirmann, Vorobiov, Eysel. *Strabismic suppression is mediated by inhibitory interactions in the primary visual cortex. Cereb cortex* 2006;16,1750-8

1. AMBLIOPIA STRABICA

- Lo strabismo è una condizione clinica caratterizzata dal **mancato allineamento degli assi visivi** dei due occhi sull'oggetto fissato

STRABISMI CONCOMITANTI → L'angolo di deviazione è costante in tutte le direzioni di sguardo

STRABISMI INCOMITANTI → L'angolo di deviazione varia a seconda della direzione di sguardo

ESOTROPIA CONGENITA (EEI)

- Colpisce 1-2% dei nati a termine
- Angolo di deviazione molto elevato (> 30 PD)
- Iperestensione della testa
- Iperconvergenza bioculare
- Pseudoparalisi dei RRL
- Associate deviazioni verticali, iperfunzione dei muscoli obliqui, DVD
- Fissazione crociata (il bambino osserva l'emispazio Dx con l'OS e l'emispazio Sn con l'OD)

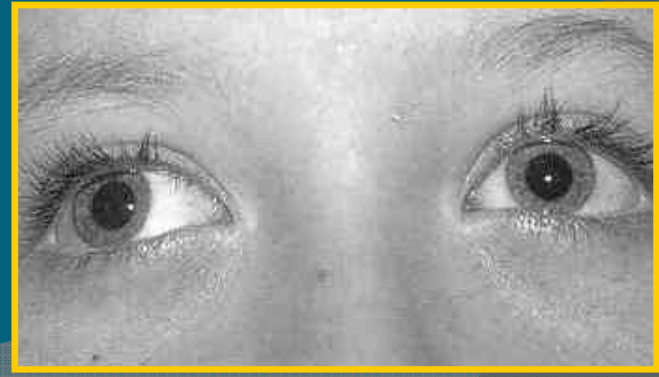
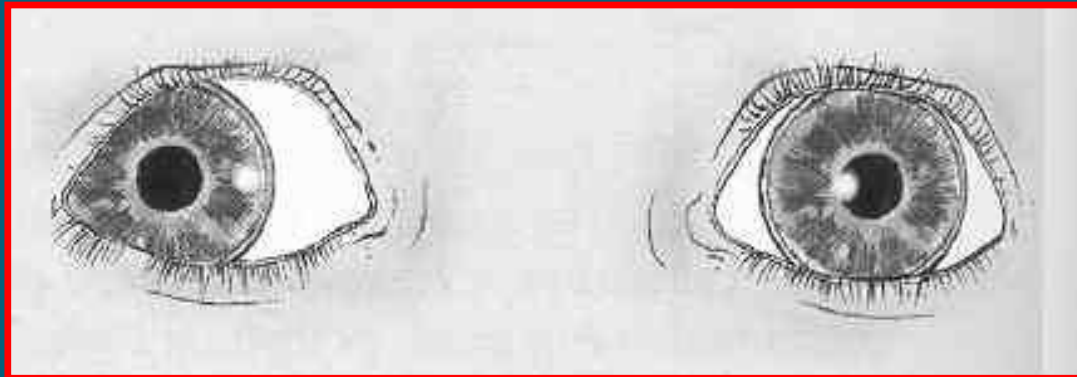


STRABISMO CONCOMITANTE ORIZZONTALE

ESOTROPIA : Assi visivi convergenti



EXOTROPIA: Assi visivi divergenti



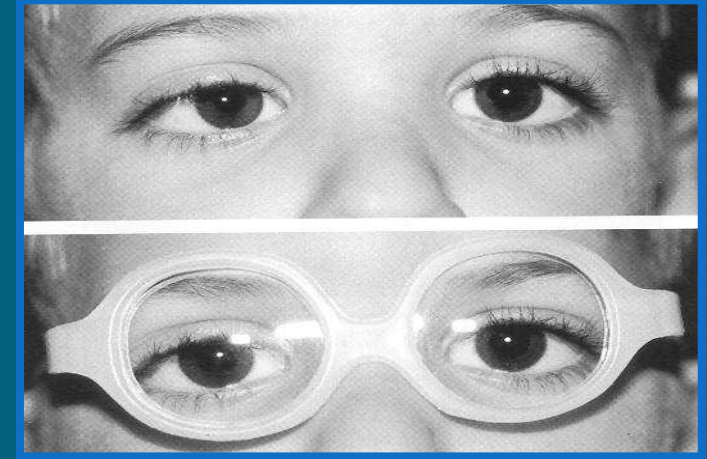
ESOTROPIA ACCOMODATIVA PURA

L'ipermetropia può essere causa di strabismo convergente latente (esoforia) o manifesto (esotropia)

Il processo di **ACCOMODAZIONE** per osservare da vicino, è associato ai fenomeni di **CONVERGENZA** (necessaria per osservare i singoli oggetti vicini) e **MIOSI**

L'utilizzo di lenti adeguate, che annullino il difetto di rifrazione, permette la scomparsa dello strabismo e la perfetta visione binoculare

ESOTROPIA PARZIALMENTE ACCOMODATIVA



- ⦿ Se non adeguatamente corretta si instaura un **deterioramento della visione binoculare** e la **comparsa di ambliopia**
- ⦿ Possibile comparsa di modificazioni **MORFO-FUNZIONALI** a carico della muscolatura oculare estrinseca
- ⦿ La **correzione adeguata** del difetto refrattivo porta ad una **RIDUZIONE** ma **non ad un ANNULLAMENTO** dello **STRABISMO**

- ⦿ Nei casi con **fissazione alterna** di solito non si sviluppa ambliopia, per l'accesso simile di entrambi gli occhi ai centri corticali superiori
- ⦿ Negli strabismi concomitanti **senza fissazione alterna** si verifica soppressione per l'inibizione attiva dell'imput visivo originante nella fovea dell'occhio deviato.

Gravità dell'ambliopia non correlata all'angolo di deviazione



Ambliopia negli strabismo costanti unilaterali, con deficit visivo moderato/severo

- ⦿ La fissazione eccentrica è il pattern di fissazione monoculare più frequente

2. AMBLIOPIA ANISOMETROPICA

- Si definisce **ANISOMETROPIA** la differenza ottica rifrattiva fra i due occhi di almeno 3 diottrie
- Quando l'**ANISOMETROPIA** assume valori importanti, tale difetto rifrattivo provoca **ANISEICONIA** ovvero la formazione di immagini corrispondenti di differenti dimensioni sulle due retine.
- Questo processo altera la **FUSIONE SENSORIALE**, provocando una **RIVALITA'** **RETINICA** che determina nel bambino la **SOPPRESSIONE** dell'immagine proveniente dall'occhio con il maggior difetto di rifrazione

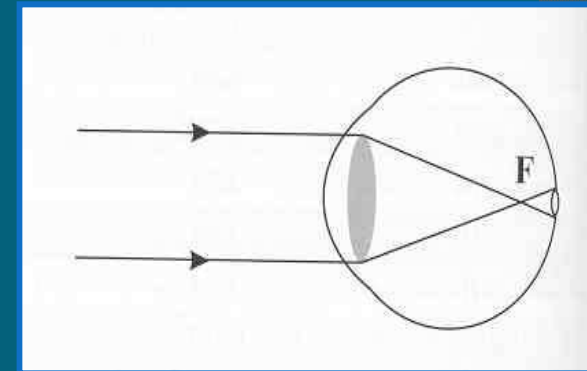
VIZI DI REFRAZIONE- MIOPIA

Il fascio di raggi paralleli va a formare il proprio FUOCO al davanti della retina.

Il potere del diotro oculare è eccessivo rispetto al diametro A.P. dell'occhio

Questo può essere dovuto a:

- Esagerata curvatura delle superfici
- Allungamento anteroposteriore dell'occhio
- Elevato indice di rifrazione del cristallino (patologie o farmaci)



La miopia va sempre corretta con lenti divergenti o negative, portate a

permanenza

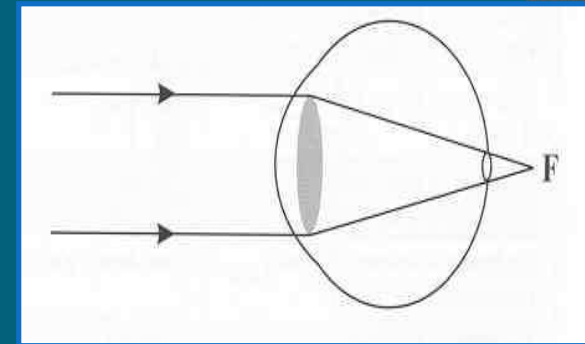
VIZI DI REFRAZIONE- IPERMETROPIA

Il fascio di raggi paralleli va a formare il proprio FUOCO dietro la retina

Il potere del diottrio oculare è insufficiente a far convergere i raggi paralleli sulla retina

Questo può essere dovuto a :

- ◉ Diametro AP troppo corto
- ◉ Cornea e raggio di curvatura elevati
- ◉ Cristallino troppo appiattito



Per focalizzare gli oggetti vicini, il bambino ipermetrope (**> 1,50 / 2,00 D**) può aumentare il potere diottrico del cristallino tramite l'**ACCOMODAZIONE**

Questa sollecitazione intensa può dare origine ad un quadro di **ASTENOPIA**, con

BRUCIORE, STANCHEZZA VISIVA, DOLORE RETROBULBARE E CEFALEA

3. AMBLIOPIA

ISOMETROPICA BILATERALE

- ⦿ Vizi refrattivi simmetrici ed elevati
- ⦿ Ipermetropia $> + 5$ D
- ⦿ Miopia $> - 10$ D

Questa forma di ambliopia è meno frequente nei pazienti miopi

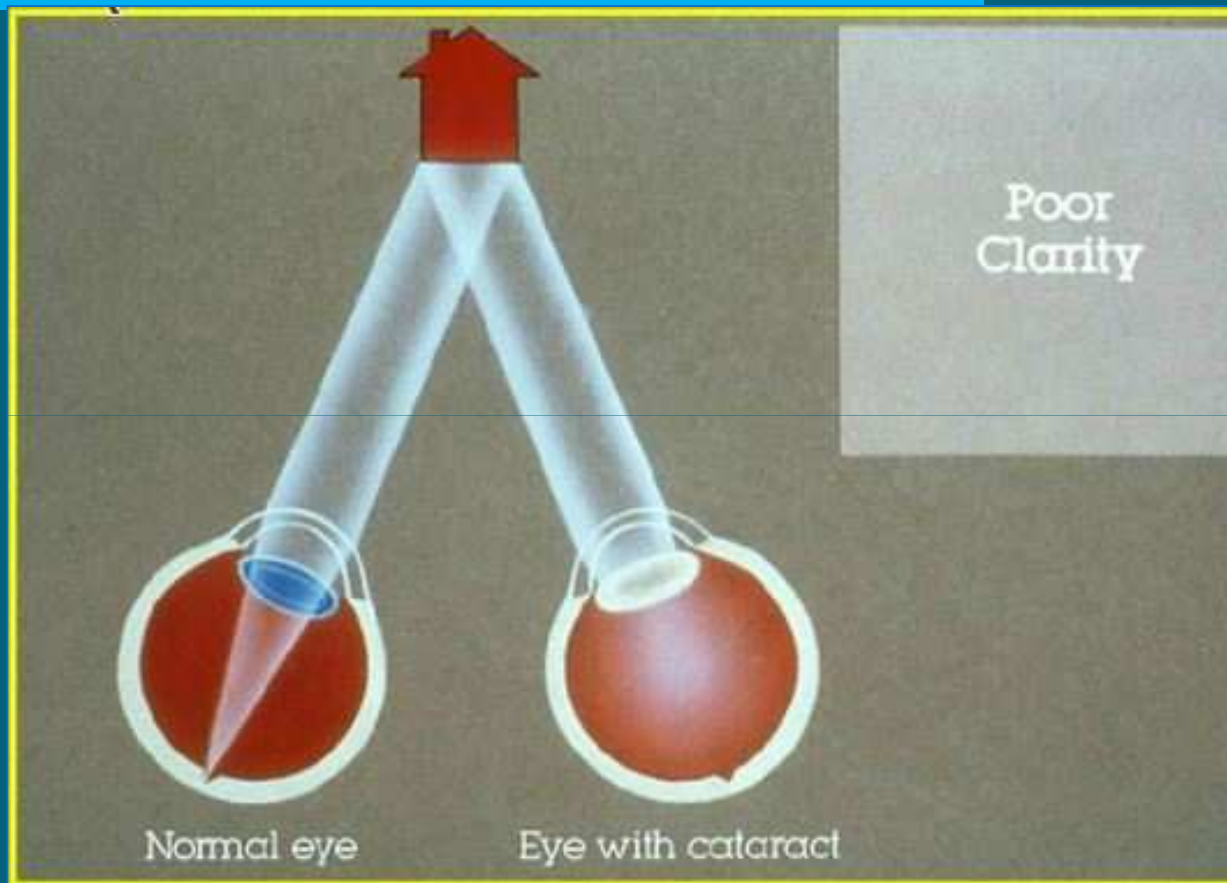
4. AMBLIOPIA MERIDIONALE

- Riduzione della risoluzione in meridiani specifici per astigmatismo non corretto

Astigmatismo ambliopigeno monolaterale -
maggiore di 1,5 D

Astigmatismo bilaterale - maggiore di 2,5 D
(Wright 2003)

5. AMBLIOPIA DA DEPRIVAZIONE - CATARATTA CONGENITA



- In bambini con età < 6 anni cataratte dense che occupano almeno i 3 mm centrali sono da considerarsi ambliopigene

- Dopo i 6 anni il rischio è inferiore

- La cataratta congenita può essere unilaterale o bilaterale

- La forma totale o nucleare è maggiormente ambliopigena

- Cataratte polari e lamellari causano in genere ambliopia media

5. AMBLIOPIA DA DEPRIVAZIONE

NISTAGMO

Le oscillazioni del nistagmo causano una alterata messa a fuoco.

Le immagini non nitide a livello retinico causano ambliopia.

Riscontro possibile nei casi di cataratta congenita bilaterale

PTOSI

ALTRE ALTERAZIONI DEI MEZZI DIOTTRICI (leucomi corneali, glaucoma congenito)

CARATTERISTICHE ISTOLOGICHE

1. Riduzione del numero di cellule responsive nell'occhio interessato
2. Atrofia cellulare nelle lamine del corpo genicolato laterale che servono l'occhio affetto
3. Alterazioni delle colonne di dominanza oculare a livello della corteccia striata
4. Perdita delle cellule implicate nelle risposta binoculare
5. Anomalie significative nella risposta qualitativa

CARATTERISTICHE ISTOLOGICHE

DEPRIVAZIONE PRECOCE

L'atrofia del corpo genicolato laterale interessa in modo maggiore le lamine parvocellulari (*Headon, 1985*)

L'ambliopia comporta inoltre alterazione dei normali processi di sviluppo corticale a livello della corteccia visiva primaria (*Conner 2004*)

MECCANISMO DI SOPPRESSIONE

Studi neurofisiologici di valutazione diretta della soppressione ambliopica in gatti strabici condotti presentando stimoli contemporaneamente sia all'occhio dominante che a quello ambliope hanno dimostrato che il meccanismo di soppressione è corticale e mediato da inibizione GABA-ergica

(*Sengpiel 1994, 1996, 2006*)

Durante la visione bioculare l'occhio ambliope resta aperto e fornisce stimoli neuronali al corpo genicolato laterale e alla corteccia visiva ma tali input non raggiungono lo stato di coscienza.....tale evenienza si rileva con la mancanza di diplopia nei pazienti con ambliopia strabica senza corrispondenza retinica anomala

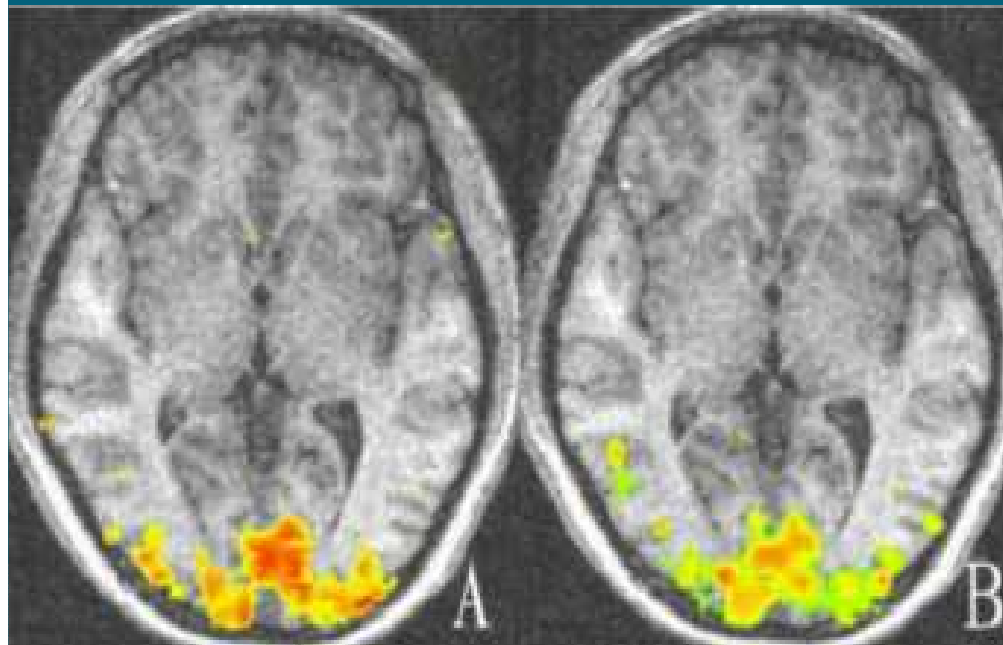
RM FUNZIONALE dipendente dai livelli di flusso ematico “blood oxygenation level dependent-BOLD”

Consente approfondimenti di fisiopatologia e fornisce informazioni sull'attività neuronale. Misura il flusso ematico a livello della vascolarizzazione locale

Lo stimolo è presentato in modo monoculare

Stimolando l'occhio ambliope è stata riscontrata una risposta corrispondente attenuata sia a livello corticale che del corpo genicolato

(Hess 2009, Li 2009)



Rappresentazione dell'attivazione corticale relativa alla baseline in ambo gli occhi del gruppo di controllo. Non vi è differenza significativa nell'attivazione tra i due occhi ($p > 0.05$). A) attivazione corticale dell'occhio sinistro. B) attivazione corticale dell'occhio destro.

Le aree con elevata e bassa attivazione sono indicate con rosso e verde

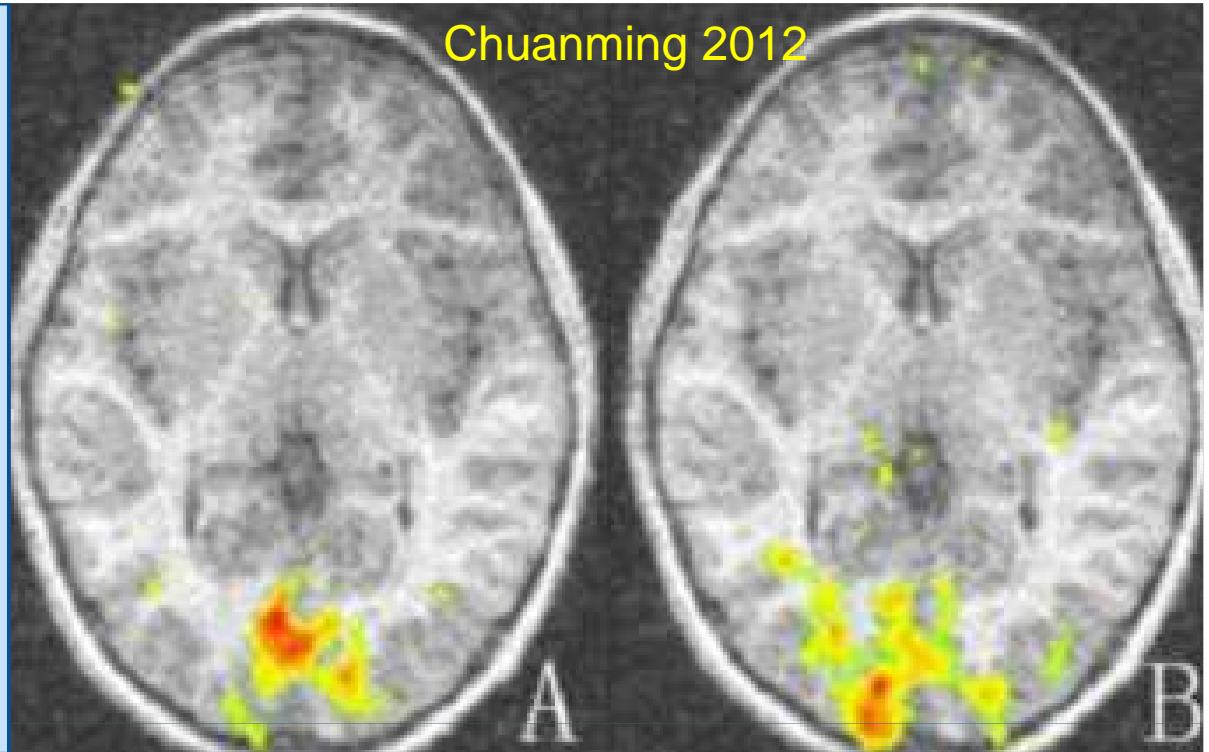
Chuanming 2012

La mappa di attivazione dell'occhio ambliope e dell'occhio adelfo relativi alla baseline nei bambini ambliopici.

Le aree di attivazione negli occhi ambliopici sono molto minori rispetto a quelle dell'occhio adelfo a livello della corteccia striata ed extrastriata ($p < 0.05$)

A) Mappa di attivazione degli occhi ambliopici

B) Mappa di attivazione dell'occhio adelfo



Questi risultati tuttavia non evidenziano le interferenze binoculari
Lo stimolo è infatti presentato in modo monoculare.

Farivar 2011

PRIMA FASE: Confronto tra la risposta corticale dell'occhio ambliope con quella dell'occhio dominante, mentre l'altro occhio era occluso

SECONDA FASE: Misurata la risposta corticale stimolando l'occhio ambliope in due diverse condizioni

1. Con l'occhio dominante aperto che osserva un pattern statico (elevata soppressione)
2. Con l'occhio dominante chiuso (bassa soppressione)

RISULTATI

Dal confronto tra l'occhio ambliope e l'occhio dominante in condizione di presentazione visiva monoculare

... le risposte dell'occhio ambliope risultano ridotte in ampiezza e ritardate rispetto all'occhio dominante (coerentemente con altri studi)

Anderson 2006, Barnes 2001, Choi 2001, Conner 2007, Hess Li et al 2009, Hess Thompson et al 2009, Lerner 2009, Lv 2008

La risposta funzionale dell'occhio ambliope in visione binoculare ha mostrato differenze se l'occhio dominante è aperto o chiuso

Se l'occhio dominante è aperto la risposta funzionale dell'occhio ambliope può essere ritardata ed ulteriormente ridotta in ampiezza.



Riscontro della funzione di soppressione da parte dell'occhio dominante stesso

TRATTAMENTO DELL'AMBLIOPIA

- SCOPO: migliorare l'acuità visiva e la funzionalità dell'occhio affetto
- Una volta diagnosticata l'ambliopia "funzionale", è doveroso iniziare un approccio terapeutico, qualsiasi sia lo stato del visus e le condizioni generali del paziente, quando questi abbia un età compresa tra **0 e 12 anni**
- Ambliopie da deprivazione: Rimozione della causa
- Ambliopie anisometropiche: riequilibrare le condizioni refrattive, meglio se con LAC
- Ambliopie da strabismo: ottenere l'alternanza

INFLUENZA DELL'ETA' SULLA SCELTA DEL TRATTAMENTO

- Quanto più elevata è l'età del soggetto da trattare, tanto più drastico e prolungato deve essere il trattamento
- Anche la prognosi è correlata con l'età alla quale la rieducazione viene iniziata: i risultati attesi sono tanto minori quanto più tardivo è l'inizio della terapia

PERIODO CRITICO PER IL TRATTAMENTO DELL'AMBLIOPIA

Holmes, Lazar, Melia et al. PEDIG. Effect of age on response to amblyopia treatment in children. Arch Ophthalmol 2011;129,1451-7

Holmes nel 2011 ha valutato la risposta al trattamento in diversi gruppi di età:

3-5 anni , 5-7 anni e 7-13 anni

- Ambliopia moderata: non è stata riscontrata alcuna differenza dopo il trattamento tra pazienti di 3-5 anni e 5-7 anni
- Ambliopia severa: i bambini di 3-5 anni hanno mostrato un significativo miglioramento post-trattamento rispetto a quelli di 5-7 anni

I bambini con ambliopia moderata e severa di età compresa tra i 7 e i 13 anni hanno mostrato una risposta al trattamento significativamente inferiore rispetto ai bambini più piccoli

OCCLUSIONE

Costituisce il più antico e tuttora più diffuso metodo di rieducazione dell'ambliopia basato sull'inibizione dell'occhio fissante

- ❖ Occlusione permanente
- ❖ Occlusione intermittente
- ❖ Occlusione alternante

MODALITA' DI TRATTAMENTO

OCCLUSIONE

ENTRO UN ANNO DI ETÀ

- da effettuare per non più della metà delle ore di veglia (rischio di ambliopia a carico dell'occhio fissante)
- controlli a cadenze mensili
- monitoraggio basato sulla capacità dell'occhio ambliope di perdere la fissazione

MODALITA' DI TRATTAMENTO

OCCLUSIONE

DA 1 A 3 ANNI

- Occlusione più energica (occlusione totale dell'occhio fissante protratta anche per 3 settimane)
- dopo 3 settimane esame del paziente ed eventuale passaggio ad occlusione prima 5:1 e poi 3:1 oppure a diminuzione delle ore di occlusione o dei giorni di occlusione
- controlli a cadenze mensili
- monitoraggio basato sulla capacità dell'occhio ambliope di perdere la fissazione

MODALITA' DI TRATTAMENTO

OCCLUSIONE

DOPO I 3 ANNI

- Occlusione energica all'inizio, da modificare in base ai risultati ottenuti (rischio di diplopia per occlusioni prolungate)
- Possibilità di monitoraggio usando le E di Albini

QUANDO SOSPENDERE IL TRATTAMENTO ANTIAMBLIOPICO (PER INEFFICACIA?)

- Pz > 10 anni con visus $\leq 2/10$ nell'occhio ambliope, trattato con occlusione per 3 mesi senza variazioni
- Bambino trattato per 12 mesi con vari metodi senza risultato (scarsa compliance?)
- Bambino con gravi handicap in cui l'uso di una terapia antiambliopica dopo un periodo di prova di 1 mese dimostri una regressione dello stato di sviluppo generale
- In pazienti con qualsiasi tipo di visus che durante il trattamento riferisce la comparsa di diplopia
- In tutti i casi in cui per circa 4-5 mesi di terapia effettivamente attuata non si possono segnalare miglioramenti ulteriori del visus

CONCETTO DI GUARIGIONE DELL'AMBLIOPIA

❖ *ISOACUITA'*

❖ *VELOCITA' DI LETTURA*

❖ *ALTERNANZA DI FISSZIONE*

SCREENING

- ① Investire risorse sempre maggiori su programmi di prevenzione
- ① Risultati innegabili prodotti dalla prevenzione in oftalmologia ed alto impatto sociale hanno spinto ONG ed enti a diffondere programmi di screening
- ① Studio Olandese RAMSES (Rotterdam Amblyopia Screening Effectiveness Study) monitorizza gli effetti dei programmi in Olanda, producendo dati comparativi con altri paesi europei ed extraeuropei

... IN ITALIA

- ⦿ Il SSN non prevede programmi di screening nazionale per la prevenzione visiva dell'infanzia.
- ⦿ Lo screening è affidato a pediatri di base con test dell'Acuità visiva e test di Lang per la stereopsi.
- ⦿ Diversi programmi regionali, senza continuità e coordinamento

... Allo studio una ipotesi di protocollo di prevenzione

I LIVELLO:

- Pediatra di base ed Ortottista

II e III LIVELLO

diagnostico, terapeutico e
riabilitativo

- Oculista ed ortottista in
sinergia

... collaborare per la creazione di una banca dati epidemiologica (attualmente non esistente)

PEDIATRA

OCULISTA

ORTOTTISTA

SCREENING

ETÀ PREVERBALE (1-24 MESI)

- ⦿ Studio delle risposte riflesse
- ⦿ Studi elettrofisiologici (PEV)
- ⦿ Studi comportamentali (Preferential looking)

Mancano prove completamente randomizzate di efficacia

SCREENING

ETÀ PRESCOLARE (36-72 MESI)

- ⦿ AV (ETDRS- E LABINI- C Landolt)
- ⦿ Esame della motilità e Cover test
- ⦿ Lettura per vicino
- ⦿ Senso cromatico
- ⦿ Retinoscopia

Informazione del paziente e collaborazione con la famiglia!!!

PROSPETTIVE

FUTURE?

Trattamenti antiambliopici “non convenzionali”

Fotostimolazione

Stimolazione
Pattern reversal

Realtà Virtuale

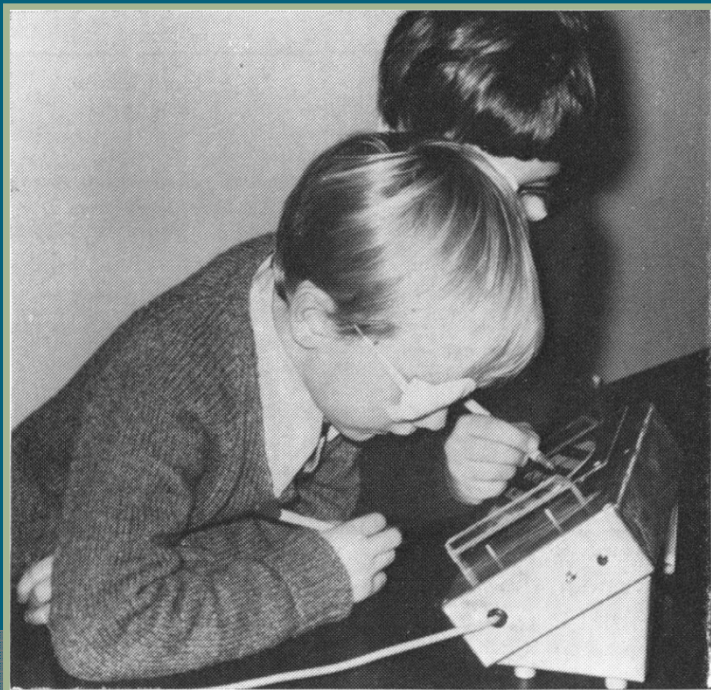
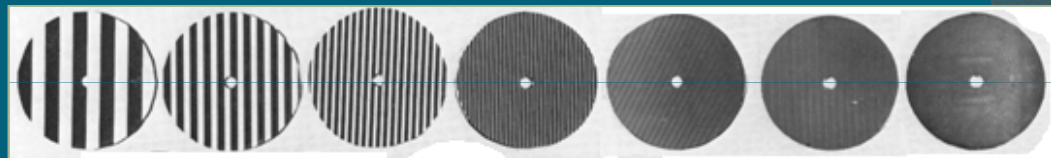
Apprendimento
percettivo

CAM *Vision-Stimulator*

Il trattamento prevede l'uso di una griglia rotante ad alto contrasto sopra cui è posto un piatto di plexiglas. I pazienti, con l'occhio non ambliope occluso, per circa 7min, sono impegnati giocando o disegnando sulla superficie di plexiglas costantemente stimolati ed incoraggiati dagli operatori.

Incremento dell'AV e della sensibilità al contrasto ... in alcuni studi i risultati del trattamento CAM sono sovrapponibili a quelli ottenuti con la classica occlusione.

K.G.Nyman, G.Singh, A.Rydberg, M.Fornander Controlled study comparing CAM treatment with occlusion therapy British Journal of Ophthalmology, 1983, 67, 178-180



Lennerstrand G., Samuelsson B. Amblyopia in 4-year-old children treated with grating stimulation and full-time occlusion; a comparative study. British Journal of Ophthalmology, 1983, 67, 181-190

Tytla M. E., Labow-Daily L. S. Evaluation of the CAM treatment for amblyopia: a controlled study Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. March 1981, 0146-0404/81

Willshaw H.E., Malmheden A., Clarke J., Williams A., Dean I. Experience with the CAM vision stimulator preliminary report British Journal of Ophthalmology, 1980, 64, 339-341

Campbell F.W., Hess R.F., Watson P.G., Banks R. Preliminary results of a physiologically based treatment of amblyopia British Journal of Ophthalmology, 1978, 62, 748-755

Trattamenti basati su stimolazione "pattern"

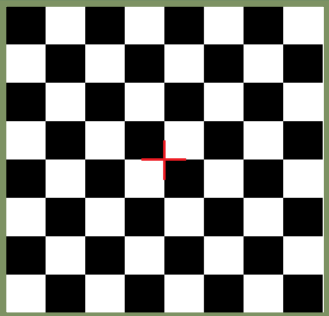
Visual Pathfinder



Stimolo presentato: Pattern reversal

Il trattamento consiste nell'osservazione di uno stimolo pattern durante la quale vengono registrati i potenziali visivi evocati (VEP).

All'apparato di elettrofisiologia, necessario alla registrazione del segnale, è abbinato un feedback sonoro, modulato nella sua intensità dalla variazione del rapporto ampiezza/fase del segnale.



Risultati post trattamento più che incoraggianti...

Validità scientifica?

Follow up a lungo termine?

Ciccarelli M.L., Galasso M.j., Iannaccone R. Tiberti A., Neuschuler R. Ambliopia: recupero funzionale visivo mediante monitoraggio computerizzato della risposta corticale (VEP) con meccanismo a retroazione. I Congresso AIS, 9-10 Oct 1998, Bologna

Trattamenti basati sulla **fotostimolazione**

IBIS (*Improved Biofeedback Integrated System*)



Stimolo presentato:
Stimolazione flicker ad infrarossi

Il sistema è studiato al fine di correggere l'instabilità di fissazione e/o in caso di fissazione eccentrica ristabilire una fissazione foveale.

(in letteratura è stato testato sulle più disparate affezioni: DMLE, maculopatia miopica, nistagmo, ambliopia...)

Sistema di biofeedback sonoro permette di segnalare i momenti di fissazione centrale.

Contestabile M.T., Recupero S.M., Palladino D., De Stefanis M., Abdolrahimzadeh S., Suppressa F., Balacco C, A new method of biofeedback in the management of low vision Eye (2002) 16, 472–480

Giorgi D., Contestabile M.T., Pacella E., Balacco Gabrieli C. An Instrument for Biofeedback Applied to Vision Applied Psychophysiology and Biofeedback, Vol. 30, No. 4, December 2005 DOI: 10.1007/s10484-005-8424-1

Merton C. Flom, David C. Kirschen, Bedell H.E. Control of unsteady, eccentric fixation in amblyopic eyes by auditory feedback of eye position Invest. Ophthalmol. Vis. Sri. November 1980, 0146-0404/80

Trattamenti basati sulla **realtà virtuale**

I-BiTTM (*Interactive Binocular Treatment System*)



Gli stimoli presentati sono costituiti da:

- Videoclips
- Videogames

L'occhio non ambliope (non occluso) riceve stimoli periferici della scena visiva (statica) mentre solo l'occhio ambliope può essere in grado di percepire l'immagine dinamica. La scena nella sua completezza può essere percepita solo usando contemporaneamente entrambi gli occhi.

Il sistema è progettato in modo da poter spostare le immagini in verticale, orizzontale e ruotarle in modo da correggere l'angolo di strabismo.

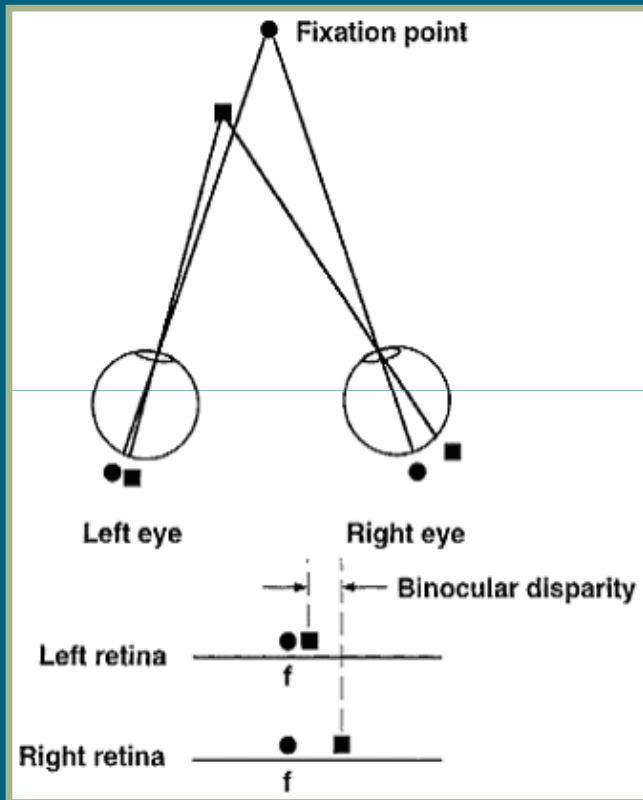
Eastgate RM, Griffiths GD, Waddingham PE, Moody AD, Butler TK, Cobb SV, Comaish IF, Haworth SM, Gregson RM, Ash IM, Brown SM. Modified virtual reality technology for treatment of amblyopia. Eye (Lond). 2006 Mar;20(3):370-4.

Incremento dell' AV post trattamento nel 58% dei casi trattati (12pz) ...
Risultati da convalidare con un trial di controllo randomizzato.

M Cleary, AD Moody, A Buchanan, H Stewart and GN Dutton Assessment of a computer-based treatment for older amblyopes: the Glasgow Pilot Study Eye (2009) 23, 124-131

Trattamenti basati sulla **realtà virtuale**

Viston-VR™ system



Stimolo presentato:
Videogames

Basato anch'esso sulla percezione simultanea di due immagini bidimensionali al fine di stimolare una visione stereoscopica tridimensionale (*disparità binoculare*)

in uso al Second Affiliated Hospital of Zhejiang University Medicine College

Risultati incoraggianti [?] ...

Feiyue Qiu, Liping Wang, Yujun Liu, Li Yu Interactive binocular amblyopia treatment system with full-field vision based on virtual reality
Bioinformatics and Biomedical Engineering, 2007. ICBBE 2007.
The 1st International Conference on 10.1109/ICBBE.2007.324 -

Trattamenti basati sul “perceptual learning”

RevitalVision™



Stimoli presentati:

- C di Landolt
 - Gabor patches
 - Grating Acuity
- Grating Contrast ...

Tasks:

- Letter acuity
- Letter Contrast



Il trattamento si propone di migliorare la funzione visiva nell'ambliopia con la pratica di una serie di semplici esercizi visivi. Le procedure variano in piccoli particolari a seconda degli Autori.

Uno dei “tasks” comune a tutte le procedure è la presentazione di due griglie (di cui è possibile modificare contrasto, orientamento e frequenza spaziale) il cui intervallo è di 500 ms. Il compito del paziente è individuare in quale delle due griglie è presente il target centrale, le risposte errate sono di solito sottolineate da un segnale acustico.

Miglioramenti dell'AV e della sensibilità al contrasto (follow up ad 1 anno); solo in alcuni casi è stata riscontrata una piccola regressione dei risultati ottenuti.

Andrew T. Astle, Ben S. Webb, and Paul V. McGraw The Pattern of Learned Visual Improvements in Adult Amblyopia Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52:7195–7204

Fang Hou, Chang-bing Huang, Liming Tao, Lixia Feng, Yifeng Zhou and Zhong-Lin Lu Training in Contrast Detection Improves Motion Perception of Sinewave Gratings in Amblyopia Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52:6501–6510

Uri Polat, Tova Ma-Naim, Abraham Spierer Treatment of children with amblyopia by perceptual learning Vision Research 49 (2009) 2599–2603

*... GRAZIE PER
L'ATTENZIONE*

