

Ambliopia

Luca Frangiamore

2023

Contents

1	Ambliopia	2
1.1	Diagnosi	2
1.2	Cause	2
1.3	Sintomi	3
1.4	Trattamenti	4
2	3D4Amb	6
2.1	Funzionamento	6
2.1.1	Cardboard	6
2.1.2	Occhiali Anaglifici	6
2.2	Obiettivi	6
3	title	7

Abstract

Trattazione condizione dell'ambliopia anche detta "occhio pigro" mediante l'utilizzo di un applicativo mobile.

1 Ambliopia

L'ambliopia, anche conosciuta come "occhio pigro" è una patologia che si manifesta nei primi anni dello sviluppo, età compresa tra 0-6 anni, il quale colpisce circa il 4% della popolazione mondiale. La patologia riguarda la non corretta stimolazione dell'apparato visivo, in questo caso il cervello non riesce a ricreare l'immagine tridimensionale e quindi per evitare il fenomeno della visione doppia, anche detta **diplopia**, il cervello tenderà a sopprimere un'immagine. Nella maggior parte dei casi, l'occhio è anatomicamente perfetto, **ambliopia funzionale**, in casi peggiori possiamo riscontrare **ambliopia organica** in cui vi è una deviazione delle vie ottiche. La seguente patologia si può manifestare con più probabilità in maniera asimmetrica, **monolaterale**, il quale colpisce un solo occhio o più raramente possiamo trovare la forma **bilaterale**, il quale colpisce entrambi gli occhi. Normalmente l'ambliopia non peggiora durante la vita adulta in quanto oramai lo sviluppo alterato della vista si è oramai instaurato, l'età in cui l'ambliopia si stabilizzi in modo permanente va dagli 8 ai 15 anni.

1.1 Diagnosi

La diagnosi è un punto fondamentale per il trattamento dell'ambliopia, in quanto, una diagnosi tardiva può influire negativamente sulla corretta terapia, che in genere viene personalizzata dal medico oculistico.

- Classica, in cui si cerca di stabilire l'acuità visiva e la visione binoculare del piccolo paziente. In caso di strabismo sarà necessaria anche una visita ortottica, il quale, è una branca dell'oftalmologia che si occupa della valutazione e riabilitazione di deficit muscolari e sensoriali.
- Pediatric Vision Scanner, Negli ultimi anni si sta sviluppando un nuovo metodo in grado di riconoscere l'ambliopia in età pediatrica con alta precisione. Come pubblicato nel articolo ARTICOLOOOOO, in cui si prende in esame Pediatric Vision Scanner(PVS), il quale scatta una foto di entrambi gli occhi andando a misurare errore di rifrazione e disallineamento. Si è riscontrata una precisione del 100%, ovvero tutti e 6 i bambini sono stati identificati correttamente. Il seguente metodo potrebbe permettere di diagnosticare l'ambliopia già dai 2 di età.

1.2 Cause

In generale come detto prima, l'occhio pigro riguarda il progressivo trascuramento dei segnali di uno dei due occhi. Questo processo di sviluppo è causato da un non corretto sviluppo delle vie nervose degli occhi, le quali vengono stimulate in modo non bilanciate, ciò è dovuto magari dalla presenza di una condizione oculare presente in uno dei due occhi (nel caso di **monolaterale**). Alcune condizioni che possono insorgere sono:

- Astigmatismo: Visione è poco nitida e distorta in qualsivoglia direzione.
- Strabismo: Deviazione degli assi visivi, impedisce il corretto coordinamento degli occhi.
- Cataratta: Opacizzazione parziale o totale del cristallino, causa offuscamento e difficoltà nel mettere a fuoco le immagini.



Figure 1: Pediatric Vision Scanner

- Ptosi palpebrale: Una o entrambi le palpebre sono superiori sono abbassate più del normale.

Come detto prima, se il cervello non riesce a combinare le immagini provenienti dai due occhi, esso può decidere di trascurare uno dei due segnali, prediligendo l'occhio ottimale, sviluppando quindi l'ambliopia.

1.3 Sintomi

Vi sono alcuni casi, in cui il paziente probabilmente giovane, non si accorge della patologia, questo può ritardare o eliminare i trattamenti attui a ridurre o eliminare il problema. Tra i problemi più comuni possiamo citare:

- Difficoltà della visione in un occhio.
- Movimenti involontari dell'occhio.
- Sensibilità al movimento compromessa.
- Scarsa percezione della profondità in quanto il cervello privilegia un occhio a causa della ridotta acuità visiva dell'altro.

1.4 Trattamenti

Subito dopo aver riconosciuto il disturbo bisogna procedere con la corretta terapia. Per prima cosa si corregge il difetto che ha portato l'inibizione dell'occhio pigro, successivamente si procede con la terapia occlusiva per stimolare l'occhio pigro in modo da costringerlo a lavorare.

- Patching, La terapia consiste nel coprire l'occhio dominante, da applicare per un periodo di tempo variabile. Il trattamento è efficace ma il recupero della vista impiega diversi mesi.



Figure 2: Trattamento con Patching

- Penalizzazione ottica, consiste nel indossare dei supporti fisici, con delle lenti con diversi gradi di opacizzazione.



Figure 3: Trattamento con lente di bangerter

- Collirio, permette di offuscare la vista dell'occhio dominante, in modo da poter stimolare il l'occhio più debole
- Luminopia, è un software approvato da **Food and Drug Administration(FDA)** come annunciato dal CEO Scott Xiao, che permette ai pazienti di poter usufruire di 700 ore di serie o film, adattati tramite AI, questo permette di rendere il trattamento dell'ambliopia piacevole e quindi sopportabile nel lungo periodo. I pazienti usufruiscono di questi contenuti mediante il vr, in modo da poter visionare i contenuti scelti.



Figure 4: Trattamento innovativo con Luminopia

Maggiore è l'età della diagnosi, minori sono le possibilità di recupero dall'ambliopia.

2 3D4Amb

Il progetto è nato con l'intenzione di, creare uno strumento utile ed economico per il trattamento dell'occhio pigro basato sul 3D e per andare a misurare l'ambliopia.

2.1 Funzionamento

Il funzionamento di base è sempre lo stesso, si va a mostrare al paziente due immagini diverse ma correlate tra loro, pre-elaborate tramite il software 3D4Amb. 3D4Amb utilizza diversi supporti tecnologici, come il cardboard o la il quale ci permette di realizzare delle applicazione video ludiche basate sulla differenziazione delle immagini, come detto sopra, il tutto relativamente a basso costo. Per poter utilizzare 3D4Amb bisogna garantire lo sdoppiamento delle immagine per i due occhi, le quali dovranno essere mostrate ai due occhi, per garantire la corretta esposizione si sono sperimentate diverse strade tra cui, Cardboard o occhiali anaglifici.

2.1.1 Cardboard

Questo dispositivo ci permette di poter usufruire della tecnologia 3D con un costo relativamente basso che si aggira sui 10\$, esso ci permette di mostrare/alterare alcuni elementi in una delle due lenti, in cui si trova l'occhio sano.

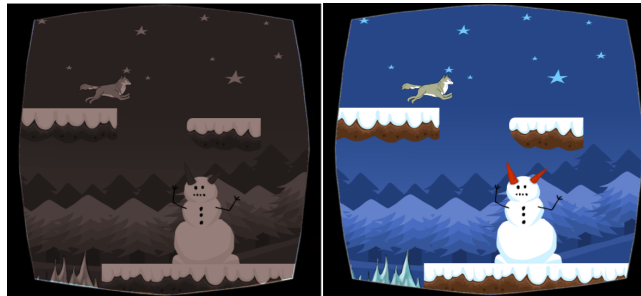


Figure 5: Gioco creato per il cardboard

Come mostrato nella figura, le immagini mostrate differiscono per il colore, vi sono casi in cui si può andare ad mettere un elemento della scena

2.1.2 Occhiali Anaglifici

2.2 Obiettivi

Utilizzando la tecnologia 3D è possibile trattare l'ambliopia, attraverso un approccio ludico, permettendo quindi di intrattenere maggiormente il paziente, spesso in età giovanile, aumentando quindi la probabilità di successo. I punti in cui 3D4Amb si focalizza sono:

- Basso costo, il sistema si basa su tecnologie a basso costo.

- Facile da usare, non richiede nessun particolare capacità, permettendo anche ai pazienti più piccoli di poter usufruire del sistema senza l'assistenza dei genitori.
- Uso domestico, il sistema può essere utilizzato nel ambiente domestico, evitando quindi le visite frequenti all'ospedale
- Facilmente estendibile, 3D4Amb permette di usare le librerie software, agevolando quindi l'estensione del sistema, aggiungendo nuove applicazione o funzioni.

3 title

Cristina D'avena, Matteo Verzeroli