



**IX Premi PRBB al millor treball de recerca en
Ciències de la Salut i de la Vida
2014**

Treball guanyador del 1r premi

La teràpia visual per a la cura de l'ambliopia

Anna Bosch Plana

Tutora: Rosa Badosa

INS Bosc de la Coma (Olot)



LA TERÀPIA VISUAL PER A LA CURA DE L'AMBLIPIOIA

Anna Bosch Plana

INS Bosc de la Coma

Tutora: Rosa Badosa

23 de setembre de 2013



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. VISIÓ NORMAL I VISIÓ BINOCULAR	6
3. AMBLIOPIA	7
3.1. DEFINICIÓ D'AMBLIOPIA.....	7
3.2. CAUSES FUNCIONALS.....	10
3.2.1. ESTRABISME.....	11
3.2.2. ANISOMETROPIA NO CORREGIDA I ALTRES CAUSES REFRACTIVES	12
3.2.3. COMBINACIÓ D'ESTRABISME I ANISOMETROPIA	13
3.3. CLASSIFICACIÓ	13
3.3.1. AMBLIOPIA ESTRÀBICA	13
3.3.2. AMBLIOPIA ANISOMETRÒPICA	13
3.3.3. AMBLIOPIA ISOMETRÒPICA	14
3.3.4. AMBLIOPIA PER DEGRADACIÓ DE LA IMATGE.....	14
3.3.5. AMBLIOPIA HISTÈRICA.....	15
3.4. PERÍODE	15
3.4.1. PERÍODE CRÍTIC.....	15
3.4.2. PERÍODE SENSIBLE	15
3.4.3. PERÍODE PLÀSTIC.....	16
4. DIAGNÒSTIC	16
4.1. AGUDESA VISUAL (AV)	16
4.2 ACOMODACIÓ	18
4.3 FIXACIÓ.....	19
4.4 FUNCIÓ BINOCULAR.....	20
4.5 FITXA PEL DIAGNÒSTIC	20
5. DESENVOLUPAMENT MOTOR	24
5.1 ELS REFLEXOS DE SUPERVIVÈNCIA PRIMITIUS	25
5.1.1 EL REFLEX DE MORO.....	26

5.1.2 ELS REFLEXOS LABERÍNTICS TÒNICS (RTL).....	27
5.1.3. EL REFLEX DE LANDAU	28
5.1.4. EL REFLEX ASSIMÈTRIC DE COLL (RTAC).....	29
5.1.5. EL REFLEX SIMÈTRIC DE COLL (RTSC).....	30
5.1.6. EL REFLEX D'ADHERÈNCIA	32
5.2. FITXA DESENVOLUPAMENT MOTOR	32
6. TRACTAMENT DE L'AMBLIOPIA	33
6.1. CORRECCIÓ REFRACTIVA I PRESCRIPCIÓ.....	33
6.1.1 CAUSES DE LA FALLIDA DE LA CORRECCIÓ REFRACTIVA	34
6.2. OCLUSIÓ	34
6.2.1 RAONS PEL NO COMPLIMENT DE L'OCLUSIÓ	35
6.3. PENALITZACIÓ	36
6.4. TERÀPIA VISUAL	36
6.4.1 PLA DE TERÀPIA VISUAL	38
7. APLICACIÓ: AMBLIEX	48
8. ASI (ÍNDIX D'ÈXIT DE L'AMBLIOPIA)	53
8.1. RESULTATS	60
8.2. CONCLUSIONS	60
9. ENTREVISTES	61
9.1. OFTALMÒLEG: DR. TARRÚS	61
9.2. OPTOMETRISTA: PILAR G. BATLLE	62
10. CONCLUSIONS DEL TREBALL	64
11. GLOSSARI	65
11.1 DICCIONARI DE LES PARTS DE L'ULL	65
11.2 GLOSSARI D'ALTRES TERMES	66
11.3 ABREVIATURES.....	68
12. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA	69
13. AGRAÏMENTS	72

1. INTRODUCCIÓ

El meu Treball de Recerca tracta sobre la teràpia visual en l'**ambliopia** (ull gandul). Triar aquest tema no ha estat gens fàcil. Des de l'estiu de quart d'ESO vaig estar pensant quina temàtica podria ser la més adequada. Crec però, que ja és normal que costi fer aquesta elecció, doncs és un treball llarg i laboriós, amb el que t'hi has de sentir còmode fent-lo.

Haver triat la teràpia visual pot fer pensar que en un futur m'agradaria ser oculista o oftalmòloga. Això de moment no és així ja que no tinc gens clar el que faré després del batxillerat. L'últim any m'he sentit atreta per opcions diverses: oftalmologia, química, enginyeria biomèdica, medicina i biomedicina. Suposo que quan hagi acabat el batxillerat tindrè les idees més clares i sabré escollir l'opció més encertada.

El que sí vaig tenir clar des del principi és que hauria de buscar un tema pel meu treball relacionat amb el tipus d'estudis que estic cursant (Batxillerat Científic). En un primer moment em va cridar l'atenció el tema del gluten i els celíacs. Després de pensar-m'ho bé vaig creure que seria molt complicat i extens i no m'acabava de convèncer. Un dia, vaig pensar que seria interessant fer quelcom relacionat amb la vista i per això vaig anar a trobar la meva terapeuta visual, la Sara Palomé Desvilar, que m'ha ajudat molt en aquest treball, tant en la part pràctica com en la teòrica. Ella em va explicar que actualment s'està debatent molt sobre si l'ambliopia es cura tapant un ull o bé cal cirurgia o teràpia visual. A partir d'aquí ja vaig saber com enfocar el meu treball.

En un principi no tenia gaire clar si tractar només l'ambliopia o incloure-hi també l'estrabisme. Finalment vaig decidir fer només l'ambliopia ja que, si no, seria un treball massa extens i teòric. Per desenvolupar els diferents apartats del treball vaig partir d'una hipòtesi que tenia molt clara: la teràpia visual, pot ser igual o més efectiva que l'oclusió o la cirurgia. És per això, que una gran part del treball explica aquest nou mètode de cura de l'ambliopia, que és la teràpia visual, i que és poc conegut per a les persones i només utilitzat per pocs optometristes.

Així doncs, la tria ja estava feta. Quant més ho pensava, més ganes tenia de fer el treball i més convençuda n'estava. En primer lloc havia de començar una recerca d'informació general, per a poder fer un esbós inicial. L'estructura o el guió del treball és una cosa bàsica, fonamental; val la pena dedicar-hi molt de temps, cosa que vaig

fer. La classificació de la informació trobada (de llibres i webs) em va permetre elaborar el guió inicial que he anat modificant a mesura que el treball ha anat creixent.

El treball està dividit en dos grans apartats:

- **Una part teòrica:** vaig pensar que per poder demostrar la hipòtesi, primer es necessita una mínima base teòrica per a poder entendre el que es tracta. Per començar, explico la diferència entre visió normal i visió binocular, doncs crec que per poder parlar de les anomalies de la vista, com és l'ull gandul, primer cal tenir clar què és la visió normal. D'aquesta manera, ens adonem que l'ambliopia no entra dins aquesta definició. Després ja començo a tractar el tema principal del treball, l'ambliopia: què és, els tipus, les causes.... També és molt important conèixer el període d'ambliopia en què es troba una persona per després poder actuar de la manera més adequada. A continuació explico el desenvolupament motor relacionat amb l'ambliopia. Aquest punt és molt important ja que moltes vegades aquesta és causada pel desenvolupament motor (quan som petits no se'ns desenvolupa bé l'ull). Finalment és essencial saber què és l'oclusió i altres tractaments ja que sense aquests conceptes és impossible fer l'estudi (tal i com he dit anteriorment és necessària una base teòrica).
- **Una part pràctica:** a la part pràctica explico en què consisteix la teràpia visual i faig una breu introducció de tot el que he realitzat per evidenciar l'efectivitat d'aquest mètode. Una de les propostes que he elaborat és un pla de teràpia visual. Aquest, permet seguir la teràpia a qui hi estigui interessat, ja que hi trobarà els objectius que es volen assolir i els aparells o exercicis que s'han d'executar i utilitzar. Després, se'm va ocórrer que per donar a conèixer el mètode, havia de fer quelcom innovador. Vaig pensar que seria interessant fer una aplicació per al mòbil o per a tauleta en la qual hi haguessin els exercicis per a curar l'ambliopia, la qual cosa permetria poder-los realitzar a casa en comptes d'anar a la consulta. La idea era bona però, sincerament, no sabia ni com posar-m'hi. Vaig comentar-ho i un amic em va facilitar un recurs que em va permetre fer l'aplicació d'una manera ràpida i senzilla. Finalment, aquesta part s'acaba amb una investigació. Una fórmula, m'ha permès calcular el % de possibilitats que té una persona de curar-se amb teràpia visual i el % que ho poden fer mitjançant l'oclusió. He partit de 10 casos de cada tipus, que he obtingut a partir de la informació proporcionada per la Pilar G. Batlle (optometrista d'Olot) i el Dr. Tarrús (oftalmòleg de Girona).

Finalment, i per concloure el treball, vaig pensar que seria interessant fer una entrevista a l'optometrista i a l'oftalmòleg, on es reflectís el seu parer sobre aquest mètode alternatiu de tractament de l'ambliopia i que, donessin la seva opinió dels resultats que he obtingut en el meu estudi.

Per acabar, voldria esmentar que al llarg de l'elaboració del treball vaig trobar moltes paraules tècniques amb un significat desconegut per a mi, i imagino que per a molta gent no especialitzada en aquest àmbit d'estudi. Per això vaig decidir que era necessari incloure un glossari terminològic. Aquest està dividit en dues parts, la primera de les quals conté totes les parts de l'ull, quedant la resta de mots, especificats a la segona part. Les paraules del glossari quan apareixen en el treball porten un asterisc (*). Finalment també he mencionat algunes de les abreviatures que ens podem trobar al llarg del treball.

I ara sí, la darrera cosa que vull comentar és la portada. Hi ha qui comença el seu treball fent la portada i posant-hi un títol esplèndid. Jo ho vaig deixar per més endavant. Sembla mentida, però a la portada hi he dedicat molt de temps, doncs volia que expressés el contingut i que el títol convidés a llegir-lo. El treball tracta de la vista, per tant estava clar que hi havia d'haver ulls. Després d'observar moltes imatges d'aquest òrgan al Google vaig decidir que en faria un collage i inconscientment vaig triar ulls amb color i ulls en blanc i negre i va donar la casualitat de que hi havia més ulls de color i menys en blanc i negre; al meu collage passava exactament com la vida real: hi ha més ulls normals que ambliops i els ulls no han d'estar tapats amb un pegat, per exemple. Com que el meu estudi aposta per teràpia visual (amb els dos ulls a la vegada) havia de posar una imatge de dos ulls iguals, d'una mateixa persona. I finalment només em quedava el títol. Després de donar-hi moltes voltes em vaig quedar amb el més explícit: LA TERÀPIA VISUAL PER A LA CURA DE L'AMBLIOPIA.

Aquest és, a grans trets, el contingut del meu Treball de Recerca. El treball ha anat canviant de forma al llarg del seu procés, a partir dels entrebancs i noves idees que han anat sorgint, fins que, finalment ha quedat com el presento aquí. Segurament, si ens allarguessin el termini de presentació, es produirien més modificacions, ja que a mesura que et vas endinsant en el tema va creixent l'interès i apareixen noves idees, tal com ho he pogut experimentar en el seu procés d'elaboració. Malgrat tot, crec que he aconseguit el meu objectiu principal i n'estic satisfeta.

2. VISIÓ NORMAL I VISIÓ BINOCULAR

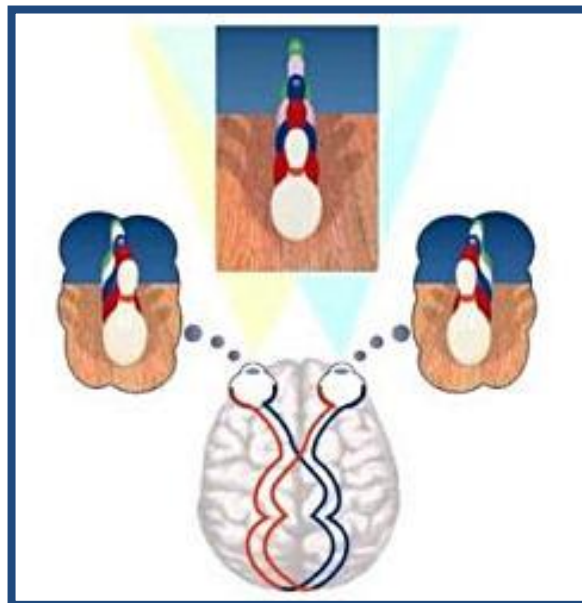
Per parlar de les anomalies de la vista primer cal saber com funciona sense anomalies.

Aquí és on parlem de visió binocular o normal.

Tal i com diu el seu nom binocular significa dos (bi) ulls (ocular). Això vol dir que la visió s'obté mitjançant la participació dels dos ulls.

La visió binocular, que només es dona en vertebrats amb ulls en posició frontal, resulta de la coordinació d'ambdós ulls en la seva utilització simultània, i així les dues imatges se superposen, la qual cosa fa que la percepció nerviosa produeixi l'efecte de relleu i un exacte mesurament de la distància a la qual és situat l'objecte emissor de llum. L'eficiència del sistema visual depèn de la capacitat de l'individu de coordinar la visió binocular ja que disposa de dos ulls que, degut a la seva separació horitzontal, reben dues imatges d'una mateixa escena amb punts de vista diferents.

Les imatges que arriben al cervell es fusionen, percebent-se com una única imatge, com si els dos ulls semblessin un de sol, i són interpretades com una sensació espacial i amb profunditat (3D, les veiem flotar). Una persona que no tingui aquesta visió pot tenir problemes en la conducció per calcular la distància a l'avançar un cotxe, o per exercir determinades professions (pilot, cirurgià...), etc.

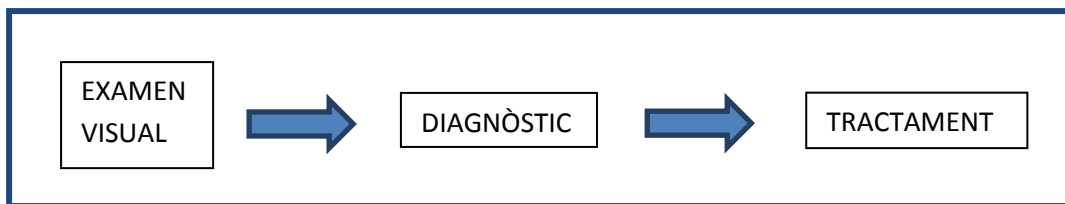


Funcionament de la visió binocular.

La visió binocular o normal depèn de dos processos: l'enfocament d'una imatge a la retina i la transmissió d'aquesta imatge al cervell per a la seva interpretació. Quan algun d'aquests processos falla dona lloc a una visió imperfecta o desorganitzada.

Hi ha molts tipus de problemes oftalmològics. N'hi ha de més lleus i de més greus, evidentment.

Els problemes lleus de la visió es poden diagnosticar simplement pel símptomes que pateix el pacient, tot i que moltes vegades cal fer exàmens mèdics que ens permeten conèixer el seu estat visual i posar de manifest la possible existència d'anomalies.



Esquema del procediment clínic que cal seguir en els exàmens mèdics.

Per altra banda, els problemes greus requereixen moltes més proves per poder assegurar la fiabilitat del diagnòstic.

La majoria de problemes lleus de la vista es corregeixen amb unes lents o amb tractament de curta durada, mentre que els problemes greus, sovint requereixen intervencions quirúrgiques amb cirurgia làser (ultrasons) o altres mètodes.

L'ambliopia és un d'aquests problemes lleus; per tant, sabem que es pot curar a partir d'un tractament de curta durada.

3. AMBLIOPIA

En aquest apartat parlarem de l'ambliopia, les causes per les quals es produeix i finalment els tipus que podem trobar.

3.1. DEFINICIÓ D'AMBLIOPIA

L'ambliopia (és un terme que deriva del grec i que vol dir ull "vago") consisteix en una disminució de l'agudesesa visual recuperable amb tractament. La principal causa és un estrabisme o una anisometropia no corregida (quan hi ha graduació alta i diferent d'un

ull a l'altre). És important establir un diagnòstic diferencial entre l'ambliopia i una pèrdua d'agudes visual associada amb etiologia psicogenètica, estructural o patològica* per a determinar el pronòstic real de la millora de l'agudes visual.

El concepte d'ambliopia funcional també pot incloure la possibilitat que pugui ser provocada per una malaltia orgànica*. És molt important sempre considerar que pugui existir la possibilitat d'algun signe o símptoma d'una malaltia encara que s'estigui fent teràpia; sempre primer és la salut de l'ull. Sense salut no hi ha funció.

Parlem d'ambliopia quan, per diverses raons, les imatges dels dos ulls no són correctes i, com a conseqüència, el cervell no treballa correctament. L'ull es veu normal però no s'està usant ja que el cervell està afavorint l'altre ull.



Fotomuntatge: visió d'un paisatge amb ambliopia (a l'esquerra) i sense ambliopia (a la dreta).

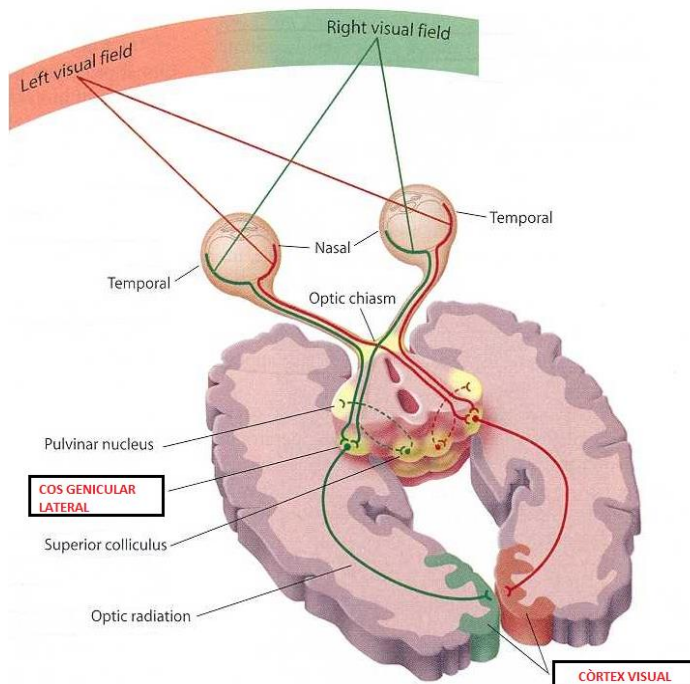
Hubel i Wiesel, guanyadors del Premi Nobel de Fisiologia* i Medicina l'any 1981 pels seus descobriments sobre com es processa la informació del sistema visual, van dur a terme uns estudis experimentals amb oclusions uni o binocular (tapaments en un ull o en ambdós) en monos i gats. L'experiment es va dur a terme de la següent manera: Hubel i Wiesel es van dedicar a tapar un dels ulls de gats i monos acabats de néixer durant uns quants dies. El que van poder observar d'aquesta depravació sensorial (carència o falta d'estimulació) parcial de la vista suposava la ceguesa de l'animal en l'ull tapat, de forma permanent. Això suposava que la falta d'estímul sensorials del

món exterior impedia el desenvolupament normal de les vies neuronals que conduïen la informació lumínica de la retina al còrtex occipital*. Això, tot i que sembla una crueltat, aplicat a la medicina ha servit per salvar moltes persones que pateixen ceguesa permanent en l'ull vago. També van observar que entre els ulls pot haver-hi una competència en la que un ull obté la victòria sobre l'altre. Aquest ull és el dominant i, dit metafòricament, el que fa és eliminar l'altre.



Hubel (a l'esquerra) i Wiesel (a la dreta).

Finalment a partir d'aquests experiments també es va poder observar que existeixen unes alteracions morfològiques en el cos genicular lateral (CGL) i/o al còrtex visual. El que s'aprecia és una disminució de totes les capes cel·lulars del CGL que rep impulsos de l'ull tapat juntament amb la disminució del volum cel·lular i en especial de la mida dels nuclis d'aquestes cèl·lules. Això passa perquè en el moment del naixement els ulls hi veuen però no es comuniquen entre si, això s'aprèn a mesura que ens desenvolupem, primer per la part motora i després sensorialment. Si la "privació d'una imatge nítida a la retina és a menys edat més mal fa.



En aquesta imatge podem veure, marcats amb vermell, on estan situats el cos genicular lateral (el podem veure a la part esquerra de la imatge) i el còrtex visual (que es pot veure a la part inferior de la imatge, que vindria a ser la part del darrera del cervell).

En l'ambliopia, encara que l'examen oftalmològic és majoritàriament normal, alguns professionals afirmen que s'han trobat alteracions microscòpiques anatòmiques i estructurals tant en la retina com en el nervi òptic, en el cos genicular lateral i en el còrtex visual.

L'eliminació de l'ambliopia és el primer pas important en la seqüència del tractament de les anomalies sensorials que impedeixen una visió binocular eficient.

L'ambliopia és la causa més freqüent de pèrdua de visió en els nens amb una prevalença* estimada d'un 1% al 5% depenent de la població estudiada. Degut a la falta de detecció o tractament continua sent en adults una important causa de pèrdua de visió.

3.2. CAUSES FUNCIONALS

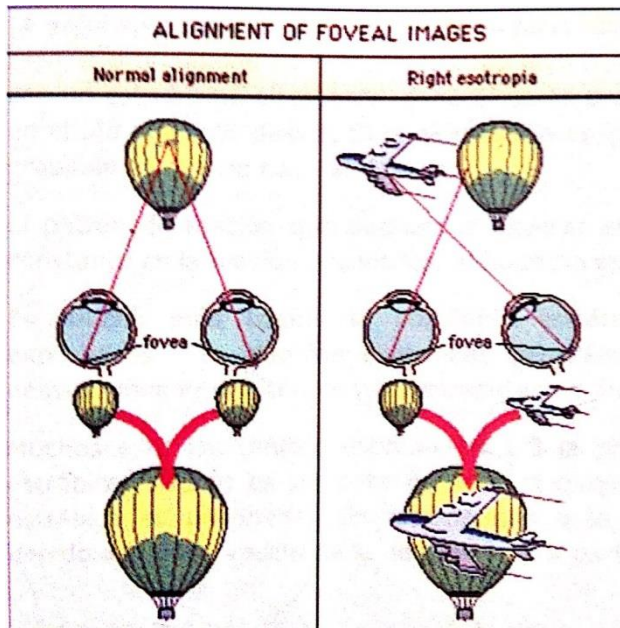
Les causes més importants de l'ambliopia són les funcionals. Aquestes permeten la classificació actual de l'ambliopia en: refractives (anisometropia i altres causes refractives), estrabisme o una combinació d'estrabisme amb anisometropia (ambliopia mixta).

No obstant, cal posar èmfasi també a altres possibles causes d'aquesta anomalia:

- **Causes de privació visual:** quan l'ull ha perdut transparència i no poden arribar les imatges a la retina. Alguns exemples són blefaroptosis completa* , cataractes congènites, teràpia d'oclusió no controlada (si no es fa bé l'oclusió es pot causar una ambliopia), teràpia de penalització no controlada...
- **Causes psicogèniques:** alteracions psicològiques com per exemple la histèria (estar molt nerviós i els nervis es posen als ulls), el fingir la malaltia o incapacitat per evitar el deure o treball...
- **Causes estructurals o patològiques:** acromatòpsia (no es veuen els colors, potser tots els colors o si és parcial és conegut com daltònic), hipoplàsia del nervi òptic (desenvolupament deficient del nervi òptic), coloboma (és un defecte congènit de l'iris que no s'acaba de tancar), cicatriu macular (malformació de la màcula que és el centre de l'ull, on tenim la màxima visió)...

3.2.1. ESTRABISME

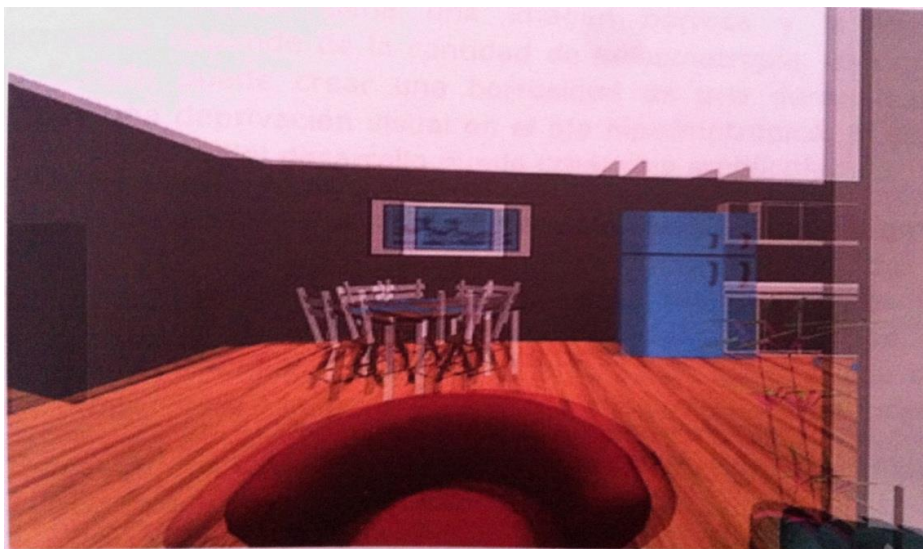
L'ambliopia està comunament associada amb estrabismes constants unilaterals, sent la pèrdua d'agudes visual de profunditat moderada (AV* de 0,2 a 0,5). Normalment apareix abans dels 7 anys. Quan la desviació dels eixos visuals passa d'una forma unilateral i constant apareix l'estrabisme i el sistema visual ha de solucionar dos problemes: confusió i diplopia*.



Les dues imatges que cauen en les fòvees compartiran la mateixa direcció visual i provocaran confusió. Per aquest motiu haurà de ser eliminada una d'elles, lògicament la de l'ull desviat (supressió per la forma).

A la imatge també es pot veure què són les fòvees.

La imatge que es forma a la zona de la retina perifèrica de l'ull desviat provocarà diplopia i serà també eliminada o donarà lloc a una alteració sensorial anomenada correspondència retiniana anòmala.



La diplopia ens fa veure les coses d'aquesta manera.

L'ambliopia també pot ocórrer en estrabismes intermitents (vol dir que hi ha vegades que tens estrabisme i n'hi ha que alinees bé), en els quals la profunditat és freqüentment lleu o moderada. Els estrabismes amb un estrabisme alternant, generalment presenten una ambliopia lleu en l'ull que més desvia. Si l'alternança és igual en els dos ulls el més probable és que no hi hagi ambliopia.

3.2.2. ANISOMETROPIA NO CORREGIDA I ALTRES CAUSES REFRACTIVES

ANISOMETROPIA:

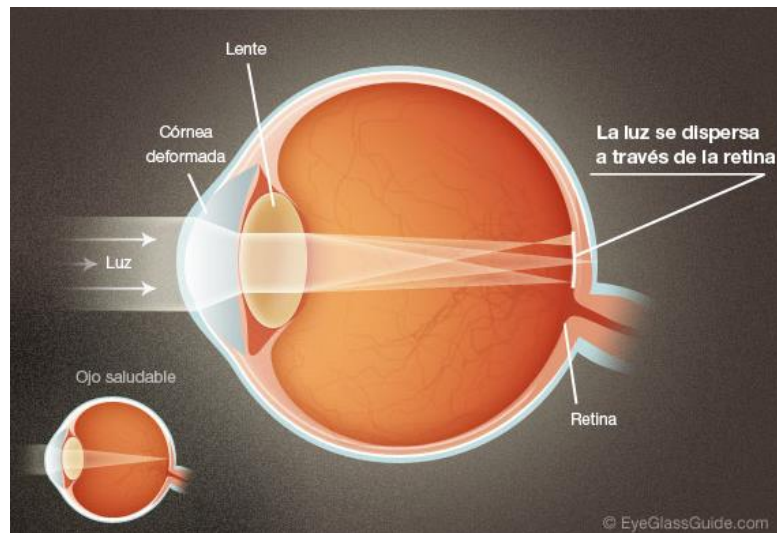
L'anisometropia no corregida és la diferència considerable de graduació entre un ull i l'altre. Per això en els pacients amb anisometropia no corregida les imatges que cauen en les dues fòvees* tenen una direcció visual comuna i provoquen una percepció única. Tot i així existeix una diferència en la claredat i contrast de les imatges. Com a resultat, en una anisometropia no corregida és més probable que es supprimeixi la imatge de l'ull més ametròpic*.

Diversos estudis han trobat que la hipermetropia i/o l'estigmatisme tenien major efecte en la pèrdua d'agudesesa visual que la miopia. L'ull més hipermetrop té una imatge borrosa i la intensitat de la borrositat depèn de la quantitat d'anisometropia. Una magnitud major de 1,25dp (diòptries) pot crear una borrositat d'una duració suficient per causar una deprivació visual* en l'ull hipermetrop. Si això passa en un període crític del desenvolupament també pot crear ambliopia.

Una anisometropia miòpica (2,50dp) o astigmàtica (1,00dp) pot també crear ambliopia. La correcció de petits defectes de graduació pot ser necessària per arribar a la millora de l'agudesesa visual. Amb la graduació òptima corregida qualsevol dèficit visual és per definició secundari a l'ambliopia. L'ús continu d'ulleres pot ser curatiu ja que potser per primera vegada, proporciona una claredat de la imatge.

ALTRES CAUSES REFRACTIVES:

- Isometropia no corregida: graduacions altes iguals a tots dos ulls no corregides.
- Astigmatisme no corregit.
- Astigmatisme irregular.



Astigmatisme: impedeix l'enfocament clar dels objectes que es troben propers o llunyans.

3.2.3. COMBINACIÓ D'ESTRABISME I ANISOMETROPIA

Freqüentment trobem ambliopia d'origen anisometròpic unida a l'estràbica. Quan es donen aquests casos l'ambliopia és anomenada mixta. Quan ens trobem davant de casos així és difícil establir quin dels dos va ser el causant més directe de l'ambliopia. L'ull estràbic generalment té el major error refractiu.

3.3. CLASSIFICACIÓ

L'ambliopia es pot classificar en: estràbica, anisometròpica, isometròpica, per degradació de la imatge i histèria.

3.3.1. AMBLIOPIA ESTRÀBICA

S'anomena estrabisme a un tipus d'ambliopia causada per un problema funcional que rep el mateix nom, el qual ja he explicat a l'apartat 3.2.1.

3.3.2. AMBPLIOPIA ANISOMETRÒPICA

Defecte refractiu, explicat a l'apartat 3.2.2, que provoca una diferència de nitidesa de les imatges retinianes.

3.3.3. AMBLIOPIA ISOMETRÒPICA

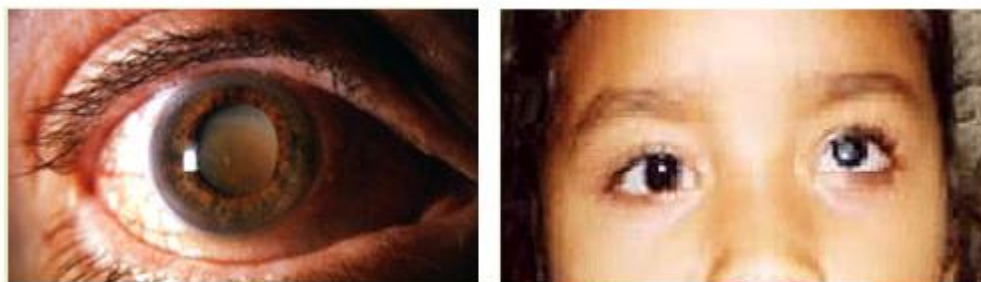
En aquest cas l'ambliopia sorgeix com a conseqüència d'un error refractiu bilateral i de correcció tardana. És característic que la correcció adequada no resulti de forma immediata en la normalització de l'agudesia visual, que només millora després de la utilització de la refracció durant un temps prudencial de tres a sis mesos. En l'ambliopia isomètrica, les imatges retiniques són iguals en claredat i mida, amb o sense lents correctores. Rarament apareix un estrabisme secundari en aquest tipus d'ambliopia pel caràcter bilateral de la condició.

No existeixen estudis que determinin el valor d'error refractiu bilateral que pot originar una ambliopia isomètrica; no obstant, sol ser freqüent en hipermetropies elevades (superiors a les 3 o 4 diòptries), en astigmatismes significatius (superiors a 1,5 o 2 diòptries) i en certs casos de miopia elevada. En persones amb miopia i estigmatisme, es recomana la total compensació amb ulleres o lents de contacte.

3.3.4. AMBLIOPIA PER DEGRADACIÓ DE LA IMATGE

L'aparició d'una obstrucció física en la línia de mirada que impedeix la formació d'una bona imatge en la retina és la causa d'aquest tipus d'ambliopia.

Aquesta obstrucció pot aparèixer en un ull o en els dos a la vegada. El grau d'ambliopia depèn tant del moment en què aparegué com de la magnitud de la degradació. Algunes de les condicions que poden fomentar aquest tipus d'ambliopia són: cataractes, ptosis congènites*, opacitat corneal... La causa més comuna que origina una ambliopia per degradació de la imatge és la cataracta congènita. La profunditat de l'ambliopia dependrà de quatre factors: edat d'aparició de la cataracta (si no és congènita), edat en què es va extreure la cataracta, temps transcorregut entre l'afàcia* i la correcció òptica i l'existència o no de desviació abans o després de la cirurgia.



Cataracta senil (imatge de l'esquerra) i cataracta congènita (imatge de la dreta).

3.3.5. AMBLIOPIA HISTÈRICA

Aquesta ambliopia també es coneix com a ambliopia psíquica o simulada.

Els pacients que la pateixen no estan falsejant els resultats, simplement manifesten pèrdua d'agudes visual per un problema psicològic. S'ha de descartar qualsevol patologia visual i fer un bon diagnòstic diferencial. La falta d'un factor patològic i ambliogènic* causant de la pèrdua de visió constatarà que estem davant d'una ambliopia histèrica.

El professional, en aquests casos, ha de parlar amb els pares o tutors legals per buscar una possible explicació i que el nen/a vagi al psicòleg si es considera necessari.

3.4. PERÍODE

Els desequilibris entre la informació visual dels dos ulls té els resultats més profunds quant més aviat passi en el desenvolupament. Podem distingir-ne tres períodes: període crític, període sensible i període plàstic.

3.4.1. PERÍODE CRÍTIC

El període crític és un temps relativament curt de màxima sensibilitat, que potser s'allargui fins als tres anys en el humans. Les causes que generen un sever deteriorament de la imatge en fases molt primerenques (cataractes congènites) generalment produeixen ambliopies molt profundes que necessitaran un tractament energètic i precoç.

Tot i que el període crític s'ha definit d'aquesta manera, Sanet, un dels optometristes més reconeguts, considera que aquest període engloba tot el cicle vital.

3.4.2. PERÍODE SENSIBLE

Durant el període sensible de major durada, el sistema visual encara és susceptible de canviar però el mal és progressivament menys sever. El període sensible comença cap als tres anys i pot durar fins al voltant dels deu. Els desequilibris que es produeixin més tard tindran efectes reduïts o inexistents. Quant més tard sigui el moment

d'aparició del factor ambliogènic, més lleu serà l'ambliopia i més fàcil serà la seva recuperació.

3.4.3. PERÍODE PLÀSTIC

El període plàstic és el període durant el qual el sistema visual ambliòpic encara pot ser tractat amb èxit. L'evidència clínica suggereix que la plasticitat del sistema visual es manté durant períodes més llargs. En estudis actuals s'ha verificat l'augment de l'agudesesa visual en ambliopies moderades i severes en nens de fins a 17 anys. El que no està clar és si aquesta majoria aconseguida serà estable com passa en nens de menor edat (són estudis recents en els que encara no hi ha un seguiment major de dos anys).

4. DIAGNÒSTIC

L'ambliopia no pot ser considerada com una simple disminució de l'agudesesa visual sinó com un conjunt de dèficits motors, sensorials i perceptius. Per tant quan s'examina a un pacient amb ambliopia s'ha de tenir en compte l'agudesesa visual, l'acomodació, la fixació i la funció binocular.

4.1. AGUDESESA VISUAL (AV)

L'avaluació de l'agudesesa visual pot semblar una feina fàcil, però els pacients ambliops presenten un repte diagnòstic pels professionals.

Per poder diagnosticar una ambliopia és necessari realitzar un test d'agudesesa visual correcte per cada edat i depenent de la maduresa intel·lectual de cada nen. L'exactitud dels valors obtinguts dels tests d'agudesesa visual augmenta a mida que augmenta l'edat del pacient.

En els nens menors de 1 any, el diagnòstic es realitza per la preferència de fixació sobre una llum o una petita joguina. La resistència a l'oclusió és una resposta més a analitzar en els casos de possibles ambliopies.

Fins als 2 anys i mig també s'utilitzen els tests de preferència de mirada. Es basen en l'elecció de mirada d'un test de freqüència especial per davant d'un fons absurd. Un test alternatiu és el test de Cardiff. Consta de diversos dibuixos de les mateixes

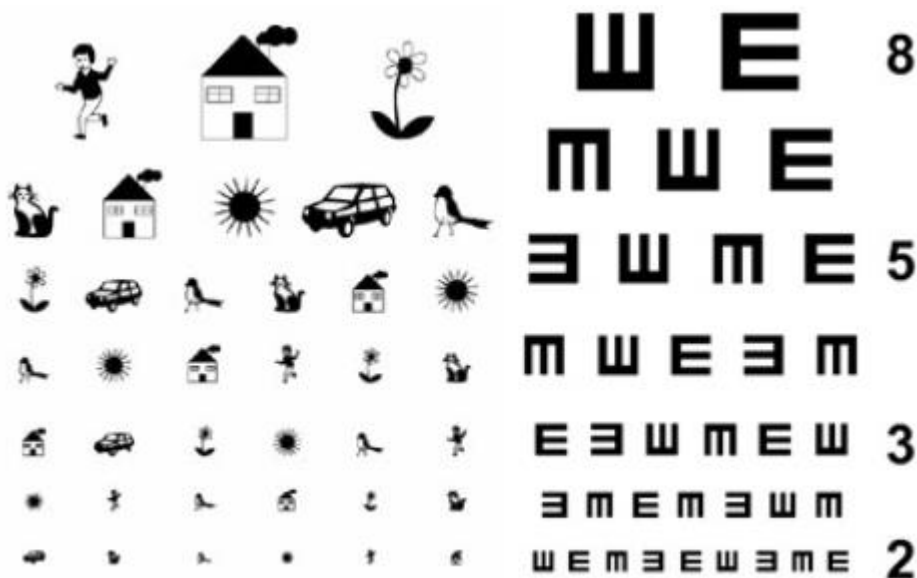
dimensions, però amb diferent gruix en els traços dels dibuixos. Si el nen és capaç de verbalitzar*, podrà assenyalar el dibuix, donant més informació de l'agudesa visual.



Test de Cardiff: a l'esquerra hi ha un ànec de la mateixa mida que la casa de la dreta però amb un gruix dels traços del dibuix diferents.

Entre els 2 i 4 anys, segons el desenvolupament del nen, es pot utilitzar el test de Pigassou calibrat per 2,5 metres de distància.

A partir de 3 o 4 anys els nens poden realitzar el test d'agudesa visual amb optotips (símbols o lletres), que permeten quantificar l'agudesa visual sobre escales d'Snellen o LogMar. L'orientació de la E de Sneller és un bon mètode per quantificar i monitoritzar l'agudesa visual. S'ha de tenir en compte el fenomen Crowding (interacció dels contorns) o visió reduïda d'optotips envoltats, que no és més que una mostra del desenvolupament visual anòmal que persisteix en l'ambliopia degut a l'afectació visual a nivell cerebral, de manera que l'ambliop pot millorar l'agudesa visual quant aïllem una lletra o una línia.



A la primera imatge podem observar el Test de Pigassou i a la segona el Test de Sneller o LogMar

Existeix un rang normal de visió en els diferents moments del desenvolupament degut a la maduració neurològica i fisiològica. Amb els tests de LogMar apropiats, als 4 anys la visió normal és de 20/30 a 20/20 (rang de normalitat); per tant, un nen que no encerti tots els optotips de l'última fila no presenta un diagnòstic clar d'ambliopia (sempre i quan la disminució de l'agudesesa visual no s'associï a un factor ambliogènic). El desenvolupament complet de l'agudesesa visual en absència de patologies s'assoleix entre els 3 i 5 anys d'edat.

Per expressar la mesura de l'AV es disposa de vàries escales. En la taula que tenim seguidament podem veure l'equivalència entre les diferents maneres de mesurar l'AV segons l'escala utilitzada (a la taula només hi ha la decimal i la d'Sneller que solen ser les que es fan servir més) :

% VISIÓ	SIST. DECIMAL	SNELLEN METR. (5)	SNELLEN METR. (6)	SNELLEN PIES
	0.1	5/50	6/60	20/200
	0.2	5/25	6/30	20/100
	0.3	5/15	6/18	20/70
	0.4	5/12	6/14	20/50
	0.5	5/10	6/12	20/40
	0.6	5/8	6/10	20/35
	0.7	5/7	6/8	20/30
	0.8	5/6	6/7	20/25
	0.9			
100%	1	5/5	6/6	20/20

Una altre aspecte que cal tenir en compte és que davant una disminució de l'agudesesa visual amb la millor correcció possible s'ha de descartar algun defecte patològic. Per això s'ha d'estudiar bé la resposta pupil·lar examinant detalladament un possible defecte relatiu pupil·lar que expliqui qualsevol alteració del nervi òptic, o en el seu defecte, estudiar si existeix una alteració macular que justifiqui aquesta disminució de la AV.

4.2 ACOMODACIÓ

Les habilitats d'acomodació es poden trobar reduïdes, en major o en menor grau, en l'ull ambliop . L'acomodació en una persona visualment normal es caracteritza per la

igualtat en l'amplitud d'acomodació en ambdós ulls (pot haver-hi una diferència de 0'25 D), la resposta acomodativa sol ser lleugerament inferior a l'estímul d'acomodació, per valors d'entre 1,5 i 5 D i finalment que l'ull és precís en la seva resposta acomodativa.

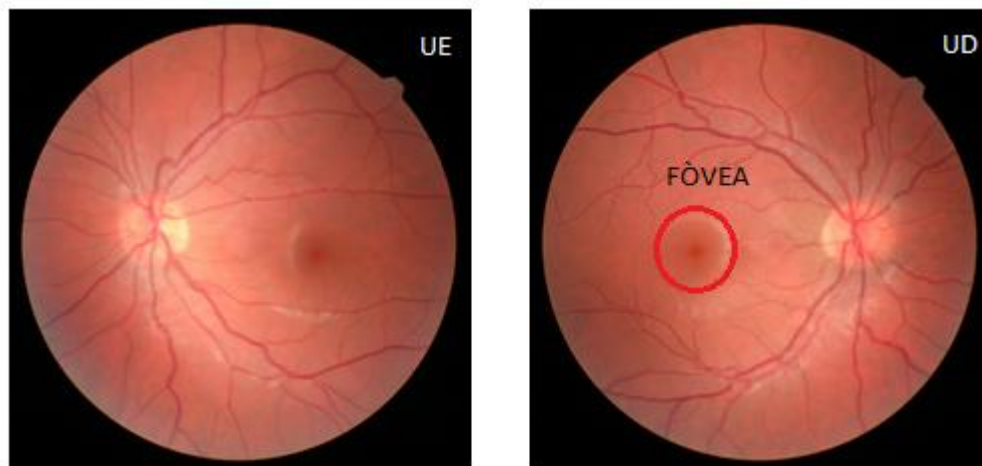
En l'ull ambliop hi ha defuncions acomodatives: l'amplitud d'acomodació és desigual en ambdós ulls (ja que la freqüència es troba reduïda en l'ull ambliop), la relació estímul- resposta és anormal (la resposta acomodativa és significativament menor, és a dir, existeix un major retard acomodatiu) i l'acomodació és imprecisa.

S'ha demostrat que els nens amb edats d'entre 2 i 9 mesos són capaços de fixar adequadament objectes de 25cm, 50cm i 1 metre. L'acomodació es desenvolupa entre els 3 mesos fins als 6 anys d'edat.

Aquestes capacitats no s'avaluen a edats infantils. Poden ser significatives i adquirir rellevància diagnòstica a partir dels 5-6 anys aproximadament.

4.3 FIXACIÓ

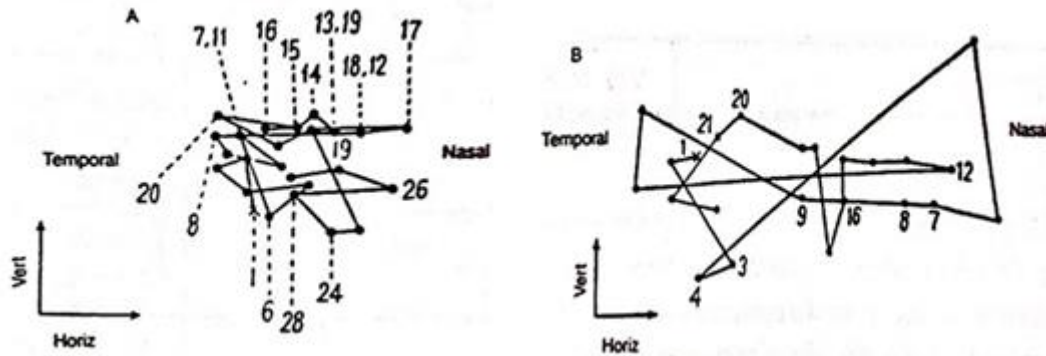
Una de les condicions que provoquen ambliopia és la fixació excèntrica. En condicions normals l'ull fixa per una petita zona de la retina anomenada fòvea.



Aquí podem veure la fòvea del meu ull que és per on aquest fixa totes les imatges. En el meu cas la fixació és correcta, no és excèntrica. La fotografia està feta amb un retinògraf a l'Òptica Fluviana.

Quan un ull manté una fixació monocular sobre un objecte no està totalment quiet, sinó que es mou en una petita zona d'espai. Hi ha tres moviments de fixació que col·laboren per mantenir la posició de l'ull.

En un ull normal aquests moviments de fixació tenen una gran velocitat i una amplitud molt baixa mentre que en un ull ambliop hi ha un augment de l'amplitud i de la velocitat de les fluctuacions i l'eix visual es desplaça fora de l'objectiu fixat.



Moviments de fixació d'un ull normal (A) i d'un ambliop (B)

Quan fem un estudi de la fixació, cal tenir en compte alguns aspectes: tipus de fixació (central o excèntrica), magnitud de la fixació excèntrica (graus d'excentricitat), qualitat de la fixació (estable o inestable), direcció de la fixació excèntrica (nasal, temporal, inferior o superior) i localització subjectiva de la direcció visual primària.

També hi ha dos mètodes per avaluar la fixació: test d'integració macular i visuscopia*. S'avalua de forma monocular avaluant primer l'ull dominant.

4.4 FUNCIO BINOCULAR

És de gran importància realitzar una valoració de l'existència i grau de supressió binocular per a un bon diagnòstic, pronòstic i tractament de l'ambliopia.

Qualsevol impediment en el desenvolupament de la fusió en el període crític o sensitiu produirà una alteració binocular: supressió. Aquesta supressió es veu més afectada a l'ambliopia estràbica que en la refractiva.

4.5 FITXA PEL DIAGNÒSTIC

En aquest apartat proposo una plantilla/fitxa per a poder fer el diagnòstic a partir d'un examen visual on, a part de tots els apartats que hem explicat anteriorment, hi podem

trobar altres aspectes que hem de tenir en compte, com per exemple la salut ocular, l'historial clínic, l'estereopsis...

A continuació podem veure una imatge de la plantilla:

Teràpia Visual

FULL D'EXAMEN VISUAL PER PODER-NE FER UN PRIMER DIAGNÒSTIC I AIXÍ PODER DUR A TERME LA TERÀPIA

DATA

NOM: Nom Pate/ Mare, EDAT: DATA NAIXEMENT, DOMICILI, TELEFON

HISTORIA CLINICA
 MOTIU DE CONSULTA:
 freqüència símptoma
 aparició símptoma
 localització
 desenvolupament

H. OULAR:
 H. SALUT:
 H. FAMILIAR:

CORRECCIÓ ACTUAL ULLERS: UD, UE, ADD: QUERATOMETRIAT / TOPOGRAFIA #2, UD, UE

SALUT OCULAR
 (Diagrama d'ulls) Iritis, corne, perpelles, esclera, conjuntiva, càmera anterior, iris (Diagrama d'ulls)

P. PRELIMINARS

AV Vlluny test complet UD, UE, BU, AV Vprop test complet UD, UE, BU

Inia afliada UD, UE, BU

lens afliada UD, UE, BU

25% croc UD, UE, BU

50% croc UD, UE, BU

COVER TEST: V LLUNY, V PROP, RPQ: Freq veim L, amb L*

OCULOMOTRICITAT

REFRACCIÓ SUBJECTIU #7, UD

DOMINANCIA ULL MOTOR, ULL SENSORIAL, MANEURORELLA

SISTEMA VERGENCIES

FORIAS	VLLUNY	VPROP	VERGENCIES	UP
HCL R/L	#1/A	CRP #8/10	CRP #15/A/B	
VBR		CRN #11	CRN #17/A/B	
(+1.00) #8				

FLX VERO
 VL: SN, ST, UP: SN, ST, ACIA

SISTEMA ACOMODATIU

AA UD, UE	AU #19C	PPA 10e-7cm 40e-22cm
FLX AC VLLUD		15e-8cm 45e-28cm
UE	AU	20e-10cm 50e-40cm
RETARD UD	ARP #20	25e-12.5cm 55e-37cm
UE	ARN #21	30e-14cm 60e-1m
		35e-18cm

ESTEREOPSIS
 VLLUNY
 VPROP

FIXACIÓ
 UD, UE

Full d'examen visual per poder-ne fer un primer diagnòstic i, així, poder dur a terme la teràpia visual. Aquesta és la plantilla que proposo jo, però cada professional (optometrista/ oftalmòleg) la pot modificar. És molt esquemàtica ja que, com he dit anteriorment, és un primer diagnòstic.

Seguidament hi ha les fitxes que hem vist a la imatge anterior en gran i amb una mica d'explicació del que significa cada apartat i del que s'ha de tenir en compte en cada un d'ells:



Teràpia Visual

FULL D'EXAMEN VISUAL PER PODER-NE FER UN PRIMER DIAGNÒSTIC I AIXÍ PODER DUR A TERME LA TERÀPIA VISUAL

DATA

NOM Nom Pare/ Mare	EDAT DATA NAIXEMENT	Com més aviat es pot tractar millor
DOMICILI		
TELÈFON		

HISTÒRIA CLÍNICA

MOTIU DE CONSULTA: → Per què has anat a l'optrometista/oftalmòleg

freqüència símptoma → Cada quant t'apareix el símptoma

aparició símptoma → Des de quan tens aquests símptomes

localització → A quin lloc notes el símptoma

alleugement → Si s'alleuja amb quelcom.

H. OCULAR: → Historial ocular: si el pacient ha seguit algun tractament d'oclusió, per exemple.

H SALUT: → Historial de salut: si és diabètic (és més delicat), o si ha tingut algun ictus...

H FAMILIAR. → Historial familiar: si hi ha antecedens familiars.

CORRECCIÓ ACTUAL		ULLERES	LC	→ Si porta ulleres o lentilles (LC)
UD	Graduació ulleres o lentilles que porta	ADD: → Addici		
UE				
PUPIL·LES		QUERATOMETRIAT / TOPOGRAFIA #2		
UD	Com reaccionen amb la llum.	UD		
UE		UE	Mesura de la mida de la còrnia.	

SALUT OCULAR → Mirar que tot estigui anatòmicament correcta.

	llàgrima parpelles conjuntiva	còrnia esclera càmera anterior iris	
--	-------------------------------------	--	--

P. PRELIMINARS

<p>AV Vlluny</p> <p>Mirar si hi ha el 100% de visió de lluny.</p>	<table border="1"> <tr> <td>test complet</td> <td>ud → AV test complet</td> </tr> <tr> <td>ue</td> <td>au</td> </tr> <tr> <td>línia aïllada</td> <td>ud → AV només una línia del test</td> </tr> <tr> <td>ue</td> <td>au</td> </tr> <tr> <td>lletra aïllada</td> <td>ud → AV només una</td> </tr> <tr> <td>ue</td> <td>au</td> </tr> </table>	test complet	ud → AV test complet	ue	au	línia aïllada	ud → AV només una línia del test	ue	au	lletra aïllada	ud → AV només una	ue	au	<p>AV Vprop</p> <p>Mirar si hi ha el 100% de visió d'aprop</p>	<table border="1"> <tr> <td>test complet</td> <td>ud → AV test complet</td> </tr> <tr> <td>ue</td> <td>au</td> </tr> <tr> <td>25%crow</td> <td>ud → AV lletres més juntes</td> </tr> <tr> <td>ue</td> <td>au</td> </tr> <tr> <td>50% crow</td> <td>ud → AV lletres més</td> </tr> <tr> <td>ue</td> <td>au</td> </tr> </table>	test complet	ud → AV test complet	ue	au	25%crow	ud → AV lletres més juntes	ue	au	50% crow	ud → AV lletres més	ue	au												
test complet	ud → AV test complet																																						
ue	au																																						
línia aïllada	ud → AV només una línia del test																																						
ue	au																																						
lletra aïllada	ud → AV només una																																						
ue	au																																						
test complet	ud → AV test complet																																						
ue	au																																						
25%crow	ud → AV lletres més juntes																																						
ue	au																																						
50% crow	ud → AV lletres més																																						
ue	au																																						
<p>COVER TEST: → Aliniament dels ulls.</p> <p>V LLUNY</p> <p>V PROP</p>	<p>PPC: → Punt pròxim de convergència (punt màxim de força que tenen els ulls en ajuntar-se al nas).</p> <p>filtre vermell.</p> <p>amb L+</p>																																						
<p>OCULOMOTRICITAT → Com es mouen els ulls en totes les posicions de mirada.</p>																																							
<p>REFRACCIÓ → Si el pacient té miopia, hipermetropia, astigmatisme... i la graduació corresponent.</p> <p>SUBJECTIU #7</p> <p>UD</p> <p>UE</p>		<p>DOMINÀNCIA → Quin és l'ull dominant.</p> <p>ULL MOTOR</p> <p>ULL SENSORIAL</p> <p>MÀ/PEU/ORELLA</p>																																					
<p>SISTEMA VERGÈNCIES</p> <table border="1"> <tr> <td>FORIAS</td> <td colspan="2">VERGÈNCIES</td> </tr> <tr> <td>VLLUNY</td> <td>VPROP</td> <td>VP</td> </tr> <tr> <td>HOR. #3</td> <td>#13A</td> <td>CRP #9/#10</td> </tr> <tr> <td>VERT. (-1,00) #8</td> <td>CRN #11</td> <td>CRP #16A/B</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>CRN #17A/B</td> </tr> <tr> <td>FLX VERG.</td> <td></td> <td>Mesura de l'aliniament dels ulls.</td> </tr> <tr> <td>VL BN BT</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VP BN BT</td> <td></td> <td>AC/A</td> </tr> </table>				FORIAS	VERGÈNCIES		VLLUNY	VPROP	VP	HOR. #3	#13A	CRP #9/#10	VERT. (-1,00) #8	CRN #11	CRP #16A/B			CRN #17A/B	FLX VERG.		Mesura de l'aliniament dels ulls.	VL BN BT			VP BN BT		AC/A												
FORIAS	VERGÈNCIES																																						
VLLUNY	VPROP	VP																																					
HOR. #3	#13A	CRP #9/#10																																					
VERT. (-1,00) #8	CRN #11	CRP #16A/B																																					
		CRN #17A/B																																					
FLX VERG.		Mesura de l'aliniament dels ulls.																																					
VL BN BT																																							
VP BN BT		AC/A																																					
<p>SISTEMA ACOMODATIU → Força que poden fer els ulls per enfocar.</p> <table border="1"> <tr> <td>AA</td> <td>UD</td> <td>AE</td> <td>AU #19C</td> <td>PPA 10a-7cm</td> <td>40a-22cm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>UE</td> <td></td> <td></td> <td>15a-8cm</td> <td>45a-28cm</td> </tr> <tr> <td>FLX AC VLL/VP</td> <td>UD</td> <td></td> <td></td> <td>20a-10cm</td> <td>50a-40cm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>UE</td> <td>AU</td> <td></td> <td>25a-12,5cm</td> <td>55a-57cm</td> </tr> <tr> <td>RETARD</td> <td>UD</td> <td>ARP #20</td> <td></td> <td>30a-14cm</td> <td>60a- 1m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>UE</td> <td>ARN #21</td> <td></td> <td>35a-18cm</td> <td></td> </tr> </table>				AA	UD	AE	AU #19C	PPA 10a-7cm	40a-22cm		UE			15a-8cm	45a-28cm	FLX AC VLL/VP	UD			20a-10cm	50a-40cm		UE	AU		25a-12,5cm	55a-57cm	RETARD	UD	ARP #20		30a-14cm	60a- 1m		UE	ARN #21		35a-18cm	
AA	UD	AE	AU #19C	PPA 10a-7cm	40a-22cm																																		
	UE			15a-8cm	45a-28cm																																		
FLX AC VLL/VP	UD			20a-10cm	50a-40cm																																		
	UE	AU		25a-12,5cm	55a-57cm																																		
RETARD	UD	ARP #20		30a-14cm	60a- 1m																																		
	UE	ARN #21		35a-18cm																																			
<p>ESTEREOPSIS → Si el pacient veu flotar, és a dir, veu en 3D.</p> <p>VLLUNY</p> <p>V PROP</p>																																							
<p>FIXACIÓ → Si la fixació és excèntrica o central</p> <p>UD</p> <p>UE</p>																																							

5. DESENVOLUPAMENT MOTOR

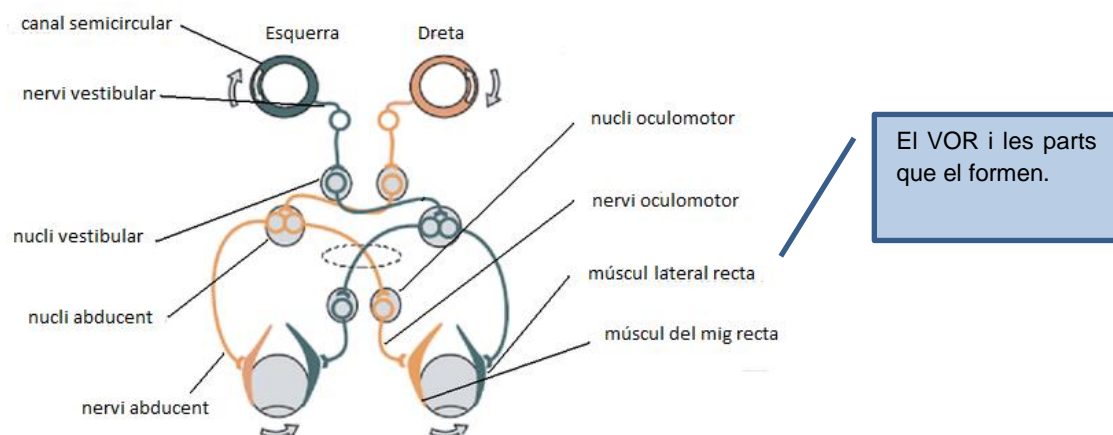
El desenvolupament del sistema visual és molt important, ja que sense un bon desenvolupament poden aparèixer aberracions, com és en el cas de l'ambliopia. Per això hem de tenir en compte el paper dels reflexos primitius en el desenvolupament primerenc del sistema visual i el seu efecte sobre el seu funcionament si no s'inhibeix en el moment correcte.

Se sosté que els reflexos primitius aberrants continuen afectant la integració oculomotora, visual-perceptiva i habilitats d'integració visual-motora en l'edat adulta, i pot ser un factor que sorgeixi de les dificultats específiques d'aprenentatge.

Molt sovint el sentit de la vista és considerat com un sistema sensorial separat, aïllat, i qualsevol defecte en el seu funcionament es tracta com una errada en la seva pròpia estructura. Però, com utilitzem els nostres ulls i com donem sentit al material vist és actualment el resultat d'una complexa sèrie d'esdeveniments, d'estadis de desenvolupament i connexions que han tingut lloc durant els nostres anys formatius.

L'ull és més que un instrument de la visió i si fem un ús eficaç dels signes que ens ofereix, també necessitem el desenvolupament de les habilitats d'integració oculomotors, visual-perceptives i visual-motors. Les bases d'aquestes s'estableixen durant el primer any de vida en el moment en què es formen les vies nervioses entre els ulls, el cervell i el cos. Per exemple, si a un nadó petit que acaba de néixer li ensenyes una pilota no sabrà què és.

La vista és particularment dependent d'una d'aquestes vies nervioses: l'arc vestibular-oculo-reflex (VOR).



La interacció entre els tres components del VOR determinaran el funcionament del sistema visual en el seu conjunt en l'edat adulta, és a dir, l'intercanvi d'informació entre el mecanisme vestibular (el mecanisme d'equilibri), els ulls, i la resposta a l'estímul entrant. Qualsevol errada en un d'aquests elements afectarà el bon funcionament del conjunt.

Després del naixement, el sistema vestibular respon a la informació que se li transmet des d'altres sistemes, un dels quals és el sistema reflex.

5.1 ELS REFLEXOS DE SUPERVIVÈNCIA PRIMITIUS

Quan neix un nen rep una gran quantitat de nous estímuls sensorials (la llum, la gravetat, el so, la temperatura, el gust, el tacte i l'olfacte). Ell no pot entendre les noves sensacions que l'envolten. Si els estímuls són massa forts o massa sobtats el nen reaccionarà, però no entén la seva pròpia reacció, i el seu repertori de respostes és limitat. Aquest repertori es compon d'un conjunt de reflexos primitius de supervivència, dissenyats per assegurar una resposta immediata a canvis en el seu medi ambient o per a les seves pròpies necessitats.

Els reflexos primaris són moviments estereotipats automàtics, dirigits des del tronc encefàlic i executats sense la participació cortical (del cervell). Són essencials per a la supervivència del nadó en les primeres setmanes de vida, proporcionant-li entrenament per posteriors habilitats voluntàries, preparant el terreny per al desenvolupament neuromuscular futur i facilitar el "mapeig" de la informació neurològica en el cervell. No obstant això, els reflexos primaris han de tenir un període de vida limitat i després d'haver ajudat al nen a sobreviure als primers mesos de vida, han de ser "inhibits" o controlats pels centres superiors del cervell. Això llavors permet el desenvolupament dels reflexos de nivell superior.

Si els reflexos primaris romanen actius després dels 6 mesos d'edat es diu que són aberrants, i representen una debilitat estructural del sistema nerviós central.

El sistema visual és dependent, com qualsevol altre, en la transició dels reflexos primaris cap a l'activitat postural reflexa en el moment correcte per al seu funcionament.

En el naixement, la visió del nadó està adaptada només a les seves necessitats immediates. Les connexions entre els músculs de l'ull i les capes superficials de l'escorça són molt febles.

En efecte, el nadó és miop i enfoca millor a una distància de 8-10 polzades (que en centímetres seria entre 20cm i 25 cm) de la cara. Els seus ulls es dibuixen automàticament amb el moviment, el canvi i el contrast del seu entorn, i la llum és una font particular de fascinació per a ell. Contorns i contorns de formes atrauran la seva atenció immediata però no podrà distingir detalls o característiques. El seu món visual és un canvi de formes, ombres i patrons. Són els reflexos primaris que proporcionen el mecanisme a través del qual aprendrà a comprendre el que veu en els primers mesos de vida i que li ensenyarà a coordinar la musculatura ocular perquè pugui adquirir les habilitats d'acomodació, fusió, la fixació, la convergència i la capacitat d'apagar l'excés de llum. Problemes amb aquestes habilitats a una edat més avançada poden ser directament atribuïbles als reflexos de supervivència primitius que romanen actius després dels 6 mesos d'edat, impeding el desenvolupament total dels reflexos posturals i com a conseqüència impeding el funcionament oculomotor. El desenvolupament del sistema visual depèn primer de la participació activa, i després de la inhibició d'almenys quatre d'aquests reflexos primitius en el moment correcte.

Aquests són els reflexos més importants pel sistema visual:

1. El reflex de Moro
2. El reflex tònic laberíntic (RTL)
3. El reflex de Landau
4. El reflex tònic asimètric del coll (RTAC)
5. El reflex tònic simètric del coll (STNR)
6. El reflex d'adherència

5.1.1 EL REFLEX DE MORO

Aquest reflex comença a desenvolupar-se després de la setmana 12 de gestació i hauria d'haver sorgit totalment a la setmana 30 de gestació i hauria d'estar integrat als 4 mesos de vida.

Freidenberg va observar que el reflex de Moro era provocat per un estímul fort i desagradable del sentit vestibular, del sentit auditiu, del visual, el tàctil o de la pròpia

percepció. Per exemple un canvi sobtat de la posició del cap, un so fort, un estímul visual espantadís o un canvi sobtat de la posició serien alguns d'aquests forts estímuls.

La reacció que tenen els nadons envers a aquests estímuls és la següent: primer respiren a fons i estiren els braços i les cames lluny del seu cos (tal i com es pot veure en la imatge) i després els braços i les cames es flexionen al mig del cos i el nen comença a plorar.



Reflex de Moro.

Els nadons prematurs que neixen abans de la setmana 30 de gestació, com que encara no han desenvolupat totalment aquest reflex, no produeixen cap resposta de Moro i el bebè no plora.

Un Reflex de Moro no integrat causa diferents símptomes provinents d'un o més sentits. Pel que fa al sentit visual es pot observar que quan una persona no té integrat el reflex té les pupil·les dilatades i reacciona lentament amb la llum. Això provoca una mala visió en els llocs on hi ha poca llum i hipersensibilitat a la llum. També aquestes persones tenen tendència a creuar els ulls tant en distàncies curtes com en distàncies llunyanes.

Aquest reflex es pot activar en situacions de gran estrès, tant físic com emocional. Està generalment actiu en moments d'esgotament.

5.1.2 ELS REFLEXOS LABERÍNTICS TÒNICS (RTL)

A l'úter, el fetus està en una posició fetal amb el cap inclinat cap endavant i els seus braços i cames doblegats (tal i com es mostra a la imatge 1). Aquesta és la posició del RTL endavant, el patró del qual és que el tronc, els braços i les cames es doblin quan el cap s'inclina cap endavant.

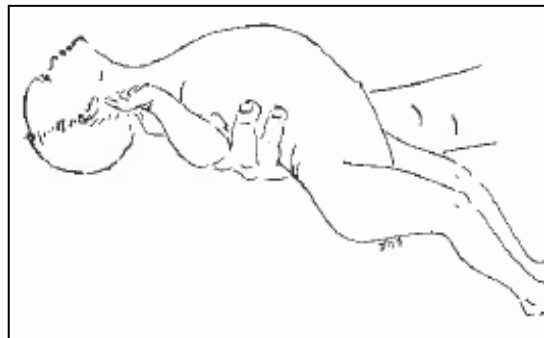
Aquest reflex es desenvolupa a les 12 setmanes després de la concepció i hauria d'estar integrat als 3 o 4 mesos després del naixement. Per tant, el reflex de Moro i els reflexos laberíntics tònic estan estretament vinculats els primers mesos de vida.

El reflex laberíntic tònic endarrere (imatge 2) es desenvolupa en el naixement. En aquest reflex el cos sencer s'estén i el to dels músculs extensors del coll, l'esquena i

les cames augmenten quan el cap s'inclina cap endarrere. El RTL endarrere està integrat als 3 anys d'edat.



1. Reflex laberíntic tònic (TLR) endavant.



2. Reflex laberíntic tònic (TLR) endarrere.

El RTL ajuda al nen a adaptar-se a les noves condicions gravitatòries després de néixer i dóna al nen una reacció primitiva primerenca a la força gravitacional. Cada vegada que el nen inclina el cap cap endavant, disminueix el to dels músculs extensors del coll i l'esquena i les cames es doblen. Cada vegada que inclina el cap cap endarrere augmenta el to dels extensors i el cos s'estira. El sentit de la pròpia percepció s'estimula pel canvi de to muscular i el reflex dóna al nen una oportunitat per practicar l'equilibri, el to muscular i la pròpia percepció. Els moviments i el control del cap també són importants ja que són un requisit previ essencial per al desenvolupament de totes les funcions posteriors, i no menys important, del sistema visual.

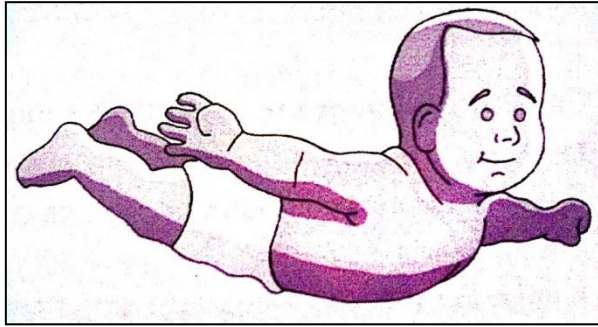
Si el RTL no s'integra, l'efecte serà que cada moviment del cap, cap endavant o endarrere, canviarà el to muscular i confondrà el centre d'equilibri. Aquests nens tenen dificultats per fer distàncies, velocitat, profunditat...

Finalment només em queda explicar que hi ha nens que tenen el RTL actiu, és a dir, que no ha pogut estar controlat pel centre superior del cervell. Això, en el sistema visual, provoca que el nen tingui problemes en el funcionament dels músculs oculars i tendència a patir un estrabisme.

5.1.3. EL REFLEX DE LANDAU

A les quatre setmanes de néixer el nen, de boca terrosa, començarà a aixecar el seu cap. Un o dos mesos més tard, a més del cap, aixecarà el pit (Landau Superior). Cap

als quatre mesos el nen, a més d'aixecar el cap i el pit, estira i aixeca les seves cames (Landau Posterior). Aquest reflex ha d'estar integrat als 3 anys. Quan el reflex està integrat, el nen eleva el cap mentre que les cames romanen a terra, sense aixecar-se.



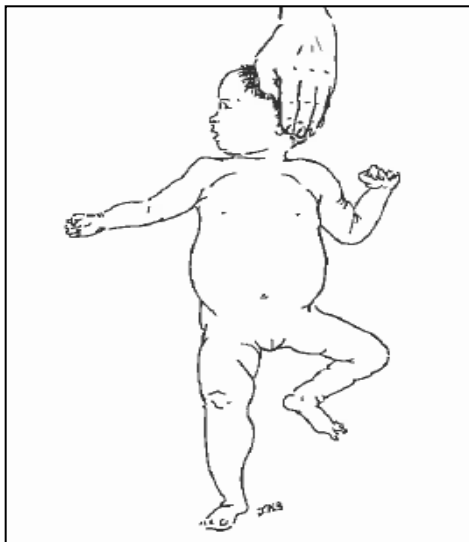
Reflex de Landau

El Landau és important per a la integració del RTL endavant, ja que ajuda a augmentar el to muscular de

l'esquena i el coll en la posició boca avall. Quan el nen és capaç d'aixecar el pit estant de boca terrosa pot alliberar els seus braços i agafar coses que s'emportarà a la boca. Això l'ajudarà en el desenvolupament de la visió de prop i en la visió tridimensional.

Si el Landau no es desenvolupa adequadament el RTL no s'integrarà. EL nen tindrà un to muscular baix, sobretot en el coll i l'esquena, i tindrà dificultats per aixecar el cap i el pit en posició prona*. També li costarà nedar en braça.

5.1.4. EL REFLEX ASSIMÈTRIC DE COLL (RTAC)



Reflex asimètric tònic del coll.

El RTAC es desenvolupa aproximadament 18 setmanes després de la concepció i hauria d'estar integrat quan el bebè té aproximadament 6 mesos.

Quan el nadó gira el cap cap a un cantó, el braç i la cama del mateix cantó s'estiren, mentre que la cama i el braç de l'altre es flexionen (tal i com ens mostra la imatge).

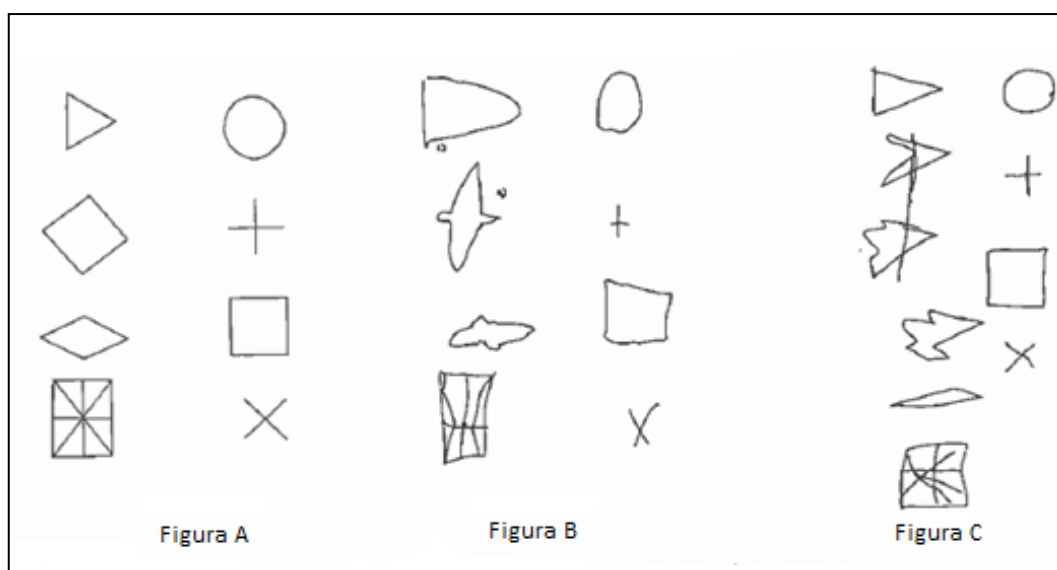
En el fetus, el RTAC genera els moviments de coces donant una estimulació tàctil i propioceptiva*. El reflex ajuda al nen durant el

part. Això fa que el recent nascut mogui els braços i les cames en funció de la posició del cap. Aquests moviments són homolaterals, és a dir, el nen mou una meitat del seu

cos independentment de l'altre i estimula els dos hemisferis per separat. La modificació gradual d'aquests moviments ajuda al nen a integrar el reflex.

Els moviments que fa el nen per integrar aquest reflex, preparen la seva visió binocular i també la habilitat de seguir amb els seus ulls objectes en moviment.

Si aquest reflex no està integrat, el nen tindrà dificultats per fer moviments creuats i creuarà la seva línia mitjana corporal. Per exemple, un problema de la línia mitjana sever pot impedir que un nen sigui capaç de percebre i dibuixar figures simètriques.



Les figures B i C són els dibuixos dels nens i nenes de 7 anys i 8 mesos i 8 anys d'edat, respectivament, que tenen retenció del reflex tònic asimètric del coll i un reflex tònic laberíntic residual. La figura A mostra els models que es van presentar a cada nen.

Un RTAC retingut pot provocar problemes visuals com una visió binocular deficient, astigmatisme i a vegades estrabisme i seguiments oculars pobres. Els adults també poden tenir els mateixos problemes visuals a més de tensió i mal d'esquena, de cervicals, d'espatlles i de malucs.

5.1.5. EL REFLEX SIMÈTRIC DE COLL (RTSC)

El RTSC es desenvolupa quan el bebè té aproximadament 6 mesos i hauria d'estar integrat a l'edat de 9 a 11 mesos.

El patró del RTSC és el següent: quan el nen està de quatre grapes ha l'inclinar el cap cap endarrere, els braços s'estiren i les cames es flexionen. Quan el cap s'inclina cap endavant els braços es flexionen i les cames s'estiren.



A la primera imatge es pot veure el reflex tònic simètric del coll per flexió i a la segona imatge, el reflex simètric del coll per extensió.

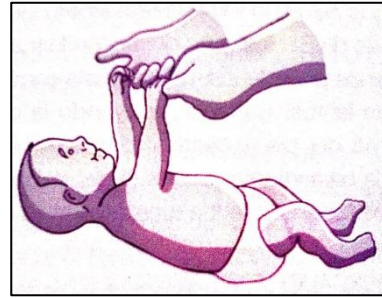
El RTSC influeix en la integració del RTL ja que reforça el to muscular de l'esquena i el coll i és important per al desenvolupament d'una postura corporal correcta. Gràcies al RTSC el nen pot posar-se de quatre grapes, però abans que gategi, el RTSC ha d'estar integrat, al menys en cert grau perquè els braços i les cames no depenguin de la posició del cap. Si el RTSC no està suficientment integrat el nen es desplaçarà lliscant sobre el cul o simplement romandrà assentat fins que un dia s'aixequi i camini. Els nens que no gategen, normalment tenen actiu el RTSC.

La integració del RTSC té lloc quan el bebè es balanceja a quatre grapes i per tant influeix en la postura del cos i en la força dels braços i ajuda al nen a entrenar la seva visió enfocant d'una distància curta a una llarga.

Els nens amb un RTSC retingut poden tenir problemes d'acomodació i d'enfocar a distàncies curtes i llargues; així, com que els costa seguir el moviment d'una pilota, eviten aquests tipus de jocs. També poden tenir problemes amb la visió binocular. Els problemes d'acomodació i de visió binocular són freqüents en les dificultats de lectura i el RTSC normalment està retingut en aquests casos.

5.1.6. EL REFLEX D'ADHERÈNCIA

Aquest reflex el podem provocar si posem un dit a la mà del bebè. Aquest agafarà el dit i el sostindrà. Si aixequem el bebè els seus braços s'estiren.



Reflex d'adherència.

El reflex es desenvolupa en el tercer mes de gestació i haurà d'estar integrat durant el primer mes de vida. El reflex és important per a la coordinació ull-mà, per al desenvolupament de la visió binocular

i per a la cooperació entre els dos hemisferis. El bebè agafa coses amb les mans, les mira i les porta directament cap a la boca.

Si el reflex no està integrat, el nen pot tenir problemes amb la cal·ligrafia i amb el control motriu de les mans, entre d'altres.

5.2. FITXA DESENVOLUPAMENT MOTOR

Tal i com he fet a l'apartat de diagnòstic, pels reflexos primaris també hi ha un apartat en la qual s'ha de fer un primer estudi, unes observacions, per saber si el reflex està integrat o no. Per això també he fet una fitxa per a un primer examen dels reflexos primaris:

REFLEXOS PRIMARIS		PUNTUACIÓ 1/5 1ok 5 no integrat	
RTL	Reflex tònic laberíntic.	P → Posterior. A → Anterior.	Flexibilitat cames aixecar cames asseure's sobre talons
panxa avall	Landau	Reflex de Landau.	
panxa amunt	amfibi	passiu cama dreta actiu cama dreta	cama esq cama esq
Amfibi panxa avall i amunt.	amfibi	Reflex postural.	cama esq cama esq
posició cadera	mans	babkin agafar hands pullin	Reflex es de les mans, molt importants per l'acomodació.
quatre grapes	peus	babinski plantar	Reflex es dels peus.
	mov cames	Pel RTSC.	
	posició peus		
	fixació columna	Pel RTAC.	
	Galant		
	RTSC	Reflex tònic simètric del coll.	
	RTAC	Reflex tònic asimètric del coll.	

6. TRACTAMENT DE L'AMBLIOPIA

El tractament de l'ambliopia no ha canviat significativament en gairebé 250 anys. Comunament, l'ull no ambliop està totalment clos per millorar l'agudesesa visual de l'ull ambliop a més de l'ús d'una correcció òptica completa. Es diu que aquests són els dos elements més importants en el tractament de la teràpia de l'ambliopia. No obstant això, sovint es troba que no s'obtenen bons resultats degut al no compliment amb oclusió i/o fracàs en portar correcció òptica.

Per això vull donar esment a un mètode alternatiu de tractament de l'ambliopia: la teràpia visual. Aquest tractament és molt eficaç i, a causa de que no requereix ni oclusió ni correcció òptica completa, aconsegueix una excel·lent acceptació per pacients de totes les edats.

Però encara que s'utilitzin diferents mètodes l'objectiu final del tractament sempre és el mateix: aconseguir la màxima agudesesa visual amb la fixació central i involucrar l'ull ambliop en la binocularitat, sempre que això sigui possible.

Abans de parlar sobre la teràpia visual crec que he de fer una breu introducció dels d'alguns dels mètodes utilitzats fins ara de correcció de l'ambliopia per tenir-ne una idea general i poder veure algunes possibles causes de la fallida d'aquests altres mètodes.

6.1. CORRECCIÓ REFRACTIVA I PRESCRIPCIÓ

S'ha de tenir sempre present que la majoria dels ulls ambliops presenten defectes refractius, tant si estan associats a estrabismes com si no, i que el primer pas ha de ser corregir-los si és que existeixen. Per això com a regla general, s'ha de proporcionar la major correcció possible a l'ambliop abans d'iniciar qualsevol altre tractament. Normalment això inclou la total correcció de l'astigmatisme i de l'anisometropia (que poden ser causes de l'ambliopia). Si aquesta compensació total és impracticable en una primera vegada, la prescripció inicial pot modificar-se de forma anàloga, semblant, entre ambdós ulls.

Amb la prescripció de la refracció l'objectiu és arribar a tenir una imatge el més nítida possible en l'ull ambliop, però en els casos d'anisometropia, es provocarà una mida

de les imatges retinals molt diferents en ambdós ulls, i això dificultarà la fusió. En aquests pacients es recomana l'ús de lents de contacte sempre que sigui possible.

6.1.1 CAUSES DE LA FALLIDA DE LA CORRECCIÓ REFRACTIVA

Les raons més comuns per les que la correcció refractiva falla en els pacients són:

- Estètica de les ulleres, especialment quan els vidres són de diferent gruix.
- Rebuig de la recepta a causa de la falta de definició, diplopia, i la distorsió espacial causada per efectes d'augment i per l'efecte prismàtic induïda* lluny dels centres òptics de les lents.
- Millor o igual agudesesa visual sense les ulleres.

6.2. OCLUSIÓ

L'oclusió com a tècnica de tractament de l'ambliopia va ser suggerida per primera vegada per Buffen el 1743. Actualment està acceptada com la principal opció de tractament, però es plantegen diverses qüestions al respecte: quin ull s'ha de tapar?, quina és la millor forma d'oclusió a utilitzar?, quant de temps s'ha de portar l'ull tapat?...

L'oclusió pot ser directa o inversa. En l'oclusió directa l'ull tapat és el dominant, de forma que s'estimuli la visió de l'ull ambliop. És la forma més comuna d'oclusió i la més utilitzada, però sorgeix una qüestió important: si aquest tipus d'oclusió s'aplica a un pacient amb fixació excèntrica, l'oclusió de l'ull dominant pot produir encara més fixació excèntrica. Per això per aquests casos tenim l'oclusió inversa que consisteix en l'oclusió de l'ull ambliop amb fixació excèntrica durant un període variable de temps, un o dos mesos, i després, una vegada aconseguida la fixació central o en tot cas una gran inestabilitat en la fixació excèntrica prèviament existent, es passa a una oclusió directa.

L'oclusió redueix la inhibició des de l'ull dominant. L'oclusió sola pot ser efectiva en el tractament d'ambliopies joves inclús si hi ha fixació excèntrica. De tota manera la teràpia activa (de la que parlaré més endavant), combinada amb l'oclusió és considerada més eficaç.

Per dur a terme l'oclusió l'element més utilitzat és un pegat adhesiu per evitar que el nen se'l pugui treure. La utilització d'aquest ha estat estudiada en diferents estudis clínics, en els quals s'ha demostrat que unes pautes horàries menors, és a dir d'entre 2-6 hores diàries, donen resultats similars a una major utilització. Inclús en determinats nens l'ús d'entre una i dues hores de pegat és efectiva.



A la imatge 1 l'oclusió (directa) s'ha dut a terme mitjançant un pegat adhesiu, mentre que a la imatge 2 s'han utilitzat unes ulleres que ja porten un pegat (utilitzades en cas de patir alguna al·lèrgia al pegat, per exemple).

L'oclusió es pot prescriure d'una de les tres maneres següents:

- Contínua: s'utilitza el pegat de dia i de nit, sense períodes de descans.
- A temps complet: l'oclusió es prescriu durant tot el temps que s'està despert
- A temps parcial: l'oclusió es realitza en un règim horari, generalment de 2 a 8 hores d'ús.

6.2.1 RAONS PEL NO COMPLIMENT DE L'OCLUSIÓ

Les raons més comunes pel no compliment de l'oclusió inclouen:

- Dificultats funcionals a l'escola i en altres activitats diàries a causa de la reducció significativa de l'agudesia.
- Perill per a la pràctica de l'esport, creuament de carrers i anar en bicicleta.

- Aparència estètica i efecte psicològic de portar el pegat en públic.

6.3. PENALITZACIÓ

La penalització pretén estimular la visió de l'ull ambliop mitjançant diverses tècniques que dificulten o penalitzen la visió de l'ull dominant.

Les penalitzacions més utilitzades són:

- L'esmalt o laca d'ungles transparent en el cristall de l'ull dominant.
- La penalització òptica amb addició d'una major hipermetropia (de +0,5 a +4).
- L' atropina*
- La combinació simultània de dues de les penalitzacions

Per tant, podríem dir que la penalització seria un substitutiu de l'oclusió però sense pegat.

Finalment, només queda dir que la penalització pot ser de dos tipus: total (es disminueix l'AV de l'ull dominant fins que estigui per sota de la de l'ull ambliop, tant de lluny com de prop) i parcial (es penalitza l'ull dominant per mirar de lluny o de prop, però no les dues coses a la vegada).

6.4. TERÀPIA VISUAL

Tal i com he dit al principi, en aquest punt és on començaria la part més pràctica del treball. Aquí és on presento el nou mètode i on defenso que la teràpia visual pot ser un tractament tant o més eficaç que els anomenats anteriorment. Seguidament explico en què consisteix la teràpia visual i per poder deixar més clar el que es fa en aquesta, també he fet un pla de teràpia visual on es poden veure quins són els objectius , els aspectes a tenir en compte i diversos exercicis que es poden dur a terme (alguns a casa i d'altres a l'òptica).

La teràpia visual és un mètode per a la correcció de l'ambliopia poc conegut per a la gent, molt acceptat pels optometristes i poc acceptat pels oftalmòlegs.

Per això crec que s'ha de donar a conèixer aquesta altra possibilitat de tractament que no requereix pegats ni d'altres substàncies, ni tampoc ulleres a temps complert, sinó que simplement es basa en un seguit d'exercicis visuals i l'entrenament visual a partir d'aquests.

El tractament que dóna prioritat a l'ús d'ulleres tot el temps o a l'oclusió, sovint no es compleix. Hi ha vegades que els pacients fan la teràpia discontinua la qual cosa provoca poc o cap èxit en aquest tractament. S'ha experimentat que el tractament amb teràpia visual no només té un alt grau de compliment sinó que també dóna excel·lents resultats, sovint amb la reducció dels errors refractius isomètrics així com la normalització de l'agudesesa visual i visió binocular.

El tractament per teràpia visual es pot resumir en aquests punts:

- No oclusió.
- Significativa reducció de la prescripció de lents.
- Les lents seran usades durant els procediments de teràpia.
- Dues vegades per setmana (45min) es fa una sessió de teràpia visual activa a l'òptica.
- A casa es fa teràpia 5 dies (els que no es vagi a l'òptica).

La prescripció inicial de lents és una correcció insuficient de la situació de refracció objectiva, i s'utilitza només durant la teràpia a l'òptica i a casa. La subcorrecció s'ha dissenyat per permetre que la fusió perifèrica i l'estereopsis* es mantinguin, i permetre al pacient realitzar les tècniques de teràpia a l'òptica.

La teràpia consisteix en activitats monoculars centralment amb l'ull ambliop, sense un camp perifèric binocular. Aquesta teràpia li ensenya al pacient a utilitzar l'ull ambliop per iniciar la fixació i l'enfocament per tal de recopilar, processar i respondre a la informació motora visual central dins d'un camp visual binocular (fusió perifèrica), i crear un estrabisme alternatiu com a pas preliminar cap a la binocularitat en un ambliop estràbic.

Aquesta teràpia està limitada al 95% dels pacients ambliops que no tenen fixació excèntrica constant. Aquest tractament s'anomena "Fixació monocular en un camp binocular".

Molts dels procediments per entrenar la funció monocular en camps binoculars es duen a terme utilitzant filtres vermell/clar amb el filtre clar davant de l'ull ambliop.

Els objectius materials s'imprimeixen amb tinta vermella. Si l'ull ambliop es suprimeix quan s'utilitzen aquests materials, l'objectiu no pot ser vist. Aquests procediments també poden ser conduïts amb filtres verd / clar, vidres vermell-verd, o filtres Polaroid, sempre que el filtre a la part frontal de l'ull ambliop permeti que el pacient percebi l'objectiu central, mentre que el filtre al davant de l'altre ull permet al pacient veure la resta del camp, però no l'objectiu central.

La millora s'observa en dues àrees quan el pacient aprèn a utilitzar l'ull ambliop en aquestes situacions: una funció binocular millorada amb supressió reduïda i una millor agudesesa visual. La teràpia continua amb els procediments binoculars per eliminar la supressió, millorar la qualitat de les altres habilitats visuals (acomodació, fixació...) i desenvolupar l'estereopsis perifèrica.

6.4.1 PLA DE TERÀPIA VISUAL

Per poder dur a terme tot el que he explicat anteriorment el que plantejo és un pla de teràpia visual:

PLA DE TERÀPIA DE L'AMBLIOPIA

OBJECTIU:


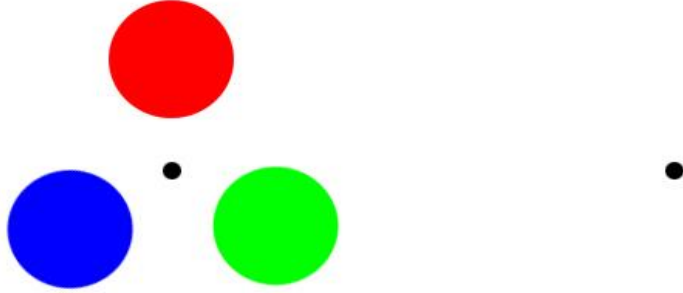
- Desenvolupar la relació de treball amb el pacient (establir objectius comuns tant per al professional com per al pacient i que parlin el mateix "idioma" i que la persona entengui que li és necessari fer aquest tractament).
- Desenvolupar la consciència dels diferents mecanismes de feedback (diplopia...)→ més enfocat al pacient.
- Desenvolupar moviments gruixuts (sacàdics i seguiments).
- Desenvolupar fixació.
- Desenvolupar moviments de vergències normals .
- Desenvolupar acomodació i amplitud acomodativa igual als dos ulls.
- Normalitzar la percepció.

OBJECTIU GENERAL: agudesa visual igual en dos ulls i valors d'estereopsis normals.

PLA : 2-3 sessions a gabinet (2-3 dies setmanals).

3-5 cops per setmana a casa.

Durada del tractament: 6-12 mesos.

Establir Fixació central	<ul style="list-style-type: none"> SYNOPTÒFOR (a l'òptica): <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px; width: 200px;"> Instrument emprat per a mesurar l'angle d'estrabisme i la capacitat de la fusió binocular. També ajuda a establir una fixació central amb els feixos de Hadinger*. </div> </div> POST-IMATGE (a l'òptica): <p>Enlluernem la fòvea de l'ull bo i degut a una retenció dels fotoreceptors (cèl·lules de la retina) queda durant un moment una imatge en negatiu.</p> <p>Aquí us proposo una activitat perquè pugueu veure què és el post-imatge:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> S'ha de mirar durant 30 segons el punt negre del mig de les 3 rodones de color. Seguidament tanques els ulls, els obres i mires el punt de la dreta negre. Què passa? </div>
--------------------------------	--

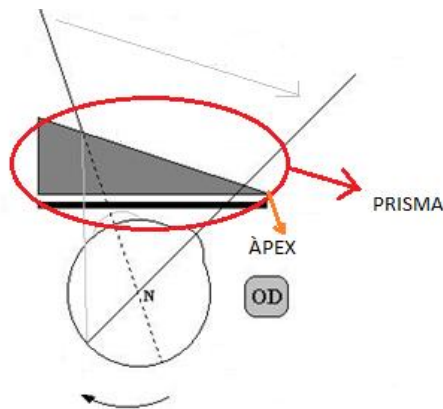
- **PUNXÓ** (a casa):

Amb un punxó o un bolígraf punxar (amb unes ulleres de filtre vermell a l'ull bo) dins de les O i intentar que la "punxada" sigui exacta:

X X O X X X O X X X

Es pot variar la mida segons la necessitat del pacient i també el nombre de X i O vermelles.

- **Salts prismàtics monocular** (a casa o a l'òptica)



El prisma és una lent que desvia la llum cap al seu àpex*. Es posa el prisma davant d'un ull i l'altre és tapat de manera que la persona ha d'endevinar cap on es desplaça l'objecte.

Seguiment

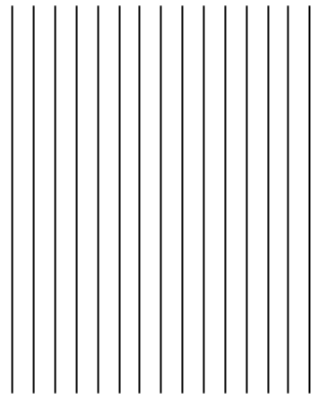
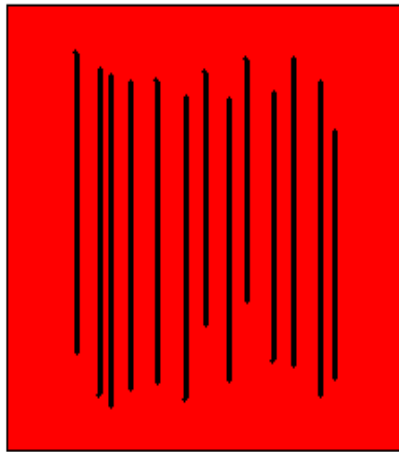
Sacàdics
(moviments
dels ulls)

- **Postimage directa** (a l'òptica):

La persona ha de coordinar la postimatge, explicada anteriorment, amb la seva mà:

- **Comptar línies** (a casa):

Amb un ull tapat dir quantes línies hi ha. Però evidentment hi ha diferents nivells: línies més juntes i més separades, amb el fons vermell...



Aquí podem veure dos exemples dels tipus d'exercici que podem trobar.

- **Sacàdics en taula Hart (a casa):**

Moure els ulls, de la manera més precisa possible, d'una taula a una altra. Pot ser una taula de lletres o números o dibuixos separats a una certa distància i es pot anar incrementant la dificultat:



- **Llibres de rastreig visual (a casa):**

Aquest és un exemple dels molts llibres que podem trobar de rastreig visual:

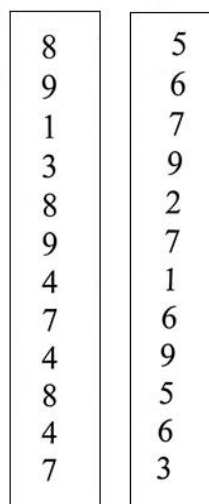


A les primeres pàgines la mida de les lletres és més gran. S'ha de començar per aquestes i anar augmentant la dificultat segons avanci la teràpia. En cada exercici hi ha una paraula (una frase en nivells més alts) i es començarà a buscar la primera lletra de la paraula, per la primera fila d'esquerra a dreta. Una vegada localitzada se l'envolta amb un cercle amb bolígraf vermell i es continua buscant la següent lletra fins completar la paraula.

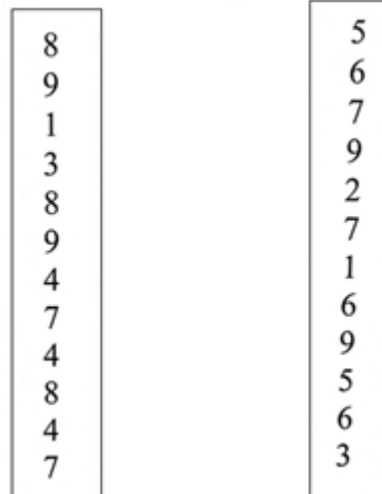
L'objectiu és que es vagi disminuint el temps de realització dels exercicis d'un mateix nivell.

• **Tires sacàdiques (a casa):**

Es el mateix que les taules de Hart però amb una línia vertical. Les tires han d'estar separades i s'han d'anar llegint els números o lletres d'una tira a l'altre. En aquest cas ho llegiríem de la següent manera: 8,5,9,6...



Més junts.

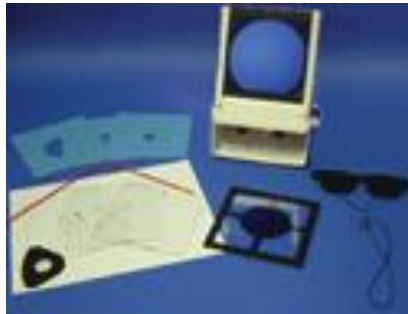


Més separats.

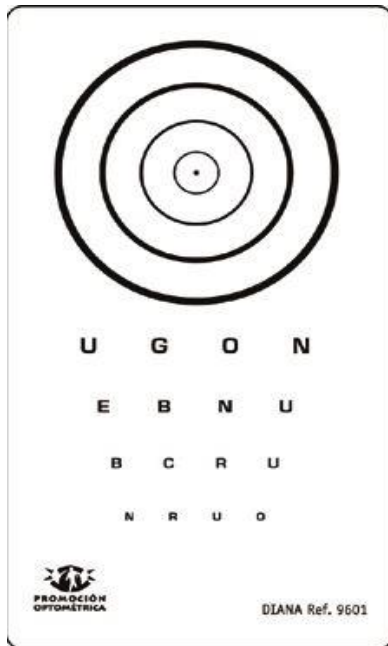
Acomodaci
ó

- **MIT** (a l'òptica):

Serveix per tenir un estímul de retroalimentació perquè la persona sàpiga on és el seu centre de l'ull, la seva fòvea.



- **Bulleye** (a casa):



Se li demana al pacient que miri de lluny a través de la diana i llegeixi 5 lletres de la carta de Hart. Seguidament fixa els seus ulls al centre de la diana durant 5 segons procurant mantenir-la nítida durant tot aquest temps.

Aquest exercici també es pot fer monocularment. Seria exactament fer el mateix però amb un ull tapat.

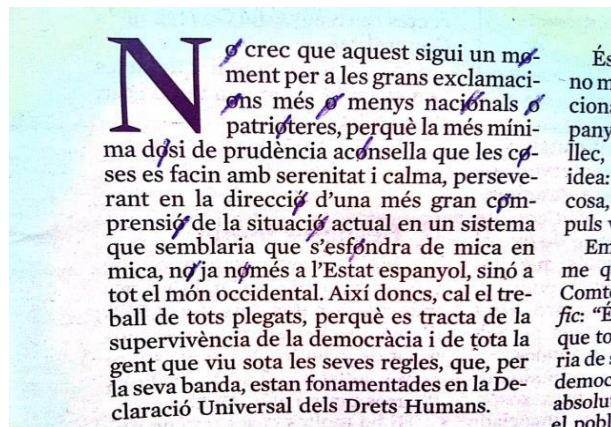
- **Discriminació espacial** (a casa)

Judici en l'espai. Per exemple mitjançant un programa informàtic, per exemple el Top Vision, has de posar la ratlla central (que al principi no està centrada) al mig, centrada:



- **Flexibilitat monocular amb lent** , que et fa enfocar (a casa):

Amb un full de diari, revista... marcar les O o les A (la lletra que vulguis, però sempre la mateixa) ,tapant un ull, mirades a través de la lent negativa, i a la següent línia sense la lent.



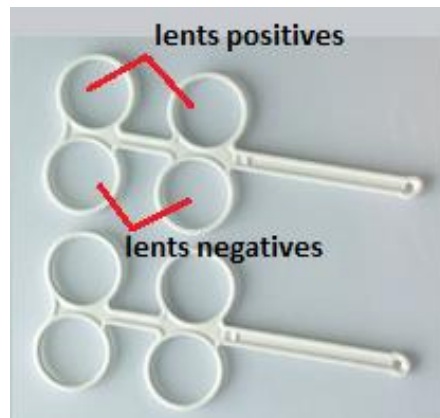
Fragment del diari La Vanguardia.

- **Prop-lluny flexibilitat (a casa):**

Aquest exercici consisteix, tal i com diu el seu nom, en mirar de prop i de lluny algun objecte i intentar veure la imatge nítida. Per exemple es podria fer amb les làmines de Hart: posar-ne una lluny i l'altra aguantar-la amb les mans i primer mirar la de lluny, després la de prop i així successivament.

- Flipper (a casa):

Els Flippers són uns "aparells" que tenen unes lents i el pacient el que ha de fer és mirar una làmina de Hart, per exemple, amb el flipper. Primer ho mirarà per unes lents i quan vegi la imatge nítida girarà el flipper i farà el mateix amb les altres lents i així successivament.



Aquests serien els Flippers. Tal i com podem veure a la imatge el flipper té dues lents d'una determinada graduació (negativa) i dues d'una altra (positiva).

- **Negatiu mental** (a casa):

El negatiu mental consisteix en, mitjançant diferents lents i les taules de Hart, enfocar i desenfocar, però això ho farem primer amb un ull i després amb l'altre. Hi ha diferents nivells (5) i cada vegada que pugem un nivell augmenta la dificultat. Com a exemple explicaré què s'ha de fer en el primer i segon nivell:

Nivell I

Posarem la carta de Hart en visió propera.

Comencem per una potència alta: -6.00 (la lent és de -6.00)

Mirem la carta a través de la lent i sense.

Hem de notar com l'ull enfoca quan posem la lent i es desenfoca quan la traiem.

Repetirem per l'altre ull.

	<p>Nivell II</p> <p>Posarem la lent, mirarem bé les lletres i sense treure la lent les farem borroses, les desenfocarem.</p> <p>Alternarem clar-borrós-clar-borrós.</p> <p>Repetirem per l'altre ull.</p>
<p>Coordinació ull-mà</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pintar • Dibuixar • Retallar • Vídeo jocs • Pissarra • Cosir • Punxó <div data-bbox="758 734 1295 887" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>Totes aquests exercicis es poden fer a casa. Són activitats monoculars que augmenten el nivell de precisió.</p> </div>
<p>Reconeixement de formes/ discriminació</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Activitats que requereixen resolució de detalls (a casa): <p>Hi ha moltes activitats relacionades amb aquest aspecte, per exemple la que podem veure seguidament:</p> <div data-bbox="459 1272 1268 1473" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="477 1529 1257 1682" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>Aquesta activitat és molt senzilla i tracta de senyalar la fletxa que és diferent, en aquest cas són fletxes però podria ser qualsevol altra figura,. Hi ha diferents nivells de dificultat.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Reconeixement de formes (a casa): <p>Jugar al tangram, al tetris, puzzles... (tots els jocs en què tu has de conèixer o identificar una forma.</p>

Tècniques
monocular
en camp
binocular

- Filtre vermell a ull bo (a casa):

Per exemple la següent làmina:



Es col·loca la làmina a la paret, o a una altura prop del pacient. Després aquest es posa les ulleres vermell verd, de manera que a través del filtre vermell en veuen totes les lletres i a través del filtre verd només es veuen les lletres amb el fons transparent (els quadros que tenen fondo vermell es veuen totalment negres).

- Ull ambliop sense filtre mirant coses vermelles (a casa):

És el mateix que abans i es fa amb làmines com les anteriors o com aquestes:



Teràpia
binocular

- Anaglífics normalitzar: convergència/divergència (a casa):

Pels anaglífics també hi ha molts tipus de làmines però les més comunes són les que podem veure seguidament:



Aquest exercici s'entrena col·locant al pacient unes ulleres vermell-verd. A través del filtre vermell es perceben els dibuixos blaus i a través del filtre verd els vermells.

Es tracta de col·locar les làmines en el seu suport situant la de color vermell sobre la de color blau. Seguidament s'ha de fer lliscar suaument la làmina del filtre vermell. Després les fletxes de la part superior i inferior ens aniran indicant la separació creada en diòptries prismàtiques de convergència* i divergència*. Cada número en l'escala correspon a 2 dp.

7. APLICACIÓ: AMBLIEX

Com porto dient des del principi del treball el que vull és presentar un nou mètode poc conegut per al tractament de l'ambliopia. Per això he pensat que una de les maneres per donar-ho a conèixer és per mitjà de les noves tecnologies a través d'una aplicació per a mòbil o per tauleta. Per això vaig decidir fer una aplicació anomenada Ambliex amb el recurs online ibuildapp.com.

Amb aquesta aplicació, el que pretenc és facilitar a les òptiques i als pacients la part de la teràpia que s'ha de dur a terme a casa, facilitant l'accés als exercicis que cal realitzar.

A continuació podreu veure tot el procés que he seguit per fer l'aplicació, el recurs que he utilitzat i què conté:

ESTRUCTURA DE L'APLICACIÓ



CATALOGACIÓ

Desenvolupador: Anna Bosch

Tipus d'aplicació: Exercicis visuals

Descripció de l'aplicació:

AmblyEx és una aplicació pensada per complementar les sessions de teràpia que nens i adults realitzen a l'òptica. Aquesta és una primera aproximació d'un projecte molt més ambiciós. El que trobareu aquí és poc interactiu, s'hauria de millorar amb la introducció de la interactivitat pacient-aplicació.

De moment el pacient pot enviar-se les imatges al seu correu electrònic i imprimir-les o bé imprimir-les directament des de l'aplicació. Val a dir que no totes les imatges s'han d'imprimir alguns exercicis, com el tetris, es poden fer directament des de l'aplicació.

Però l'objectiu de l'aplicació en un futur és que no s'hagin d'imprimir les imatges dels exercicis, sinó que es puguin dur a terme directament sobre el dispositiu amb el reconeixement dels intents fallits; també que, en els laberints, quan ressegueixis el camí es dibuixi a la vegada que es passa el dit per sobre la pantalla. Amb temps i l'ajuda d'algun informàtic que em pugui aportar l'apartat de programació s'anirà perfilant.

Públic al que va dirigit: A tothom, adult o nen, que tingui ambliopia.

ASPECTES TÈCNICS I ESTÈTICS

1. ASPECTES TÈCNICS:

SISTEMES OPERATIUS AMB ELS QUE TREBALLA:

Dispositius Android:**Dispositius iOS:**

Android	IOS
<ul style="list-style-type: none"> • Gratuït • Categoria: Teràpia visual • Actualitzat: 10/06/2013 • Versió: v01 • Mida: • Idiomes: català 	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuït • Categoria: Teràpia visual • Actualitzat: 10/06/2013 • Versió: v01 • Mida: • Idiomes: català

És una aplicació original que ajuda a solucionar un problema com l'ambliopia (ull gandul) sense necessitat d'oclusió o correcció òptica. Es necessita un dispositiu mòbil intel·ligent amb algun dels sistemes operatius android o ios. La navegació i interacció de l'aplicació amb l'usuari és molt bona. Cal molta qualitat dels components multimèdia. Sistema de navegació senzill, ràpid i fiable a través de l'aplicació. Per a la seva utilització amb el públic infantil és millor la utilització d'una tauleta, donat que és una eina més adequada perquè no tenen mòbil, té una pantalla més gran i es poden trobar a moltes llars o inclús en escoles (ja que també seria possible aplicar el tractament en hores escolars però d'atenció individualitzada). El telèfon mòbil està més enfocat pel tractament de l'ambliopia en adults i joves que ja disposin de mòbil, però evidentment també poden utilitzar tauleta.

2. ASPECTES ESTÈTICS:

- **Simplicitat** dels gràfics , disseny senzill i intuïtiu . Té una portada inicial des de la que es pot accedir a la informació .
- **Coherència** entre les diferents pantalles. El disseny de les pantalles és atractiu i facilita la lectura pel tipus de lletra i qualitat de les imatges i contingut multimèdia.
- **Com s'adapta a l'usuari:** Té un disseny utilitzable per qualsevol tipus d'usuari molt i molt senzill d'ús.



Captures de pantalla de l'aplicació, que es podrà descarregar del google play.

ASPECTES PEDAGÒGICS

- **Objectius de l'aplicació:** Amb la utilització d'aquesta aplicació, es garanteix que el pacient pugui realitzar a casa, a l'aula o en qualsevol altre espai que no sigui l'òptica, els exercicis complementaris a la seva sessió, durant els dies que no hi assisteix. Què aconseguim? Doncs que el pacient recuperi la visió binocular i amb això desapareguin els problemes que li genera l'ambliopia.
- **Organització i adequació del contingut:** El contingut és adequat per a qualsevol tipus de persona. Tenim dos tipus d'exercicis: les làmines i el joc del tetris que s'ha mostrat com una solució molt efectiva per qui pateix ambliopia en edat adulta.
- **Participació i interacció:** L'aplicació motiva el pacient donat que el disseny i presentació pretenen ser atractius (encara no ho són del tot però amb la introducció d'una major interacció crec que s'aconseguirà).

VALORACIÓ GLOBAL

A favor: Com que molts dels pacients estan utilitzant noves tecnologies, amb l'aplicació, que és molt fàcil d'utilitzar i gratuïta, poden estar més motivats a l'hora de realitzar els exercicis fora de l'òptica.

En contra: En aquests moments falta millorar l'aplicació perquè sigui interactiva amb l'usuari. Donat que sóc inexperta en el camp de la programació, el recurs que he utilitzat és molt senzill i això m'ha permès fer una aplicació mínima per començar a desenvolupar la definitiva.

Es tracta d'una nova experiència en el camp de la teràpia visual. En un principi provaré si aquesta aplicació pot ser útil, i si veig que ho és, es contactarà amb un tècnic informàtic per tal que programi tot l'apartat d'interacció amb les làmines, de manera que passin a ser jocs en comptes de simples imatges. També en cas que s'obtingui un volum de descàrregues considerable es valorarà la possibilitat de traduir-la a diferents idiomes (amb la qual cosa ampliarem el seu àmbit d'actuació) i de fer uns exercicis complementaris de pagament.

Es pot veure una demostració del funcionament de la nostra aplicació a:

<http://ibuildapp.com/app.php?557070,504220>

o bé descarregar
l'aplicació pel vostre
mòbil android
seguint les
instruccions
següents:



Download & Install Android App

Step 1. Scan QR Code



You must scan this QR code with a Barcode Scanner.

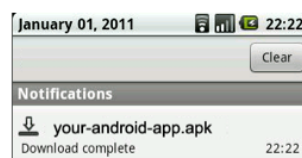
No QR code reader on your Android device? Have a look at the free Barcode Scanner from [ZXing](#).

Step 2. Download Android App

Once the QR code has scanned, you can click on the link to download the .apk file straight to your device.

Step 3. Install Android App

After the .apk file has downloaded to your Android device you can install it by simply clicking on it and navigating through the installation pages.



Follow the instructions that are shown on your Android device to finish the instalation.

8. ASI (ÍNDIX D'ÈXIT DE L'AMBLIOPIA)

L'èxit de la teràpia no es limita a la millora de l'agudesesa visual, sinó que a part s'estableix la binocularitat i hi ha una millora en el rendiment en les tasques acadèmiques, als esports, i en la conducció.

En aquest apartat el que proposo és el càlcul de les possibilitats que té el pacient de deixar de ser ambliop. Això ho faré mitjançant l'Índex d'èxit de l'ambliopia (ASI).

L'ASI es troba amb la fórmula de Meyer a partir del denominador de la fracció d'agudesesa de Snellen per a cada designació d'agudesesa visual (AV):

$$ASI = \frac{AV \text{ inicial} - AV \text{ final}}{AV \text{ inicial} - \text{Distància del test}} \times 100$$

AV inicial → és l'agudesesa visual que ha mesurat l'òptic abans de fer qualsevol correcció visual.

AV final → és l'agudesesa visual que ha mesurat l'òptic amb correcció (el pacient hi veu bé).

Distància del test → com que utilitzem el test d'Sneller amb peus la distància serà 20.

El que jo vull demostrar mitjançant aquesta fórmula és que portant a terme la teràpia visual hi ha un percentatge elevat de possibilitats de que el pacient es curi d'aquest ull gandul.

Per això he agafat 10 casos de deu pacients amb ambliopia que fan teràpia visual i 10 que han dut a terme un tractament amb oclusió i he comparat els resultats recollits en una taula. Per a cada cas, calculo l'ASI i en comparo els resultats en percentatge. Observo que els resultats són molt semblants amb els dos mètodes.

A les taules també hi ha recollida informació sobre l'edat del pacient, el sexe, l'explicació del seu cas (d'una manera resumida), si ha acabat o no la teràpia visual o el tractament d'occlusió, l'agudesesa visual abans i després de la correcció i finalment, tal i com he dit abans, l'ASI. Amb un asterisc vermell he indicat les agudeses visuals de l'ull ambliop, que és el valor que substituïm a la fórmula:

10 CASOS QUE HAN DUT A TERME TERÀPIA VISUAL:

Nº Cas	Edat a la que va començar la teràpia	Sexe	Explicació del cas	AV _{s.c.} (el denominador és l'AV inicial)		AV _{c.c.} (el denominador és l'AV final)		ASI
				UD	UE	UD	UE	
1	43	F	Abans d'aplicar la teràpia el cas 1 tenia una ambliopia estràbica, fixació excèntrica i hipermetropia.	20/20	20/100*	20/20	20/40*	75%
2	4	F	Aquest pacient va començar l'entrenament visual després d'una teràpia d'oclusió sense èxit. Com que hi havia una fixació excèntrica amb l'oclusió augmentava. Quan l'ull va fer l'exercici per una fixació central i una visió binocular es va curar l'ambliopia.	20/80*	20/25	20/25*	20/20	92%
3	5	M	Aquest pacient, igual que el cas 2, tenia una ambliopia unida a una fixació excèntrica però a més també tenia astigmatisme de 3,5 diòptries.	20/50*	20/20	20/40*	20/20	33,3%

4	9	M	El cas 4 tenia ambliopia per astigmatisme de 2,25 diòptries. També tenia fixació excèntrica sense estrabisme convergent.	20/20	20/100*	20/20	20/32*	85%
5	6	M	Aquest cas tenia una ambliopia amb hipermetropia sense estrabisme convergent.	20/20	20/100*	20/20	20/32*	85%
6	5	F	Aquest cas tenia una ambliopia amb hipermetropia sense estrabisme.	20/63*	20/20	20/25*	20/20	88,3%
7	26	F	El cas 7 té ambliopia amb fixació excèntrica amb hipermetropia i estrabisme convergent.de l'ull ambliop.	20/32*	20/20	20/25*	20/20	58,3%
8	4	F	Aquest cas té una ambliopia amb fixació excèntrica i estrabisme convergent.	20/32	20/63*	20/25	20/50*	30,2%

9	5	M	Aquest cas té una ambliopia amb estrabisme convergent.	20/20	20/50*	20/20	20/40*	33,3%
10	7	M	Aquest pacient va començar l'entrenament visual després d'una teràpia d'oclusió sense èxit. Té una ambliopia anisomètrica per hipermetropia sense desviació.	20/20	20/125*	20/20	20/63*	59%

10 CASOS QUE HAN DUT A TERME OCLUSIÓ

Nº Cas	Edat a la que va començar la teràpia	Sexe	Explicació del cas	AV _{s.c} (el denominador és l'AV inicial).		AV _{c.c} (el denominador és l'AV final)		ASI
				UD	UE	UD	UE	
1	2	F	Aquest cas a part de tenir ambliopia té una hipermetropia amb un estrabisme convergent a l'ull ambliop.	20/63*	20/20	20/32*	20/20	72%
2	4	M	El cas 2 té una ambliopia anisometropica unida a un astigmatisme.	20/63*	20/25	20/25*	20/20	88,3%
3	6	M	Aquest cas es presenta amb una ambliopia trobada casualment a la revisió del pediatre.	20/100*	20/20	20/40*	20/20	75%
4	3	F	Aquesta nena a part d'una ambliopia anisometròpica hipermetròpica té un	20/20	20/32*	20/20	20/25*	58,3%

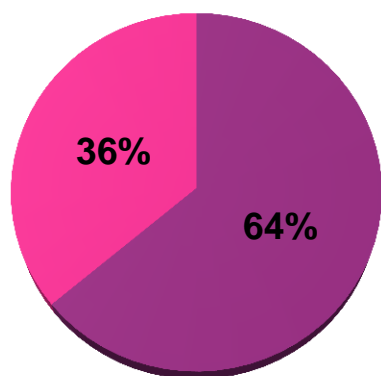
			estrabisme convergent important.					
5	8	F	El cas 5 des de fa dos anys esta duent a terme l'oclusió per a una ambliopia hipermetròpica.	20/32*	20/20	20/25*	20/20	58,3%
6	2	F	Aquest cas té una ambliopia anisometròpica per miopia amb un estrabisme divergent. Va dur a terme el tractament d'oclusió 1 any.	20/20	20/200*	20/20	20/40*	88,8%
7	5	M	El cas 7 té ambliopia per anisometropia juntament amb miopia i amb estrabisme divergent. A part de l'oclusió també va fer tractament amb teràpia visual.	20/20	20/32*	20/20	20/25*	58,3%
8	4	F	Aquesta nena té ambliopia unida a un estrabisme convergent.	20/63*	20/20	20/25*	20/20	88,4%

9	10	M	Aquest cas només té una ambliopia a l'ull dret.	20/50*	20/20	20/40*	20/20	33,3%
10	4	M	El cas 10 té ambliopia amb estrabisme convergent.	20/32*	20/20	20/25*	20/20	58,3%

8.1. RESULTATS

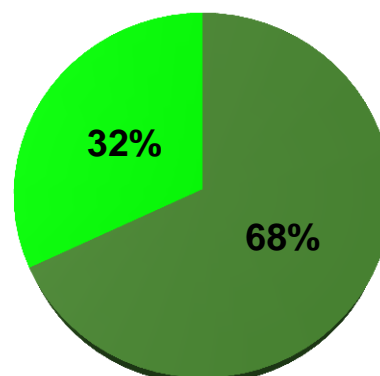
Calculats tots els ASI (10 de cada cas) he obtingut els següents percentatges:

CASOS DE TERÀPIA VISUAL



- % de possibilitats de cura mitjançant teràpia visual
- % de no curar-se amb teràpia visual

CASOS D'OCLUSIÓ



- % de possibilitats de cura mitjançant l'oclusió
- % de no curar-se amb l'oclusió

8.2. CONCLUSIONS

Com podem veure en els resultats anteriors, només hi ha un 4% de diferència en els resultats obtinguts entre el tractament amb teràpia i el que es fa amb l'oclusió. Per tant, podríem dir que la hipòtesi és certa, doncs les possibilitats de curar són pràcticament les mateixes amb els dos mètodes. Per tant, tenint en compte que el tractament d'oclusió és més agressiu per a la persona i comporta més conseqüències emocionals, la teràpia és molt bona opció.

Tot i que hi ha la creença que l'ambliopia només es dona en nens, podem veure que hi ha adults que en tenen. Tanmateix, l'edat en la que es sol detectar és entre els 3 i 4 anys.

Una altra cosa que podem observar és que la majoria dels pacients tenen ambliopia per anisometropia, gairebé sempre amb hipermetropia i astigmatisme. També sol anar acompanyada d'un estrabisme convergent (casi tots els casos) o divergent.

El més important per fer un bon diagnòstic és avaluar la fixació (tal i com havíem dit a l'apartat de diagnòstic) i, com podem veure, hi ha molts casos que tenen fixació excèntrica. Aquests tenen millor pronòstic quan es tracta d'una fixació inestable perquè, amb exercicis, es pot aconseguir una fixació més estable.

Finalment, voldria comentar que aquests resultats no són extrapolables doncs la mostra de l'estudi és molt reduïda i no s'ha fet cap comparació amb aquells persones que no han estat sotmeses a cap tipus de tractament.

9. ENTREVISTES

Per saber una mica què en pensen els professionals del tractament de l'oclusió, he fet unes preguntes al Dr. Tarrús (oftalmòleg de Girona) i a la Pilar G.Batlle (optometrista de l'hospital St. Jaume d'Olot).

9.1. OFTALMÒLEG: DR. TARRÚS

1. Creu que l'ambliopia té un fort component genètic?

Sí.

2. A quina edat es diagnostica (es troba) normalment l'ambliopia?

Entre els 3 i 4 anys.

3. Normalment quin és el tipus d'ambliopia més freqüent?

Anisometròpica.

4. L'ull gandul va normalment acompanyat d'un estrabisme?

Sí.

5. Cada vegada que troben un ull gandul amb estrabisme és convergent en:

Un 80%.

6. L'Estrabisme és divergent en un:

Entre un 10 i un 30%.

7. Què és el que es troben més sovint quan graduen una persona que té ambliopia?

Astigmatisme.

8. L'oclusió és la seva primera opció de tractament?

Sí.

9. Quins creu que són els tractaments més coneguts o més utilitzats actualment?

L'oclusió i la teràpia visual.

10. Quin tractament creu que coneixen més els pacients, l'oclusió o la teràpia visual?

L'oclusió.

9.2. OPTOMETRISTA: PILAR G. BATLLE

1. Creu que l'ambliopia té un fort component genètic?

Sí.

2. A quina edat es diagnostica (es troba) normalment l'ambliopia?

En nens de més de 4 anys.

3. Normalment quin és el tipus d'ambliopia més freqüent?

Anisometròpica.

4. L'ull gandul va acompanyat d'un estrabisme normalment?

No.

5. Què és el que es troben més sovint quan graduen una persona que té ambliopia?

Hipermetropia.

6. L'oclusió és la seva primera opció de tractament?

Sí.

7. Quins creu que són els tractaments més coneguts o més utilitzats actualment?

L'oclusió i la teràpia visual.

8. Quin tractament creu que coneixen més els pacients, l'oclusió o la teràpia visual?

L'oclusió.

10. CONCLUSIONS DEL TREBALL

En línies generals, estic molt contenta del treball que he fet ja que ha anat més o menys com m'esperava quan vaig fer la introducció. Sospitava aleshores que, tal com m'havia quedat l'índex, em quedaria un treball molt curt i amb molt poca cosa a explicar. Però al final resulta que he trobat molta més informació de la que m'esperava i inclús he hagut de resumir molts punts degut a la gran quantitat de material de què disposava. Crec que al final m'ha quedat un treball ajustat a les meves expectatives.

A les explicacions que he fet en els diferents punts del treball he pogut incloure un seguit d'imatges, taules, dibuixos i gràfics, que ajuden a entendre-ho millor, la qual cosa crec que és d'agrair per part de qui el llegeix, doncs els termes utilitzats són molt específics i de difícil comprensió per aquell qui no està involucrat en aquest tema.

També he de dir que l'apartat més importat i extens del treball, la part pràctica, és el que m'ha resultat més difícil de fer ja que havia de deixar molt clar tot el que volia demostrar, explicar, donar a conèixer... i a més depenia de professionals que no sempre podien estar a la meua disposició. Tot i així he passat molt bones hores anant a l'òptica a veure varies teràpies visuals (poder observar tots els exercicis que fa el pacient, els aparells que utilitza...), posant-me a la pell d'un optometrista, cercant informació per internet i visitant biblioteques.

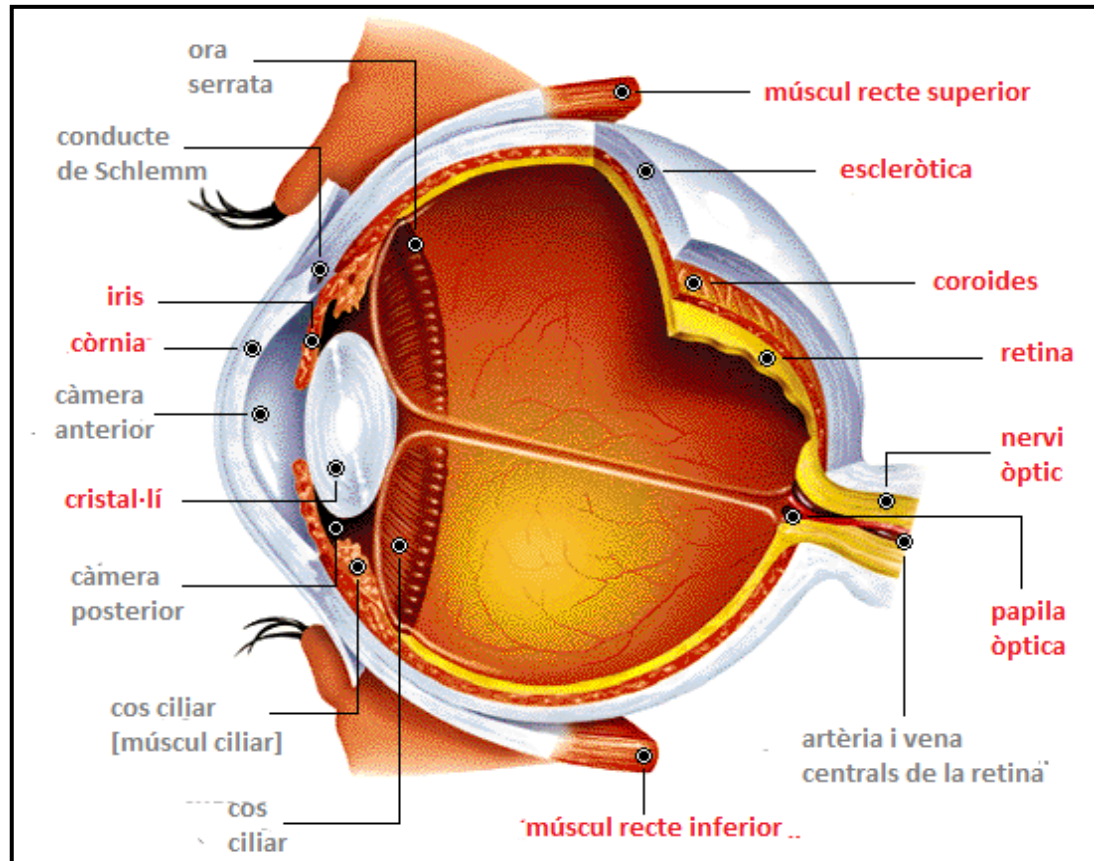
Una altre aspecte a comentar és la quantitat de coses que he après fent aquest treball. Per a mi el món de l'ull era bastant desconegut, i encara més el món de l'ambliopia. I realment no m'imaginava ni la meitat de les coses que he explicat en aquest treball. Aquest aprenentatge que he adquirit fa que encara estigui més orgullosa del treball i del resultat obtingut perquè realment tinc la sensació d'haver arribat a dominar molts conceptes del tema.

En general, puc dir que s'han complert les expectatives que tenia en iniciar el treball. A part d'augmentar els meus coneixements, també m'he adonat que m'encanta el tema de la vista, entendre els mètodes correctius de les aberracions d'aquesta i la utilitat de la teràpia visual aplicada a problemes visuals lleus. És per això, que ara mateix, no em desagradaria pas la idea de fer un grau en optometria.

Dit això només espero que el lector compregui els conceptes exposats al treball i que gaudeixi llegint-lo tal i com he fet jo redactant-lo.

11. GLOSSARI

11.1 DICIONARI DE LES PARTS DE L'ULL



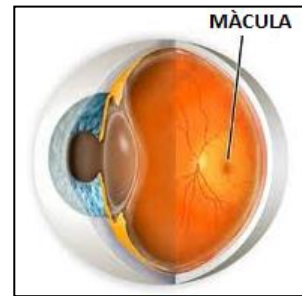
Globus ocular: és una estructura esfèrica d'aproximadament 2,5 cm de diàmetre amb un marcat bombament sobre la seva superfície anterior.

La part exterior o la coberta: es compon de tres capes de teixit: la capa més externa o **escleròtica** té una funció protectora, la capa mitja o **úvea** té al seu torn tres parts diferenciades: la **coroide**, el **cos ciliar**, i l'**iris**; i la capa més interna que és la **retina**, sensible a la llum.

Còrnia: és una membrana resistent composta per cinc capes, a través de la qual la llum penetra a l'interior de l'ull. Per darrere, hi ha una càmera plena d'un fluid clar i humit (l'**humor aquós**) que separa la còrnia de la lent del **crystal·lí**.

Múscul ciliar: té forma d'anell i l'envolta mitjançant uns lligaments. El múscul ciliar i els teixits circumdants formen el cos ciliar i aquesta estructura aplanada o arrodoneix la lent, ajudant a enfocar les imatges.

Màcula: zona de l'ull amb més agudesa visual. La capa sensorial de la màcula es compon només de cèl·lules amb forma de cons, mentre que al seu voltant també es troben cèl·lules amb forma de bastons. Segons ens allunyem de l'àrea sensible, les cèl·lules amb forma de cons es tornen més escasses i a les vores exteriors de la retina només existeixen les cèl·lules amb forma de bastons.



Nervi òptic: entra en el globus ocular per sota i una mica inclinat cap al costat intern de la fòvea central, originant en la retina una petita taca arrodonida anomenada disc òptic. Aquesta estructura forma el **punt cec** de l'ull, ja que no té cèl·lules sensibles a la llum.

11.2 GLOSSARI D'ALTRES TERMES

Afàcia: Manca congènita o adquirida del cristal·lí.

Ambliogènica (factor ambliogènica): estrabisme, anisometropia, altres defectes refractius i cataractes.

Ametròpic: Relatiu o pertanyent a l'ametropia.

Ametropia: Nom genèric de totes les anomalies de la refracció de l'ull per les quals les imatges no es formen degudament a la retina.

Aniseiconia : condició ocular en què hi ha una diferència significativa en la mida de les imatges percebudes. Pot ocórrer com una diferència global entre els dos ulls, o com una diferència en un meridià en particular.

Àpex: Extrem superior, cim, punta, d'alguna cosa.

Atropina: Substància molt utilitzada per a les penalitzacions. S'utilitza com a col·liri* diluït a l'1% instal·lant-se a l'ull i bloquejant la intervenció parasimpàtica de la pupila i el múscul ciliar causant la paràlisi de l'acomodació. La borrositat que genera és molt més gran en ulls hipermetrops. L'efecte de l'atropina dura dues setmanes.



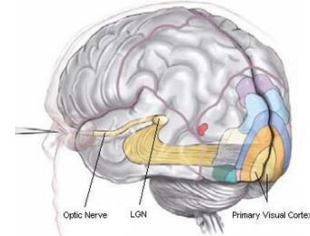
*Col·liri: Preparació farmacèutica (aquosa o oliosa) destinada a ésser aplicada a la conjuntiva ocular.

Blefaroptosis completa: quan cau la parpella superior i tapa la pupila per manca de tensió al múscul elevador de la parpella superior.

Ciclopàgia: consisteix en provocar la paràlisi del múscul ciliar mitjançant l'aplicació de col·liri.

Convergent: cap endins.

Còrtex occipital: hemisferi cerebral que ocupa una porció piramidal relativament petita al pol occipital. Es troba per sota de l'ós occipital i presenta una superfície interna, una externa i una inferior.



Depravació visual: és el mateix que la penalització.

Diplopia: Defecte de la vista pel qual un objecte observat és percebut amb una imatge visual doble.

Divergent: cap enfora.

Estereopsis: és el fet de veure flotar, veure en 3D.

Exofòria: tendència a desviar l'ull cap a l'exterior en esotropia.

Feixos de Haidinger: és un aparell que serveix per avaluar la fixació monocular en casos d'ambliopia.

Fisiologia: branca de la biologia que estudia les funcions dels éssers vius i els mecanismes que les regulen i regeixen.

Fòvea: depressió central de la taca groga o màcula lútea de la retina, caracteritzada per ésser la zona amb la màxima agudeses visual.

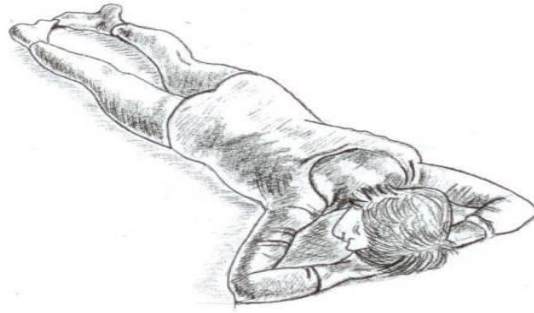
Malaltia orgànica: entenem per malaltia orgànica qualsevol malaltia que provoca canvis detectables o observables en un o més òrgans corporals.

Obstrucció: acció i efecte d'obstruir.

Obstruir: Tancar el pas d'un camí, d'un conducte, amb un obstacle o uns quants.

Patològica: pertanyent a alguna malaltia o fisiologia de l'organisme.

Posició prona: Estar de boca terrosa tal i com es pot veure a la imatge següent:



Prevalença: Acció de prevaler.

Prevaler: Emportar-se la victòria, la superioritat, l'avantatge, entre diferents coses concurrents, en competència.

Propioceptiva: Propioreceptiva.

Ptosi: Caiguda d'un òrgan o d'una part d'un òrgan.

Verbalitzar: Expressar per mitjà del llenguatge.

Visuscopia: és com una retinoscopia*, una manera de mirar la graduació.

*Retinoscopia: prova que serveix per determinar la refracció objectiva de lluny del pacient.

11.3 ABREVIATURES

AV: agudesesa visual.

D o dp: diòptries.

12. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

BIBLIOGRAFIA:

M ROSA, JOAN, JUAN, MIREIA, EULALIA y VARÓN, CONSUELO (1997). *Visión binocular: diagnóstico y tratamiento*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

BLOMERG, HARALD (2008). *Rörelser som Heal* (1a ed.). Suècia: Cupi-Ditas Discendi AB. (Traducció feta per EVA M^a RODRÍGUEZ. Títol traduït: *Terapia del movimiento rítmico: movimientos que curan.*)

VERGARA, M^a PILAR (2000). *Tanta inteligencia , tan poco rendimiento: ¿Podría ser la visión la clave para desbloquear su aprendizaje?* (2a ed.). Albacete: rona visión SL

JAUME y CAPILLA, PASCUAL (1993). *Òptica fisiològica: problemes*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

CARBONELL, JORDI i CARRERAS entre d'altres (1986). *Gran Enciclopèdia Catalana*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID (s.f.). *Curso de experto en optometria pediàtrica y terapia visual*. Madrid: Laureate International Universities

WEBGRAFIA:

ÁLVAREZ, J., & TÀPIAS, M. (sense data). Tema 1: Generalidades sobre la visión binocular. *Universitat Politècnica de Catalunya*, [Data consulta: març 2013]. Disponible a: <http://ocw.upc.edu/sites/default/files/materials/15012698/35164-4331.pdf>.

ANÒNIM. (2000). La Ambliopia. *El Mundo de la Oftalmología*, [Data consulta: juny 2013]. Disponible a: <http://www.ctv.es/USERS/mharto/preguntas/ambliopia.htm>.

ANÒNIM. (2011). Què he de conèixer sobre l'òrgan més important de la visió? "...són el nostres ulls que ens enganyen quan observem el cel", [Data consulta: agost 2013]. Disponible a: <http://blocs.xtec.cat/tdroser/el-meu-treball/que-he-de-coneixer-sobre-l%E2%80%99organ-mes-important-de-la-visio/>.

ANÒNIM. (2012). Ambliopia. *Medline Plus*, [Data de consulta: juny 2013]. Disponible a: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001014.htm>.

ANÒNIM. (2013). Ambliopía: ¿Qué Es el Ojo Perezoso? *Ojos Sanos*, [Data consulta: juny 2013]. Disponible a: <http://www.geteyesmart.org/eyesmart/diseases-es/ambliopia.cfm>.

ANÒNIM. (sense data). Visió binocular i estereòpsia. *Viu en 3D*, [Data consulta: març 2013]. Disponible a: http://www.victor3d.cat/visio_binocular.html.

BOTIGA ONLINE. (sense data). ENTRENAMIENTO VISUAL. *PROMOCIÓN OPTOMÉTRICA*, [Data consulta: agost 2013]. Disponible a: <http://www.promocionoptometrica.com/>.

FITZGERALD, D., & GRUNNING, C.F. (1997). Vision Therapy for a Preschool Child with Acquired Accommodative Esotropia. *The Optometric Extension Program Foundation*, [Data de consulta: agost 2013]. Disponible a: <http://www.oepf.org/journal/pdf/jbo-volume-8-issue-3-vision-therapy-preschool-child-acquired-accommodative-esotropia>.

FRANTZ, K., & SHERMAN, A. (1995). Rationale for Refractive Correction, Occlusion & Active Therapy for Amblyopia Treatment, Treatment of Amblyopia Without Full Refractive Correction or Occlusion. *The Optometric Extension Program Foundation*, [Data de consulta: juny 2013]. Disponible a: <http://www.oepf.org/journal/jbo-volume-6-issue-1>.

GERMANICO. (2012). Visión: las vidrieras del cerebro (entrevista a David Hubel). *Desde el exilio*, [Data consulta: juliol 2013]. Disponible a: <http://www.desdeexilio.com/2012/03/16/vision-las-vidrieras-del-cerebro-entrevista-a-david-hubel/>.

GINER LLENAS, M. (2009). Teràpia De Moviments Rítmics I Reflexes Primitius. [Data consulta: agost 2013]. Disponible a: <http://es.slideshare.net/blogclave/terapia-de-movimientos-rtmics-i-reflexes-primitius-web#btnNext>.

GODDARD, S. (1995). The Role of Primitive Survival Reflexes in The Development of the Visual System. *The Optometric Extension Program Foundation*, [Data de consulta: juny 2013]. Disponible a: <http://www.oepf.org/journal/pdf/jbo-volume-6-issue-2-role-primitive-survival-reflexes-development-visual-system>.

LEMPERT MD, P. (2006). Contradictions in the Amblyopia Treatment Studies. *Jama Ophthalmology*, [Data consulta: juny 2013]. Disponible a: <http://archophth.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=417518>.

LORENTE VELÁZQUEZ, A. (2007). Agudeza visual. [Data consulta: agost 2013]. Disponible a: http://www.objetivoemetropia.com/comun/pdf/Agudeza_visual_esp.pdf.

R. M., JOAN, JUAN, MIREIA, VARÓN, E., & CONSUELO. (1997). *Visión Binocular: diagnóstico y tratamiento*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

RITWICK AGRAWAL, M. M., IAN P. CONNER, P., J. V. ODOM, P., TERRY L. SCHWARTZ, M., & JANINE D. MENDOLA, P. (2006). Relating Binocular and Monocular Vision in Strabismic and Anisometropic Amblyopia. *Jama Ophthalmology*, [Data consulta: juliol 2013]. Disponible a: <http://archophth.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=417723>.

13. AGRAÏMENTS

Vull donar les gràcies a la Sara Palomer Desvilar, optometrista de l'Òptica Fluvià d'Olot, per ajudar-me en tot moment amb el treball, per deixar-me assistir a les teràpies visuals que feia ella, per ensenyar-me com s'utilitzen quasi tots els aparells de l'òptica, per ajudar-me en la recerca d'informació, per deixar-me veure 10 casos de teràpia visual per poder fer l'estudi i, sobretot, per donar-me sempre suport i entusiasme per dur a terme aquest treball.

A la meua tutora de treball de recerca la Rosa Badosa sense el suport i la supervisió de la qual aquest no hagués estat possible.

També donar les gràcies al propietari i personal de l'Òptica Fluvià d'Olot per haver-me permès realitzar l'estada a l'empresa i poder així viure en primera persona l'experiència del funcionament de la teràpia visual.

Finalment vull agrair al Dr. Tarrús, oftalmòleg reconegut de Girona, per facilitar-me la informació que li vaig demanar (els 10 casos d'oclusió i les respostes a l'enquesta) i a la Pilar G. Batlle, optometrista de l'hospital Sant Jaume d'Olot, per respondre'm l'enquesta.