



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

TERÀPIA VISUAL EN ACCIDENT VASCULAR CEREBRAL: CAS CLÍNIC

ANNA ESCAYOLA OLIVER

MARC ARGILÉS SANS

Departament d'Òptica i Optometria

JUNY 2021



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

El senyor Marc Argilés Sans com a director del treball

CERTIFICA

Que la senyora **Anna Escayola Oliver** ha realitzat sota la seva supervisió el treball “**Teràpia visual en accident vascular cerebral: Cas Clinic**” que es recull en aquesta memòria per optar al títol de grau en Òptica i Optometria.

I per a què consti, signo aquest certificat.

Sr. Marc Argilés Sans

Director del treball

Juny 2021

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

© Universitat Politècnica de Catalunya, any 2021. Tots els drets reservats



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TERÀPIA VISUAL EN ACCIDENT VASCULAR CEREBRAL:

CAS CLÍNIC

RESUM

Objectiu: L'objectiu d'aquest treball va ser realitzar un programa de teràpia visual en un cas clínic que ha patit un accident vascular cerebral, concretament un ictus cerebral.

Metodologia: Es va analitzar prèviament a la teràpia visual quines capacitats visuals estaven afectades amb un estudi visual complet. Es van estudiar els signes i símptomes visuals, proves binoculars, acomodatives i d'atenció visuoespacial. Posteriorment es va planificar una teràpia visual de 12 sessions de durada. En cada fase es van tractar diferents aspectes visuals i amb una dificultat de manera gradual, de manera que es va començar per exercicis més fàcils i posteriorment es van anar incrementant la dificultat.

Resultats: Després de 12 sessions es va observar un increment en el punt de ruptura del PPC ($P < 0.001$), els valors de reserves fusional positives ($P < 0.001$) i negatives ($P = 0.015$) de lluny, i de les vergències fusional positives ($P = 0.011$) i negatives ($P = 0.011$) en visió propera.

Conclusions: Podem concloure que la teràpia visual es molt eficaç en casos d'accidents vasculars cerebral com aquest cas clínic que es presenta.



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

TERAPIA VISUAL EN ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL:

CASO CLINICO

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este trabajo fue realizar un programa de terapia visual en un caso clínico que a sufrido un accidente vascular cerebral, concretamente un ictus cerebral.

Metodología: Se analizo previamente a la terapia visual, que capacidades visuales son las afectadas con un estudio visual completo. Se estudiaron los signos y síntomas visuales, pruebas binoculares, acomodativas y de atención visuoespaciales. Posteriormente se planificó una terapia visual de 12 sesiones de duración. En cada fase se trataron diferentes aspectos visuales y con una dificultad de manera gradual, se empezó por ejercicios fáciles y posteriormente se iba incrementando la dificultad.

Resultado: Después de 12 sesiones se observo un incremento en el punto de ruptura del PPC ($p < 0.001$), los valores de reservas fusionales positivas ($p < 0.001$) y negativas ($p = 0.015$) de lejos, y de vergencias fusionales positivas ($p = 0.011$) y negativas ($p = 0.011$) en visión próxima.

Conclusiones: Podemos concluir que la terapia visual es muy eficaz en casos de accidentes vasculares cerebrales como este caso clínico que se presenta.



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

VISUAL THERAPY IN A CEREBROVASCULAR ACCIDENT: CLINICAL CASE

SUMMARY

Purpose: The aim of this study is to carry out a visual rehabilitation in a clinical case of a patient, who has suffered from traumatic brain injury (TBI), specifically a stroke.

Method: First of all, a visual exam complete was done to check what kind of visual skills are the most affected by TBI. Study visual signs, symptoms, accommodative and binocular dysfunctions that a patient with TBI can have. Secondly, we planned a vision rehabilitation for about 12 sessions.

In each phase, different aspects were treated and with a gradual difficulty. We started by those exercises that were easier and we ended with exercises more difficult.

Results: After 12 sessions, it was observed that PPC increased ($p < 0.001$), fusional reserve positive ($p < 0.001$) and negative ($p = 0.015$) in far vision. And vergence fusional positive ($p = 0.011$) and negative ($p = 0.011$) in near vision.

Conclusion: Visual rehabilitation is very effective in cases of traumatic brain injury like this one.



AGRAÏMENTS

En primer lloc, vull agrair al meu tutor del treball Marc Argilés, l'esforç i dedicació que ha tingut amb mi. L'ajuda que sempre m'ha prestat i el suport en tot moment, sense ell segurament els resultats tant satisfactoris del treball no haguessin estat així.

En segon lloc, vull agrair a la Laura Gil, tutora de les meves practiques externes del treball final de grau, per donar-me sempre suport, ajuda i per la seva paciència i motivació, gràcies a ella he pogut aprendre moltes coses que de ben segur seran molt profitoses per a mi en un futur.

I no podia faltar la meva família, qui m'ha donat un suport incondicional al llarg de tot el grau i en aquest treball. Per el seus ànims en moments durs i per ajudar-me en tot el que ha sigut possible sempre, gràcies per donar-me la oportunitat d'estudiar aquest grau, sense ells no hagués estat possible i sempre estaré agraïda.

I per últim, a la meva tieta. Per ser la meva pacient, per ajudar-me i per la seva positivitat en tot moment. Les seves forces i ganes han estat vitals en moments complicats. Sense ella, aquest projecte no hagués estat possible. Gràcies tieta.



ÍNDEX

1. Introducció.....	9
2. Accident vascular cerebral.....	10
2.1 Ictus cerebral.....	10
2.2 Prevalença i tipus.....	11
2.3 Implicacions visuals i oculars.....	12
2.3.1 Retina i vies visuals.....	13
2.3.2 Moviments oculars.....	14
2.3.3 Vergència i acomodació.....	16
2.3.4 Percepció i cognició visual.....	17
2.4 Teràpia visual en ictus cerebral.....	18
2.4.1 Vergència i acomodació.....	18
2.4.2 Moviments oculars.....	19
2.4.3 Percepció i cognició visual.....	20
3. Objectius.....	21
3.1 Objectiu general.....	21
3.2 Objectiu específic.....	21
3.3 Material.....	21
4. Cas clínic.....	24
4.1 Metodologia.....	24
4.2 Qüestionari CISS.....	24
4.3 Diagnòstic i tractament.....	26
4.4 Disseny cas clínic.....	27
4.4.1 Teràpia visual.....	28
5. Resultats.....	35
5.1 Examen optomètric PRE teràpia visual.....	35
5.2 Examen optomètric POST teràpia visual.....	36
5.3 Comparació resultats PRE i POST teràpia visual.....	38
5.4 Qüestionari CISS post teràpia visual.....	40
5.5 Part estadística.....	42



6. Discussió.....	45
7. Conclusions.....	46
8. Referències.....	48
8.1 Bibliografia.....	49
9. Annexes.....	51
9.1 Explicacions dels exercicis.....	51



1. Introducció

L'objectiu principal del treball final de grau es realitzar una teràpia visual a una pacient que ha patit un accident vascular cerebral per tal de millorar totes les seves capacitats visuals, sobretot en visió propera que es on hi ha la major simptomatologia. D'aquesta manera la meua intenció a nivell personal va ser poder ajudar a millorar la vida diària d'aquesta pacient per a que pugui realitzar les tasques que fins ara no podia realitzar per el problema visual diagnosticat.

La teràpia visual es va realitzar durant 4 mesos en quatre fases diferents. El lloc va ser a casa de la pacient, ja que hem pogut demanar o comprar el material necessari sense cap tipus de problema i les condicions eren les adequades per a poder realitzar la teràpia de manera còmoda i que la pacient es trobi relaxada. Un dels altres objectius de realitzar aquest treball final de grau és poder conèixer i saber com realitzar una teràpia visual en pacient amb aquesta condició, veure la seva evolució i la satisfacció que pot aportar els resultats finals saben que estàs ajudant en molts aspectes aquest pacient en la seva vida.

Pel que fa al contingut del treball, en primer lloc s'explica que és un accident vascular cerebral, la seva prevalença i els tipus que pot haver-hi. A continuació ens centrem en l'ictus cerebral, ja que es el tipus d'accident vascular que pateix el nostre pacient, i quines implicacions visuals i oculars pot tenir. També s'explica quins punts cal destacar al realitzar una teràpia visual en ictus ocular.

En segon lloc, s'explica com s'ha organitzat la teràpia visual. Quins han estat els objectius generals, específics i la hipòtesi del treball. S'exposa la metodologia, com s'ha organitzat aquesta teràpia a través d'un disseny del cas clínic en qüestió. Quins exercicis s'han realitzat en cada sessió amb una breus explicació i el materials que s'ha utilitzat en cada una d'elles. El treball inclou un recull dels resultats obtinguts un cop s'hagi finalitzat la teràpia visual i realitzar una petita discussió realitzant una comparació entre les resultats de la pre i post teràpia visual. I per acabar, s'afegeixen les conclusions, les referències i els annexes on s'explica cada un dels exercicis realitzats en tota la teràpia visual.

2. Accident vascular cerebral

2.1 Ictus Cerebral

La causa principal es un trastorn circulatori cerebral que ocasiona una alteració transitòria o definitiva de la funció d'una o varies parts de l'encèfal. Quan una arteria dirigida al cervell s'obstrueix o es trenca, produeix la mort d'una àrea del teixit cerebral causada per la pèrdua d'irrigació sanguínia (Hulse,P;Dudley,L. 2010). La prevenció del ictus cerebral es pot detectar per varies vies de signes i símptomes, tal com s'observa en la **Figura 1**.

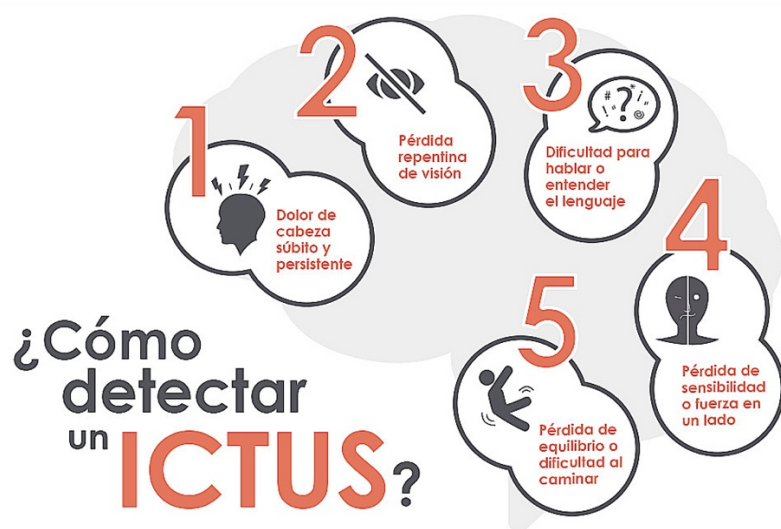


Figura 1: Prevenció ictus cerebral. <http://www.valdemoro.es/>

Un ictus cerebral es una emergència medica, de manera que quan abans s'actüi menys danys cerebral i poden haver. Existeixen signes que pot tenir el pacient davant d'un ictus, es una manera ràpida per detectar-ho i poder actuar de la millor manera possible davant de situacions com per exemple (Weber,2019):

- Dificultats a la parla.
- Paràlisi facial, braç o cama
- Problemes visuals
- Mals de cap
- Dificultat per caminar



Existeixen diferents factors de risc que poden augmentar la probabilitat de patir un accident cerebrovascular com serien (*Weber,2019*):

- Pressió alta
- Fibril·lació auricular
- Diabetis
- Colesterol alt
- Obesitat

2.2 Prevalença i tipus

Els accidents cerebrovascular o ictus son las segona causa de mort mundialment (9% de les morts) i la primera causa de mort en les dones. Pel que fa a Espanya, la prevalença estimada l'any 2006 va ser de 6.4% en població de 70 anys o més, amb diferències significatives segons el sexe (7.3% homes i 5.6% dones) (*Weber,2019*). Alguns estudis han demostrat que la incidència d'ictus es de 187,4 casos per cada 100.000 habitants i la previsió es que aquestes dades s'incrementin un 35% entre l'any 2015 i 2035 degut a l'augment d'esperança de vida de la població (*Weber, 2019*).

Existeixen dos tipus d'accidents cerebrovascular. En primer lloc, l'accident cerebrovascular de tipus **isquèmic** amb una prevalença del 80% aquest tipus es causat per una obstrucció d'una arteria normalment causada per un coàgul de sang. Com a conseqüència les neurones no reben suficient oxigen i glucosa, les conseqüències d'aquest tipus d'accident cerebrovascular son proporcionals al temps que passin les neurones sense aquest oxigen i glucosa essencial.

En segon lloc, l'accident cerebrovascular de tipus **hemorràgic**. On l'accident pot ser causat per una hemorràgia de sang, aquest tipus pot causar la mort d'immediat degut a l'augment de la pressió en el cervell. En comparació amb el tipus isquèmic, els pacients tenen menys conseqüències i millor evolució que l'ictus causat per una obstrucció.

Les següents imatges (**Figura 2**) mostren un tac cerebral, on podem diferenciar els tipus d'accidents cerebrovasculars citats anteriorment. Per poder diferenciar aquest dos tipus a través del tac cerebral, s'observa que la imatge del ictus tipus isquèmic ens mostra l'existència de l'infart cerebral en una regió hiperdensa, més fosca. En canvi, la imatge del ictus tipus hemorràgic mostra una part hipodensa, no tant fosca i s'observa poca diferència entre substància gris i blanca.

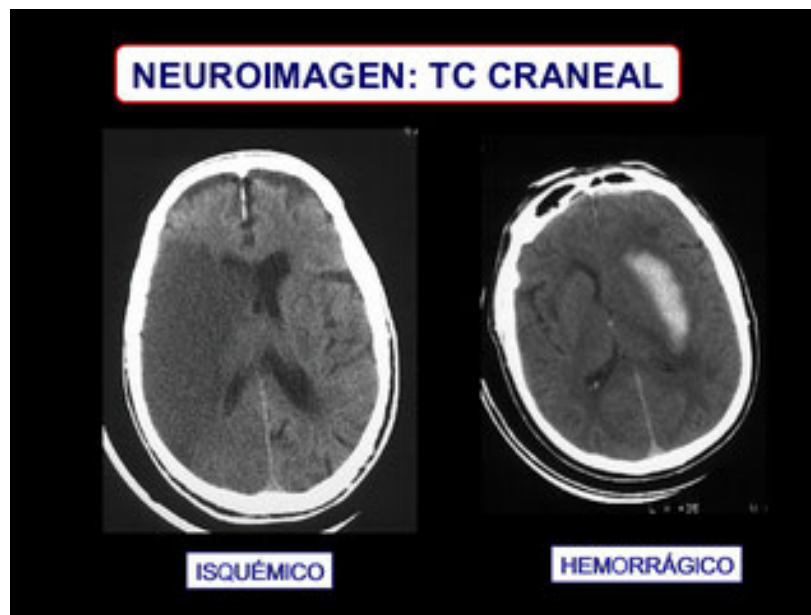


Figura 2: Tac Cerebral en un accident cerebrovascular. En la part esquerra s'observa una lesió tipus isquèmica i en la dreta tipus hemorràgica. <https://www.estimulacioncognitiva.info/ictus-isqu%C3%A9mico-vs-hemorr%C3%A1gico-y-secuelas-en-los-pacientes/>

2.3 Implicacions visual i oculars

Aproximadament un 60% de pacients que han patit un ictus cerebral tenen problemes visuals (Álvarez Fernández & De Andrés Pastor, 2007). En general hi ha problemes oculars motors, binocularitat, acomodació, canvis en l'error refractiu, pèrdua de camp visual, atenció visuoespacial desorientada i dèficit en el processament de la imatge. Alteracions més freqüents:

- L'hemianopsia: Alteració neurològica que provoca la pèrdua de visió en un o els dos ulls i que afecta a la meitat del camp visual. És l'alteració més freqüent en aquest tipus de pacients. Les hemianòpsies heterònimes, són aquelles que es produeixen per lesions al quiasma òptic. Depenent on es localitza la lesió s'observarà un tipus o un altre, si la lesió es troba en el centre del quiasma òptic

es produirà una hemianopsia macular bitemporal. En canvi, si la lesió es troba en la part més posterior del nervi òptic hi haurà un escotoma.

- Diplopia o visió doble
- Negligència espacial unilateral: És un trastorn que redueix les capacitats del pacient de mirar, parlar, escoltar, realitzar certs moviments.
- Ptoxis: Alteració visual en la qual la parpella superior cau sobre l'ull, pot caure de tal manera que pot provocar una pèrdua de visió.
- Anisocoria: Diferència de diàmetre pupil·lar
- Nistagmus: Moviments involuntaris dels ulls.

2.3.1 Retina i vies visuals

En general les lesions que afecten a la part posterior del cervell poden provocar alteracions visuals. Aquestes lesions poden afectar a l'arteria basilar i/o arteries cerebrals posterior, que irriuen el lòbul occipital. La via visual s'inicia en el fotoreceptors de la retina, estimulats per energia lluminosa que es convertirà en energia elèctrica posteriorment. La informació arriba al quiasma i cintilles, a través del nervi òptic i posteriorment la informació pot viatjar a través de dues vies:

- **Via retino-cortical:** S'inicia a les cintilles i arriben al cos geniculat lateral (CGL), des de aquí surten les radiacions òptiques i arriben al còrtex visual.
- **Via retino-subcortical:** S'inicien a les cintilles i arriben als tubercles quadrigèmins anterior, glàndula pineal, pulvinar, nucli paraventricular de l'hipotàlem, nucli cintilla òptica i a la regió pretectal.

La visió es produeix en el moment en que la llum passa a través de la còrnia i el segment anterior de l'ull, on es projecta com a una imatge a la retina, al segment posterior de l'ull. Els receptors de la retina, processant la imatge abans d'enviar aquesta cap al nervi òptic.

Les fibres del nervi òptic, passen a través del quiasma òptic, on la imatge dreta i esquerra del camp visual continuen cap al cos geniculat lateral (CGL) del talem. Les radiacions òptiques acaben al còrtex primari visual localitzat al lòbul occipital (Hulse & Dudley, 2010)

El lòbul occipital esta compost per el còrtex visual, aquí es on arriba primer la informació visual provinent de la retina (**Figura 3**). Una cop la informació hagi passat per el còrtex visual primari (V1) hi ha dues rutes (Possin, 2010)

- **Via ventral:** Permet establir una comparació dels objectes per a poder identificar-los. Determina la forma, el color i la profunditat.
- **Via dorsal:** responsable de detectar el posicionament dels objectes en l'espai. Si per exemple, aquests es troben en moviment o no.

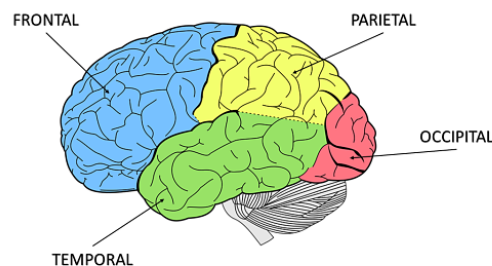


Figura 3 : Imatge de les àrees corticals cerebrals.
<https://infoqram.com/lobulos-cerebrales-y-el-cerebelo-1hnq41lo5wrd23z>

2.3.2 Moviments oculars

El sistema motor consta dels següents moviments oculars:

- Versions: controlen el moviments conjugats.
- Vergències: controlen els moviments no conjugats i els moviments per el manteniment de la mirada i fixació.
- Moviments de fixació: Microsacàdics, derives i tremolors.

En pacients que han patit accidents cerebrovasculars s'observa una disfunció del moviment dels ulls, on s'inclou restriccions en el moviment ocular i camp visual, insuficiència de convergència i divergència, diplopia, etc. La motilitat ocular s'associa al sistema cerebral i/o trastorns cerebrals (Rowe, Fiona J., et al, 2013).

L'afectació més freqüent de la mirada horitzontal és el resultat de lesions que afecten al centre de la mirada horitzontal i el nucli del VI nervi cranial. Els accidents cerebrovasculars condueixen a la pèrdua de la mirada horitzontal homolateral a la lesió, com a conseqüència, és possible que els ulls no responguin davant d'un determinat estímul. Les paràlisi que són més lleus, poden provocar Nistagmus o incapacitat de mantenir la fixació. En un estudi realitzat al 2013 al Regne Unit, es van analitzar el perfil de 915 pacients amb problemes en la fixació ocular després de patir un ictus cerebral. Es va realitzar un estudi de cohort amb un protocol d'investigació on es va incloure la mesura de l'agudeses visual, alineació ocular, motilitat ocular, camp visual i percepció visual. La mostra va ser d'una edat mitjana de 69 anys i els resultats van mostrar que 498 pacients van ser diagnosticats amb problemes en motilitat ocular i 207 pacients amb problemes en la fixació ocular. Un 35% dels pacients presentaven diplopia (Rowe et al., 2013). Altres estudis asseguren que el 90% de pacients que pateixen un accident cerebrovascular, tenen problemes en la visió (Dadia et al., 2019)

L'anisocòria (**Figura 4**) causada per un ictus cerebral també és una símptoma freqüent en aquesta població. En aquests pacients pot existir una diferència de diàmetre pupil·lar, una pupil·la pot presentar miòsi i la pupil·la de l'altre ull pot presentar midriasi, aquest fenomen s'anomena anisocòria.



Figura 4. Pacient amb anisocòria <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos>

En un estudi publicat a la revista “*American Heart Association*” es van examinar 363 casos de pacients que han patit un accident cerebrovascular. 19 pacients dels qual pateixen anisocòria. La majoria d’ells tenien una de les pupil·les en estat de midriasis. (Herman, 1975) .

2.3.3 Vergència i acomodació

En primer lloc, l’acomodació es un procés fisiològic que permet canviar d’enfoc d’una posició llunyana a una posició pròxima. Aquest fet es produeix gràcies a la capacitat del cristal·lí de modificar la seva curvatura. Si es produeix un alteració al sistema nerviós parasimpàtic, aquest fenomen d’acomodació es veu alterat, ja que el moviment passa a ser voluntari. Aquesta alteració, a més de provocar alteracions en l’acomodació, també pot provocar un excés, insuficiència, inflexibilitat, paràlisi o acomodació sostinguda erròniament. Els símptomes que pot provocar són (Álvarez Fernández & De Andrés Pastor, 2007):

- Visio borrosa
- Llagrimeig
- Astenopia
- Fatiga i son al llegir
- Cefalees
- Problemes de concentració i comprensió
- Moviment de text
- Evitar tasques en visió pròxima

Segons l’estudi (Álvarez et al., 2012) on varen ser examinats 557 pacients amb ACV (Accident cerebrovascular). El 9% del pacients presentaven insuficiència de convergència. En segon lloc, el moviments de vergència oculars son moviments binoculars induïts per estímuls visuals, en el que els eixos visuals es desviïn en sentit contrari per a poder fixar estímuls a diferents distancies, tenint correspondència amb les imatges dels dos ulls i així evitar diplopia. Els dos ulls realitzen moviments d’ adducció o abducció segons si realitzen convergència o divergència respectivament.

Aquest tipus de moviment permeten una alineació binocular en relació amb la distància del punt de fixació per a projectar la imatge sobre la retina dels dos ulls i obtenir una sola imatge fusionada. Un estudi (*Reddy et al., 2019*) realitzat amb 30 pacients que pateixen ACV, amb símptomes en visió binocular i lectura, es va observar un descens dels resultats important dels moviments oculars durant la lectura, així doncs la avaluació de la lectura pot servir com a mètode clínic per comprendre el sistema oculomotor després d'un ACV.

2.3.4 Percepció i cognició visual

La percepció estableix una relació directa amb el processos cognitius. La percepció visual es la capacitat que té el nostre cervell de realitzar una interpretació del que observem dia a dia, així doncs aquest procés comença en els nostres ulls. En condicions normals, es un procés automàtic. Les alteracions en percepció visual en pacients amb ACV solen estar acompanyats de problemes cognitius, com per exemple, alteracions en la memòria i funcions d'atenció i executives. L'àrea occipital del cervell es la més afectada en accidents cerebrovasculars, aquesta zona realitza una tasca imprescindible en el processament visual, controla el procés visoespacial i visoperceptiu.

Les habilitats perceptives que pot presentar alterades un pacient amb ictus:

- **Discriminació visual:** Presenten dificultat en comprensió lectora. Aquests pacients solen tenir problemes per a poder diferenciar objectes entre ells, han de presentar unes diferències molt clares.
- **Memòria visual:** Dificultat per memoritzar allò que ha observat. Per exemple, seria difícil recordar els llocs que ha visitat en un dia. O repetir una seqüència de nombres que ha vist.
- **Relacions visuoespacials:** Confusió de lletres semblants, per exemple, la p per la q.
- **Constància de forma:** El pacient pot percebre objectes iguals com a diferents, i al contrari.
- **Figura-fons:** Dificultat per a poder reconèixer cares o objectes coneguts en una multitud.
- **Tancament visual:** Complicacions per a poder extreure conclusions lògiques.

2.4 Teràpia visual en ictus cerebral

Un estudi va realitzar teràpia visual amb 12 pacients que van patir un accident cerebrovascular, on es van formar 2 grups de manera aleatòria. Un dels grups va realitzar teràpia de l'equilibri i l'altre grup va realitzar teràpia visual. Els dos grups varen fer 5 sessions en 3 setmanes. Pel que fa els resultats, s'observa un major rang d'evolució en la teràpia visual que en la teràpia d'equilibri. Així doncs, la teràpia visual es una rehabilitació molt favorable per a pacients que han patit un ictus cerebral (*Salgueiro & Marquez, 2018*)

2.4.1 Vergència i acomodació

Sempre que es comença un programa de teràpia visual s'han d'avaluar tots els aspectes del pacients, és a dir, hauríem de fer un examen complet de salut i comitència ocular, ja que les disfuncions binoculars poden estar associades a disfuncions acomodatives.

Per exemple, en un pacient amb *insuficiència acomodativa*, en general, es sol realitzar:

FASE I	FASE II	FASE III
Normalitzar amplitud acomodativa	Normalitzar flexibilitat acomodativa	Integrar tècniques acomodatives i de vergència
Desenvolupar convergència voluntària	Normalitzar vergència fusional negativa (amplitud)	Integrar tècniques acomodatives i de motilitat ocular
Normalitzar vergència fusional positiva	Normalitzar salts de vergència positiva i negativa	

En un estudi que va ser realitzar l'any 2002 a través d'una base de dades en un programa informàtic, varen ser examinats 160 pacients amb TBI (*Traumatic Brain Injury*) 60 dels quals amb accidents cerebrovascular. Van realitzar teràpia visual durant 1-2 mesos i en el 90% dels casos va ser un èxit la teràpia visual (*Ciuffreda et al., 2015*)

Diferents articles mostren l'evolució en la millora de pacients amb TBI realitzant sessions de teràpia visual. L'any 2015, es va realitzar un estudi amb l'objectiu d'avaluar l'evidència sobre l'ús de teràpia visual per a identificar i controlar les disfuncions binocular i/o acomodatives i per a poder recuperar el sistema oculomotor després d'una lesió cerebral. Tot i que avui en dia, són necessaris més estudis, realitzar investigacions i protocols d'avaluació fiables i vàlids. (*Hunt et al., 2011*)

L'estudi realitzat l'any 2014 sobre l'efecte de la teràpia visual en disfuncions acomodatives, va realitzar l'avaluació de 12 pacients amb TBI i símptomes en VP. Varen ser examinats abans i després de sis sessions de teràpia visual realitzades. En tots els casos, van millorar la capacitat acomodativa monocular i binocular i els pacients asseguraven no tenir tanta simptomatologia en VP (*Thiagarajan & Ciuffreda, 2009*)

2.4.2 Moviments oculars

Les disfuncions associades a la motilitat ocular són aquelles que afecten als moviments sacàdics, seguiments i fixacions. Aquest tipus de disfuncions tenen molt bon pronòstic amb teràpia visual. Normalment aquests tipus de disfuncions pot causar dificultats lectores, com per exemple, baixa comprensió, salts de línia i de paraules i excessiu moviment de cap.

També podem trobar-hi dificultat en rendiment esportiu, per un excés de moviments del cap. Un exemple de teràpia visual en aquest tipus de pacients s'estructuraria de la següent manera:

FASE I	FASE II	FASE III
Desenvolupar els moviments sacàdics de gran amplitud	Desenvolupar els moviments sacàdics fins i els seguiments de gran amplitud	Integrar sacàdics i seguiments amb canvi de vergència i acomodació
Normalitzar les reserves fusionals positives i negatives	Normalitzar els salts de vergències BT i BN	
Normalitzar l'amplitud i flexibilitat acomodativa		

2.4.3 Percepció i cognició visual

Als Estats units, 3.8 milions de persones pateixen TBI cada any (Lawton & Huang, 2019). Un estudi realitzat l'any 2019, va examinar si la discriminació visual figura-fons millora amb la realització de diferents sessions de teràpies visual enfocades en aquest objectiu. Varen ser examinats quatre homes amb TBI amb un interval d'edats d'entre 15-68 anys. Tots els pacients van ser avaluats amb exàmens que implicaven memòria, lectura i velocitat d'aquesta. A través d'aquest estudi es va poder concloure que hi ha pacients amb dèficits de sincronització associat a TBI i amb exercicis i constància com una teràpia visual, donen molt bons resultats per a millor aquests aspectes. (Lawton & Huang, 2019) Articles de Medline, PsycINFO, CINAHL, etc. mostren evidències de l'efectivitat d'una teràpia visual per a poder millor aspectes com la percepció i cognició visual:

Effectiveness of interventions to adress visual and visual-perceptual impairments to improve occupational performance in adults with traumàtic brain injury	(Berger et al., 2016)
Intervations addressing vision, visual-perceptual impairments following acquired brain injury: A cross-sectional survey.	(Scoot et al., 2020)
Screening of visual perceptual disorders following acquired brain injury: A Delphi study	(De vries et al., 2018)
Assessment tools for visual perception deficits in cerebral visual impairment.	(Vancleef et al., 2020)
Cerebral visual impairment: Which perceptive visual dysfunctions can be expected in children with brain damage? A systematic review	(Boot et al., 2010)
The consequence of spatial visual processing dysfunction caused by traumatic brain injury (TBI)	(Padula et al., 2017)

Modifying postural adaptation following a CVA through prismàtic shift of visuo-spatial egocenter	(Nelson et al., 2009)
Cognitive deficits in patients with mild to moderate traumàtic brain injury	(Miotto et al., 2020)
Traumatic brain injury: An EEG point of view	(Ilanof & Anghinah, 2020)

3. Objectiu

3.1 Objectiu general





L'objectiu general del treball va consistir en estudiar les millores optomètriques en una pacient que va patir ictus cerebral i si amb un programa de teràpia visual obtenia millores en la seva qualitat visual.

3.2 Objectius específics

- Disseny d'una teràpia visual, és a dir, les sessions que es duran a terme i l'organització d'aquestes.
- Com realitzar la teràpia visual, quins exercicis es tractaran a cada sessió.
- Aprendre a tractar un pacient d'una manera més pròxima.
- Poder millorar tots els aspectes visual possibles on hi ha mancança.

3.3 Material

L'examen visual realitzat abans i després de la teràpia visual es va realitzar a l'òptica. Durant les sessions de teràpia visual vam necessitar material per a realitzar-ho. Algun del material utilitzat ha sigut facilitat per l'òptica on treballa, i d'altres materials s'han hagut de comprar a "Promoción optomètrica".

<p>CORDA DE BROCK</p>																																																																																																																					
<p>CARTA DE SALVAVIDES</p>																																																																																																																					
<p>TEST ANAGLIFIC</p>																																																																																																																					
<p>TAULA DE HART</p>	 <table border="1" data-bbox="750 1462 1101 1888"> <thead> <tr> <th></th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>O</td> <td>F</td> <td>N</td> <td>P</td> <td>V</td> <td>D</td> <td>T</td> <td>C</td> <td>H</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>B</td> <td>A</td> <td>K</td> <td>O</td> <td>E</td> <td>Z</td> <td>L</td> <td>R</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>E</td> <td>T</td> <td>H</td> <td>W</td> <td>F</td> <td>M</td> <td>B</td> <td>K</td> <td>A</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B</td> <td>X</td> <td>F</td> <td>R</td> <td>T</td> <td>O</td> <td>S</td> <td>M</td> <td>V</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>R</td> <td>A</td> <td>D</td> <td>V</td> <td>S</td> <td>X</td> <td>P</td> <td>E</td> <td>T</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>M</td> <td>P</td> <td>O</td> <td>E</td> <td>A</td> <td>N</td> <td>C</td> <td>B</td> <td>K</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>C</td> <td>R</td> <td>G</td> <td>D</td> <td>B</td> <td>K</td> <td>E</td> <td>P</td> <td>M</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F</td> <td>X</td> <td>P</td> <td>S</td> <td>M</td> <td>A</td> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>T</td> <td>M</td> <td>U</td> <td>A</td> <td>X</td> <td>S</td> <td>O</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>H</td> <td>O</td> <td>S</td> <td>N</td> <td>C</td> <td>T</td> <td>K</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		2	4	6	8	10	1	O	F	N	P	V	D	T	C	H	E		Y	B	A	K	O	E	Z	L	R	X	3	E	T	H	W	F	M	B	K	A	P		B	X	F	R	T	O	S	M	V	C	5	R	A	D	V	S	X	P	E	T	O		M	P	O	E	A	N	C	B	K	F	7	C	R	G	D	B	K	E	P	M	A		F	X	P	S	M	A	R				9	T	M	U	A	X	S	O					H	O	S	N	C	T	K			
	2	4	6	8	10																																																																																																																
1	O	F	N	P	V	D	T	C	H	E																																																																																																											
	Y	B	A	K	O	E	Z	L	R	X																																																																																																											
3	E	T	H	W	F	M	B	K	A	P																																																																																																											
	B	X	F	R	T	O	S	M	V	C																																																																																																											
5	R	A	D	V	S	X	P	E	T	O																																																																																																											
	M	P	O	E	A	N	C	B	K	F																																																																																																											
7	C	R	G	D	B	K	E	P	M	A																																																																																																											
	F	X	P	S	M	A	R																																																																																																														
9	T	M	U	A	X	S	O																																																																																																														
	H	O	S	N	C	T	K																																																																																																														

FLIPPER



CERCLES EXCÈNTRICS



BARRA DE PRISMES



4. Cas clínic

4.1 Metodologia

L'estudi d'aquest cas clínic va ser realitzat amb una pacient, familiar de l'autora del treball, que va patir un accident cerebrovascular l'any 2019, concretament un ictus cerebral el qual va perjudicar al nervi òptic i com a conseqüència al sistema visual.

4.2 Qüestionari CISS

En funció dels resultats obtingut en l'examen optomètric es va realitzar un qüestionari CISS per a la pacient. Aquest qüestionari es va realitzar amb l'objectiu de poder aprofundir més en la simptomatologia de la pacient i per a poder concretar més el diagnòstic. El qüestionari CISS s'utilitza per a poder diagnosticar insuficiència de convergència en un pacient, així doncs, es va observar que gran part de la simptomatologia era en visió propera es va considerar que seria una bona manera per a poder assegurar el diagnòstic.

QÜESTIONARI CISS

DETECIÓ INSUFICIÈNCIA DE CONVERGÈNCIA

- **Notes els ulls cansats quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**

Si, nota cansament als ulls però no picor. Nota que ha d'estar forçant la vista molt.

- **Et notes incomoda quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**

Totalment. Hi ha coses que directament no llegeix per el fet que es cansa molt i nota molèstia.

- **Tens mals de caps quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**

No.

- **Notes que et dorms quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**

Si. Però això des de sempre.

- **Perds la concentració quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**

Molt, i llavors ha de tornar a començar el que estava llegint.

- **No recordes el que has llegit?**

Normalment si que ho recorda.

- **Veus doble quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
Moltes vegades si.
- **Notes que les lletres es mouen, salten o apareixen flotant sobre la pàgina quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No. Però nota que perd l'enfoc molt ràpidament i ha de parpellejar i enfocar.
- **Notes que llegeixes lent?**
No. Però tirant a lent ja que li costa enfocar.
- **Et fan mal els ulls quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Et notes dolorit quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No. És més cansament.
- **Notes com si et tibessin els ulls quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Notes que les lletres estan enfocades i ho deixen d'estar quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
Si.
- **Et perds de línia o et desvies quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Has de re-llegir algunes paraules quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
Normalment no.

MAI (x0)	IIII	4x0= 0
RARAMENT (x1)	III	3x1=3
A VEGADES (x2)	I	2x1=2
AMB CERTA FREQÜÈNCIA (x3)	III	3x3=9
SEMPRE (x4)	IIII	4x4=16

Resultat = 30

En adults, el resultat normal en aquest qüestionari hauria de ser un valor inferior a 21. Així doncs, en el cas d'aquesta pacient observem que el valor es major i per tant es detecta una insuficiència de convergència.

4.3 Diagnòstic i tractament

Va ser realitzat un anàlisi dels resultats obtinguts amb el primer examen optomètric i també hem pogut reafirmar el diagnòstic amb el qüestionari CISS. La pacient, segons els resultats, pateix una disfunció binocular causada per l'ictus cerebral. Aquesta disfunció binocular s'anomena insuficiència de convergència.

La **insuficiència de convergència (IC)** és una disfunció associada en visió pròxima. Les característiques més rellevants serien, el pacient es ortofòric en visió llunyana o lleugerament exofòric i presenta una elevada exofòria en VP. Els resultats de l'AC/A son anormalment baixos i pot estar associat o no a un PPC allunyat. Aquest tipus de disfunció pot causar símptomes y signes molt rellevants per al pacient com serien en la lectura i en tasques en visió propera. En general, els símptomes més destacats serien fatiga ocular, mals de cap, borrositat i/o diplopia ocasional, tibantor ocular i somnolència al realitzar tasques d'estudi.

Al realitzar les proves de binocularitat i acomodació, els resultats solen ser:

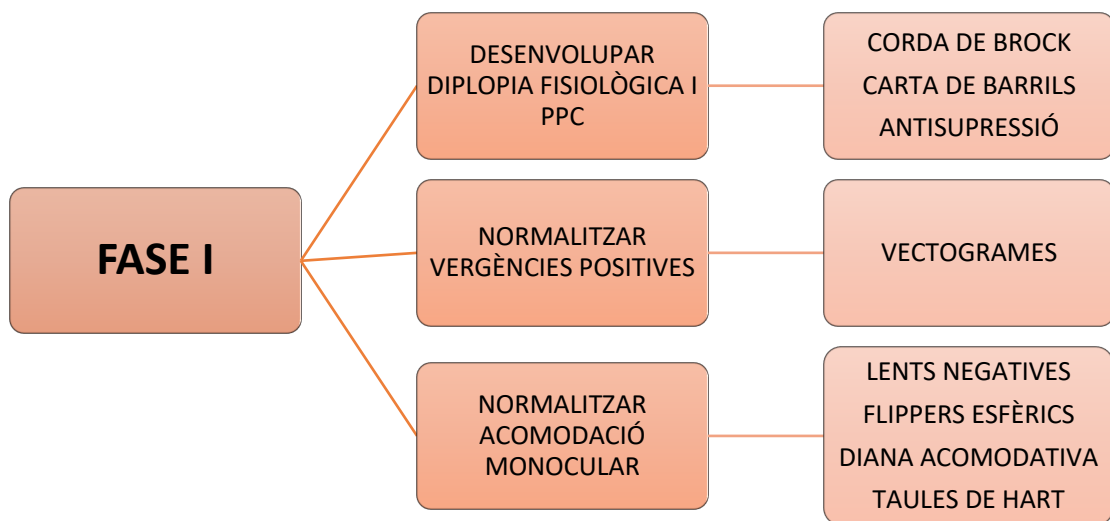
- **Exofòria elevada:** mitjançant el cover test podem determinar-ho. L'exofòria en pacient amb IC es comitant.
- **Convergència fusional positiva** (reserves amb ∇ BT): reduïdes o de valors pròxims als normals, però en tot cas, serà insuficient per compensar l'exofòria del pacient.
- **PPC:** pot trobar-se excessivament allunyat.
- **Reduïda flexibilitat de vergència amb ∇ BT.**
- **Flexibilitat d'acomodació binocular:** Dificultat per a realitzar l'examen amb lents positives.
- **Acomodació relativa negativa:** Reduïda amb lents positives.
- **Retard acomodatiu (MEM):** Es pot trobar alterat en el cas que existeixi una disfunció acomodativa associada.

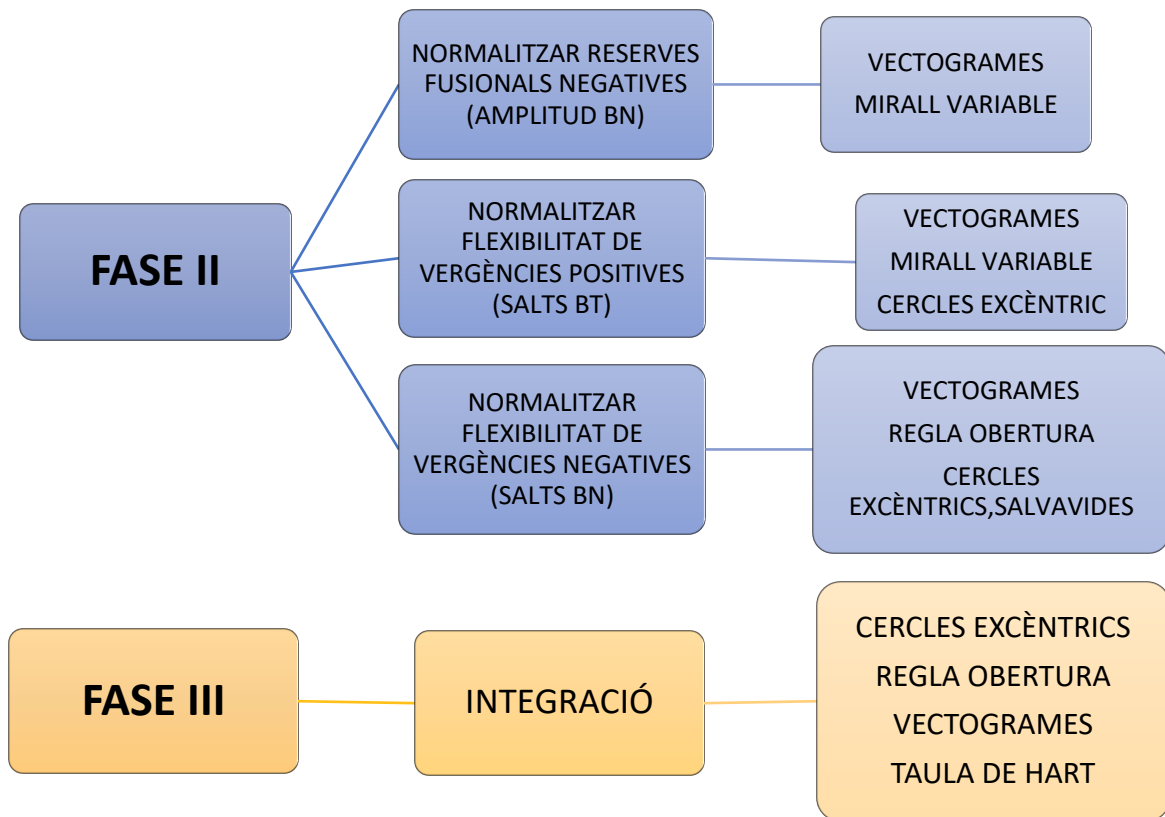
Existeixen varis criteris de prescripció per a poder millorar els símptomes que poden haver-hi amb aquest tipus de disfunció.

4.4 Disseny cas clínic

En aquest apartat s'explica la teràpia visual realitzada en el cas clínic estudiat. Es pot observar que la teràpia visual pot ser diferent en cada pacient. Segons la necessitat i la dificultat que hi pugem trobar s'haurà d'adaptar d'una manera o altre però sempre podrem partir d'una base teòrica.

Així doncs a continuació es mostra un exemple de l'estructura de les sessions de teràpia visual, estructurada per fases, que es podria realitzar a un pacient amb insuficiència de convergència.





4.4.1 Teràpia visual

A continuació és mostra l'estructura de la teràpia visual que va ser realitzada en aquest estudi, en un primer moment es va plantejar una teràpia visual de l'estil que s'ha mostrat anteriorment però en funció de les dificultats que es van trobar en la primera sessió, es va decidir re-estructurar les sessions en funció de l'evolució. Els símptomes que mostrava la pacient eren molts en visió pròxima, hi havia molta dificultat per la fixació i molta fatiga ocular. Els exercicis no podien tenir una durada de temps molt ample ja que la pacient sentia una sensació de fatiga ocular i en algunes ocasions mareig, per tant, s'havia d'anar fer descans entre exercici i exercici.

FASE I

<i>EXERCICI</i>	<i>OBSERVACIONS</i>
CORDA DE BROCK	Aquest exercici ha sigut un dels que la pacient es va sentir més còmode. Ens vam centrar en les dues boles situades més lluny, ja que per fixar la mirada en la bola situada més pròxima hi havia moltes dificultats i molèstia, així doncs, vam entrenar més les altres posicions més lluny i més endavant es va tractar la més propera.
CARTA DE BARRILS	Aquest exercici va estar impossible. La pacient notava molta sensació de mareig i no vam poder seguir.
TEST ANAGLIFIC	Va passar com a l'exercici anterior de la carta de barrils, en aquest cas la pacient notava una sensació molt estranya als ulls, sobretot l'ull dret, notava sensació de mareig i fatiga ocular. No aconseguia veure bé el test. Vam decidir deixar-ho per a més endavant.
TAULA DE HART	Pel que fa a la taula de Hart, va ser un exercici fàcil i la pacient es va notar molt còmode. Es va realitzar sense cap complicació.

En general, la primera fase de la teràpia visual va ser complicada. La pacient es va notar angoixada i amb una sensació estranya, molta molèstia quan hem acabat la sessió. Nota dolor en UD. Es va comentar a la pacient que es un procés complicat ja que hi han molts problemes en visió pròxima.



Figura 5. Pacient realitzant exercici amb anaglífics a l'esquerra i la carta de barrils a la dreta

FASE II

<i>EXERCICI</i>	<i>OBSERVACIONS</i>
<p>FLIPPER AMB LENTS ± 1</p>	<p>Primer es va realitzar l'exercici monocularment. I es va decidir començar amb lents amb baixa potència per la possible molèstia que es pugui trobar.</p> <p>UD → Molta molèstia. Amb les lents positives tenia sensació de mareig i no podia enfocar en ningun moment, costa molt. (3 cpm / 1 min)</p> <p>UE → Millor sensació tot i que també sent molèstia, costa enfocar. (5 cpm / 1 min)</p> <p>Binocularment → Més ràpida, tot i que amb lents positives segueix amb fatiga ocular i sensació de mareig. (7 cpm / 1 min)</p>

NORMALITZAR PPC	No va haver-hi problemes. Es va observar millora amb PPC. S'expliquen les instruccions de l'exercici per a realitzar a casa.
VERGÈNCIES (VP i VL)	<p>Va estar complicat en visió pròxima sobretot.</p> <p>Pel que fa els prismes de BT, la pacient veia doble en tot moment. En canvi, en visió llunyana hi ha millora tot i que segueix sent un exercici molt lent per a realitzar ja que hi ha certa dificultat.</p> <p>A continuació, es va realitzar amb els prismes de BN. Es va observar millora respecte els prismes de BT, tot i que hi havia certa fatiga i sensació de mareig en general.</p>

En aquesta FASE II s'han notat millores respecte l'anterior. Realitzant els exercicis amb la corda de brock que vam deixar per a realitzar a casa en la fase I, la pacient nota certa millora per fixar la mirada en visió pròxima i quan mira als laterals no nota tanta fatiga ocular. El PPC ha millorat molt respecte el primer examen visual que es va realitzar. Abans de començar les sessions de teràpia visual, hi havia un PPC de 26/28 cm. Un cop s'ha realitzat la primera fase d'aquesta teràpia visual, d'unes 5 setmanes de durada, hi ha un PPC de 13/14 cm. Ella mateixa nota millora en la realització de l'exercici amb la corda de brock, pot fixar la mirada en la bola més pròxima sense tanta dificultat. No hi ha tanta molèstia quan mira als laterals, sobretot en l'ull dret. Inclús quan llegeix, diu que no es cansa tant. La pacient es mostra contenta al veure aquestes millores i molt motivada per a seguir.



Figura 6. Pacient realitzant exercici amb corda de brock i la teràpia de vergències.

FASE III

<i>EXERCICI</i>	<i>OBSERVACIONS</i>
ANAGLIFICS	<p>Aquesta vegada va ser molt millor. Hi i va haver moltíssima millora, la pacient no te sensació de mareig. Veu perfectament la imatge i la sensació de que el cercle surt de la làmina i es va reduint lentament.</p> <p>L'exercici es va realitzar de manera molt lenta i ella mateixa es va sentir còmode per a poder realitzar-ho i una bona satisfacció, ja que hi ha molta millora en comparació amb la primera vegada que es va intentar realitzar l'exercici a la fase I.</p>
SALTS AMB CORDA DE BROCK	<p>Amb la corda de brock es sent molt còmode. Pot realitzar l'exercici sense cap problema.</p>
FLIPPER AMB LENTS $\pm 1'25 / \pm 1'50$	<p>En aquest exercici també hi va haver millora. Tot i que les lents positives seguien costant una mica.</p> <p>UD → La sensació de mareig va disminuir molt. Les lents negatives no hi ha complicació. (17 cpm / 1 min)</p> <p>UE → Millor sensació. (20 cpm / 1 min)</p> <p>Binocularment → Més ràpida, tot i que amb lents positives va seguir amb una mica més de dificultat que en comparació amb les lents negatives.</p>

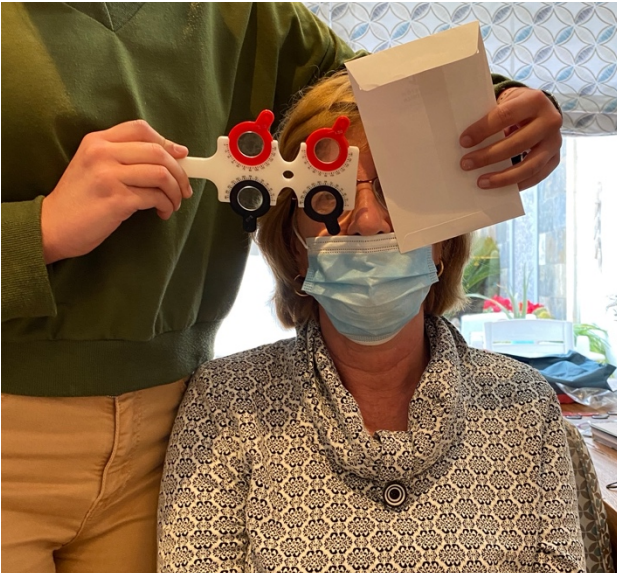


Figura 7. Pacient realitzant exercici flexibilitat d'acomodació monocular, binocular i làmines anaglífiques



5. Resultats

Una vegada la teràpia visual es va donar per finalitzada es va tornar a realitzar un examen complet visual per tal d'observar l'evolució que hagi obtingut la pacient. La teràpia visual va tenir una durada de cinc mesos aproximadament.

A continuació s'adjunten els resultat obtinguts:

5.1 Examen optomètric "PRE" teràpia visual

Data de naixement: 04/04/1955

Sexe: Dona

Edat: 65 anys

ANAMNESI

Motiu de la visita: La pacient es queixa de visió borrosa en vp. Fatiga ocular. També mostra molèstia amb l'ull dret i una reducció important del camp visual. La pacient nota al final del dia molt cansament ocular.

Historia ocular personal: Va patir un ictus isquèmic a l'abril del 2019. Des de aleshores la pacient té problemes de diplopia en visió propera.

Salut general: Ictus isquèmic minor.

Medicació: ASS 1mg, Binosto 70 mg, Paracetamol alter 1g, Esidrex 25mg, Adiro 100mg.

Al·lèrgies: ninguna.

SITUACIÓ PRÈVIA (RX)

	Esfera (vl)	Cilindre	Eix	Esfera(vp)	Adició	AV (vl)	AV (vp)
UD	+2'00	-0'75	35º		+3'00	0'9	0'6
UE	+1'00				+3'00	0'8	0'6

EXAMEN VISUAL

	Esfera (vl)	Cilindre	Eix	Esfera(vp)	Adició	AV (vl)	AV (vp)
UD	+2'25	-0'50	55º		+2'75	1-	0'9
UE	+1'00				+2'75	1	0'9



PROVES DE BINOCULARITAT

Cover test → VP: 4 xt' VL: Orto

PPC (VP) → 26/28 cm

PPC (filtre vermell) → VP: Diplopia VL: normal

Estereopsis (TNO) (VP) → 70"

Reixeta d'Amsler (VP) → UD: normal UE: normal

AC/A → 10 Δ/D

Llums de worth → VP: normal VL: normal

Versions → VP: Diplopia en dextraversió. Quan mira en infraversió perd l'enfoc i se li tanquen els ulls.

VL: Normal

Varilla de Maddox → VP: 9 Δ BN VL: Normal

Flexibilitat de vergències → VL: 9 cpm VP: 4 cpm

Reserves fusional →

VP	BN: x/5/3	BT: x/28/24
VL	BN: x/19/17	BT: x/16/10

PROVES D'ACOMODACIÓ

Flexibilitat d'acomodació(VP) → UD: 9 cpm // UE: 10 cpm // binocular: 10 cpm

ARN (VP) → +0'50

ARP (VP) → -1'00

5.2 Examen optomètric "POST" teràpia visual

SITUACIÓ PRÈVIA (RX)

	Esfera (vl)	Cilindre	Eix	Esfera(vp)	Adició	AV (vl)	AV (vp)
UD	+2'00	-0'75	35º		+3'00	0'9	0'6
UE	+1'00				+3'00	0'8	0'6

EXAMEN VISUAL

	Esfera (vl)	Cilindre	Eix	Esfera(vp)	Adició	AV (vl)	AV (vp)
UD	+2'25	-0'50	45º		+2'75	0'8	0'9
UE	+1'00				+2'75	1	0'9

PROVES DE BINOCULARITAT

Cover test → VP: 3 xt' VL: Orto

PPC (VP) → 12/14 cm

PPC (filtre vermell) → VP: Normal VL: normal

Estereopsis (TNO) (VP) → 40''

Reixeta d'Amsler (VP) → UD: normal UE: normal

AC/A → 10 Δ/D

Llums de worth → VP: normal VL: normal

Versions → VP: Normal en totes posicions de mirada VL: Normal

Varilla de Maddox → VP: 4 Δ BN VL: Normal

Flexibilitat de vergències → VL: 11 cpm VP: 10 cpm

Reserves fusional →

VP	BN: 5/10/8	BT: 7/21/16
VL	BN: x/11/13	BT: 5/20/10

PROVES D'ACOMODACIÓ

Flexibilitat d'acomodació(VP) → UD: 15 cpm // UE: 18 cpm // binocular: 15 cpm

ARN (VP) → +1'50

ARP (VP) → -2'00

Es pot observar a primera vista que en general, hi ha una millora en els resultats. Aquests resultats mostrats en les diferents proves s'acosten més a resultats dins de la normalitat. Durant l'examen visual la pacient mostra la seva satisfacció i la seva sensació de millora, nota sobretot que no hi ha tanta fatiga visual en visió pròxima. Ara pot llegir un llibre una bona estona i no tenir visió doble, per exemple.

Cal destacar una fet, la pacient ens comunica que quan pateix una pujada de pressió ho nota enseguida per la vista. Nota sensació de fatiga visual i sensació estranya sobretot li passa a l'ull dret quan pateix una pujada de tensió, una vegada torna a nivell normals ja no li passa.

5.3 Comparació resultats PRE-POST teràpia visual

A continuació adjuntem una comparació entre els resultats mostrats abans i després de la teràpia visual realitzada durant 5 mesos aproximadament:

PRE TERÀPIA VISUAL	VP	VL
Cover Test	Orto	Orto
PPC	26/28	
PPC (Filtre vermell)	Diplopia	Normal
Estereopsis (Randot)	40"	
Reixeta d'amsler	Normal (UD i UE)	
Llums de worth	Fusiona	
Versions	Diplopia dextraversió	
Varilla de Maddox	Exofòria UD	
ARN (VP)	0'50	
ARP (VP)	1'00	
Reserves fusionals	BN: x/5/3 BT: x/28/24	BN: X/19/17 BT : x/16/10
Flexibilitat d'acomodació (VP)	UD: 9cpm // UE: 10 cpm // Bino: 10 cpm	
Flexibilitat de vergències (VP)	4 cpm	9 cpm

POST TERÀPIA VISUAL	VP	VL
COVER TEST	Orto	Orto
PPC (VP)	12/14 cm	
PPC (FILTRE VERMELL)	Normal	Normal
ESTEREOPSIS	40"	
Reixeta d'amsler	Normal (UD i UE)	
Llums de worth	Fusiona	
Versions	Normal en totes posicions de mirada	
Varilla de Maddox	4 BN	
ARN (VP)	1'50	
ARP (VP)	2'00	
Reserves fusionals	BN: 5/10/8 BT: 7/21/16	BN: X/11/13 BT : 5/20/10
Flexibilitat d'acomodació (VP)	UD: 15 cpm // UE: 18 cpm // Bino: 15 cpm	
Flexibilitat de vergències (VP)	11 cpm	10 cpm

Un dels valors que cal destacar es la millora del punt pròxim de convergència (PPC), hi ha una millora molt positiva. El primer examen que vam realitzar la pacient presentava diplopia en moltes ocasions i tenia un PPC molt allunyat.

També s'ha notat una millora en quan la fatiga visual, ja que totes les proves s'han pogut realitzar de manera dinàmica i quan s'ha finalitzat la pacient no es mostrava cansada, fet que en durant el primer examen visual hi havia molta fatiga visual. També s'han de destacar les proves d'acomodació, ja que l'evolució també es molt positiva.

Una vegada les sessions de teràpia visual es van donar per finalitzades i varen ser examinats els resultats corresponents, es va decidir no realitzar ningun tipus d'exercici de teràpia visual durant tres setmanes. Aquest fet va ser proposat per tal d'observar si sense la realització dels exercicis de teràpia visual, els valors dels resultats i la simptomatologia de la pacient es mantenien correctes, apareixien símptomes de nou o per observar les sensacions de la pacient.

A continuació s'adjunten els resultats:

3 SETMANES SENSE TERÀPIA VISUAL	VP	VL
COVER TEST	Orto	Orto
PPC (VP)	15/12 cm	
PPC (FILTRE VERMELL)	Normal	Normal
ESTEREOPSIS	40"	
Reixeta d'amsler	Normal (UD i UE)	
Llums de worth	Fusiona	
Versions	Normal en totes posicions de mirada	
Varilla de Maddox	6 BN	
ARN (VP)	1'75	
ARP (VP)	2'00	
Reserves fusionals	BN: 7/9/9	BN: X/13/18
	BT: 6/25/19	BT: 8/24/19
Flexibilitat d'acomodació (VP)	UD: 13 cpm // UE: 19 cpm // Bino: 18 cpm	
Flexibilitat de vergències (VP)	9 cpm	15 cpm

Tal i com podem observar, en general, els valors s'han mantingut de manera correcta. Hi ha alguna variació però no es significativa. La pacient ens comenta que no ha notat ningun canvi a destacar, no ha tornat a sentir fatiga visual. Hi ha un fet a destacar important. La pacient es hipertensa, va patir una pujada de la tensió arterial uns dies i en aquell període, si que va notar una sensació estranya en la visió. Notava una sensació de fatiga visual i en l'ull dret tenia una sensació de cos estrany. Finalment, una vegada la pacient va tornar a tenir la tensió arterial en valors normals, aquesta sensació de fatiga visual va desaparèixer. Ella assegura que normalment quan te alguna pujada de pressió arterial, nota aquesta sensació en la vista.

Diferents estudis (Rordiguez & Zurutuza, 2008) (Shaikh et al., 2020) han demostrat la relació directe que hi ha entre la pressió arterial i el sistema visual. Quan més alta sigui la pressió arterial, més danys pot causar. Aquests danys poden causar lesions en la retina, la coroides i el nervi òptic.

La retinopatia hipertensiva es una de les complicacions més habituals. Quan més alta sigui la tensió arterial i més estona es mantingui aquests nivells alts, més alt serà el risc de patir aquesta patologia. La retinopatia hipertensiva pot causar sagnats en l'ull, visió borrosa o inclús ceguesa completa. (Bellows et al., 2019)

5.4 Qüestionari CISS post teràpia visual

QUESTIONARI CISS (POST TERÀPIA)

DETECCIÓ INSUFICIÈNCIA DE CONVERGÈNCIA

- **Notes els ulls cansats quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No, tot i que al final de dia una mica si.
- **Et notes incomoda quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No, he notat molta millora en això.
- **Tens mals de caps quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Notes que et dorms quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Perds la concentració quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
A vegades.
- **No recordes el que has llegit?**
Si que ho recordo.
- **Veus doble quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No, tot i que hi ha moments del dia que si estic molt cansada, una mica si que hem passa.
- **Notes que les lletres es mouen, salten o apareixen flotant sobre la pàgina quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.

- **Notes que llegeixes lent?**
No.
- **Et fan mal els ulls quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Et notes dolorit quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Notes com si et tibessin els ulls quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Notes que les lletres estan enfocades i ho deixen d'estar quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Et perds de línia o et desvies quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.
- **Has de re-llegir algunes paraules quan estàs llegint o realitzant tasques en visió propera?**
No.

MAI (x0)		13x0= 0
RARAMENT (x1)	0	0x1=0
A VEGADES (x2)		2x2=4
AMB CERTA FREQÜÈNCIA (x3)	0	3x0=0
SEMPRE (x4)	0	4x0=0

Resultat = 4

Podem observar que hi ha una clara millora en tots els aspectes en comparació amb els resultats que es van obtenir amb el qüestionari realitzat abans de la teràpia visual. La simptomatologia s'ha reduït quasi al 100% i per tant la pacient nota molta millora.

5.5 Part estadística

Les mesures optomètriques (test visuals) es van avaluar abans de començar la teràpia i després de 15 sessions de teràpia visual, un total de 180h hores de tractament. Al cap d'un mes d'acabar el programa es van tornar a avaluar per observar l'efecte del tractament en el manteniment dels nivells visuals. Per dur a terme l'anàlisi es va realitzar un test ANOVA de mesures repetides, controlant l'esfericitat a través del test de Mauchly (χ^2) i realitzant la correcció d'esfericitat amb el test de Greenhouse-Geisser en cas que no s'assumís la esfericitat en les proves. En la **Taula 1** es presenten els resultats dels valors optomètrics durant tot el seguiment del cas clínic. Com es pot observar els valors optomètrics van augmentar considerablement, a excepció del valor de estèreo-agudes (40 minarc) que no va canviar en el tractament optomètric.

En paral·lel al augment dels valors dels test visuals, la simptomatologia de la pacient va disminuir, mostrant que les variables estudiades podrien tenir una correlació amb el malestar visual que mostrava.

Els valors com el punt proper de convergència (PPC), test visual altament lligat a la simptomatologia i malestar visual en visió propera es pot observar com va passar de valors de ruptura de 27.3 ± 1.52 cm a 15.00 cm, més proper als valors de normalitat (< 10 cm). La recuperació del valor del PPC també va passar de 29 ± 1.00 cm a 12.00 cm, mostrant la millora en l'habilitat de convergència visual.

Els valors de flexibilitat acomodativa monocular també van augmentar en cicles per minut (cpm), tant en l'ull dret de 9 a 13 cpm, com en l'esquerra de 10 a 19 cpm. La flexibilitat de vergències binocular va passar de 9 cpm a 15 cpm, millorant la seva habilitat de canviar d'enfoc i de vergències, respectivament. A continuació es mostren els gràfics de canvi per cada valor comentant anteriorment a través del programa de teràpia visual:

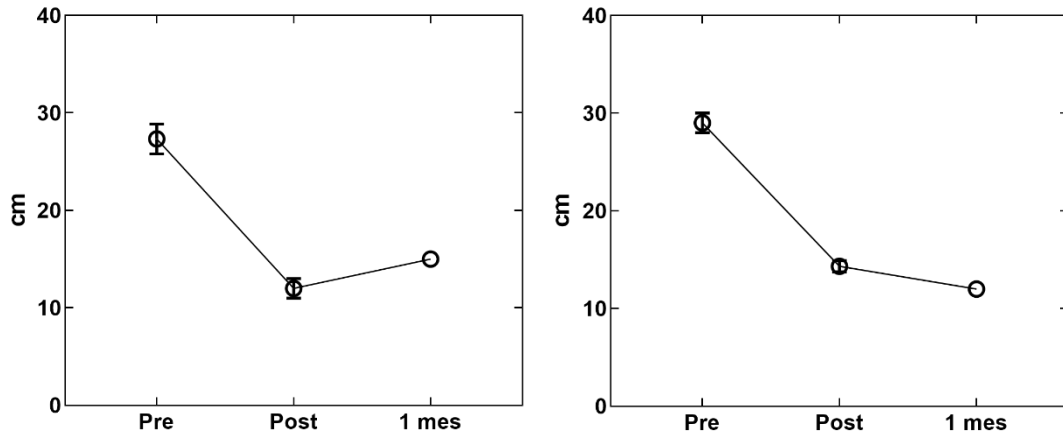


Figura 8. Gràfic de canvi en la mesura del punt proper de convergència (PPC), en el valor de ruptura (esquerra) i recuperació (dreta).

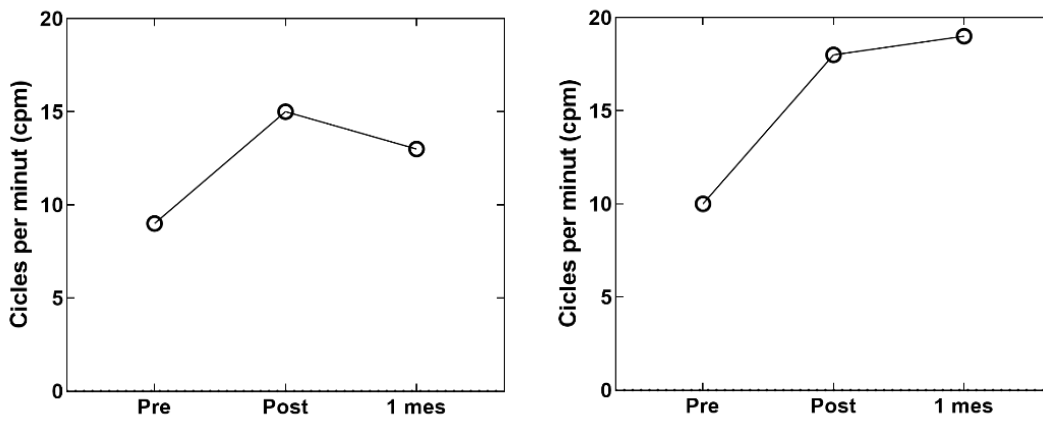


Figura 9. Gràfic de canvi en la mesura de la flexibilitat acomodativa (en cpm), a l'esquerra es mostra l'ull dret i en la dreta l'ull esquerre.

Test Visual	Pre Teràpia Visual	Post Teràpia Visual	Control (1 mes)	p-value
Ruptura PPC	27.3 ± 1.52	12 ± 1.00	15.00	P< 0.001
Recuperació PPC	29.0 ± 1.00	14.3 ± 0.57	12.00	
Estereo-agudeses	40.00	40.00	40.00	
ARN	+0.50	+1.50	+1.75	
ARP	-1.00	-2.00	-2.00	
Ruptura BT VL	17 ± 1.00	20.67 ± 1.15	25.67 ± 5.77	P< 0.001
Recuperació BT VL	8.3 ± 1.52	14 ± 4.58	24.00	P< 0.001
Ruptura BN VL	10.3 ± 2.08	14.00 ± 3.60	13.00	P= 0.015
Recuperació BN VL	2.3 ± 0.57	4.00 ± 1.00	9.00	P=0.029
Ruptura BT VP	21.3 ± 0.57	28.30 ± 1.52	25.00	P=0.011
Recuperació BT VP	21.3 ± 0.57	27.00 ± 2.64	19.00	P=0.001
Ruptura BN VP	19.3 ± 2.08	13.00 ± 1.00	18.00	P=0.011
Recuperació BN VP	18.30 ± 4.04	11.00 ± 1.00	13.00	P=0.011
Flex. Acomodativa UD	9.00	15.00	13.00	
Flex. Acomodativa UE	10.00	18.00	19.00	
Flex. Acomodativa Bino	10.00	15.00	18.00	
Flex. Vergències	9.00	10.00	15.00	

PPC: Punt Proper de Convergència (cm)

ARN/ARP= Dioptries esfèriques (D)

Reserves fusional (BT/BN) = Dioptries Prismàtiques (Δ)

Flexibilitat acomodativa/vergències= Cicles per Minut (cpm)

Taula 1. Taula de valors optomètrics del cas clínic i el seguiment durant el cas a través del tractament de teràpia visual. A la columna de la dreta del tot es mostra el valor "p" del test estadístic. El valor es mostra amb la mitjana i desviació estàndard en el cas que es mesurés 3 cops el test visual.

6. Discussió

Estudis previs han demostrat que pacients que han patit una lesió cerebral amb seqüeles en el sistema visual, han millorat aquestes seqüeles i com a conseqüència han millorat el seu estil de vida, gràcies a la realització de varies setmanes de teràpia visual.

Estudis que s'han realitzar en pacient amb dany cerebral, s'ha demostrat que amb una teràpia visual de 7 sessions la seva eficàcia ja s'ha vist en els resultats i en la millora en quan la simptomatologia del pacient. (*Berger et al., 2016*)

Al llarg del estudi realitzat, també s'ha observat una millora molt positiva en el punt pròxim de convergència, diferents estudis mostren que la teràpia es molt eficaç en aquest tipus de disfunció, (*Miotto et al., 2020*), ja que s'observa que en poc temps, la millora es molt positiva, aquest fet també s'ha observat en aquest cas clínic.

Com a fet contrari, s'observa que les disfuncions d'acomodació son més difícils de tractar. Ja que el pacient mostra més dificultat per a realitzar els exercicis i més molèstia, alguns estudis mostren els exercicis més eficaços i que s'han de realitzar en primer lloc per a poder tenir un màxim rendiment i millora. (*Kuroiwa & Toda, 2002*)

En el cas que s'ha tractat al llarg d'aquest treball, s'ha pogut demostrat realment l'efectivitat d'aquesta teràpia visual. La pacient mostra millores en la majoria del resultats optomètrics analitzats respecte els resultats optomètrics que es varen fer abans de començar les sessions de teràpia visual.

7. Conclusions

Com a conclusions final del treball final de grau podríem concloure varis aspectes.

En primer lloc i crec que el més important, la teràpia visual s'utilitza com a una eina fonamental i molt útil per a millorar les habilitats i sistema visual d'aquelles persones que presenten alguna disfunció visual de tot tipus. I en aquest cas clínic, s'ha demostrat que la teràpia visual ha sigut molt positiva i eficaç, ja que la pacient ha millorat molts aspectes binoculars i sobretot la seva qualitat de vida. Cal afegir, que els resultats obtinguts en la teràpia visual sempre aniran acompanyats de la motivació i les ganes del pacient, que en aquest cas, ha estat molt positiu.

En segon lloc, en aquest estudi bàsicament s'ha investigat la disfunció de visió binocular anomenada insuficiència de convergència, la qual, podem concloure que es una de les disfuncions que per al pacient pot costar més de treballar, ja que els símptomes i els exercicis treballar poden resultar més complexes per a aquests tipus de pacients.

Al llarg de les sessions, també es va observar que els exercicis realitzats referents a treballar l'acomodació son els exercicis que més van costar. L'exercici per a treballar l'acomodació que es va realitzar amb flipper ha sigut un dels que més dificultat sentia la pacient per a realitzar-ho, ja que hi havia molta sensació de mareig que mica en mica es va anar perdent però va costar molt.

També cal destacar que la corda de brock ha sigut un dels millors materials per a poder realitzar la teràpia. La pacient si sentia molt còmode, tot i que al principi costava molt, però mica en mica va millorar molt. Un exercici fàcil, i molt útil.

Finalment, la teràpia visual ha sigut molt eficaç i molt positiva per a aquest cas clínic.

Valoració personal del pacient

L'any 2019 vaig patir un ictus cerebral i des de llavors, el meu sistema visual va canviar per complet. L'Anna, la meva neboda, em va proposar ser la seva pacient per a la realització del seu treball final de grau i evidentment no m'hi vaig negar de cap de les maneres, creia que em podia ajudar molt ja que en el seu moment, varis metges m'havien comentat el tema de realitzar sessions de teràpia visual.

Durant aquests mesos em estat realitzant una sèrie d'exercicis al llarg de les setmanes, uns de més fàcils que d'altres. Per exemple, els exercicis que vàrem realitzar amb la corda de brock al començament de la teràpia se'm feien molt complicats. Notava una pressió constant a l'ull i una esforç gegant per a poder realitzar-ho, però mica en mica, anava notant millora i això també hem feia ser molt positiva i constant ja que notava que els meus ulls anaven millor i llegir un simple llibre no se'm feia tant complicat.

Sobretot vaig notar que els meus ulls tenien més força, abans de començar la realització de la teràpia visual, tenia sempre la sensació estranya a l'ull dret sobretot que hem queia, és a dir, no podia mantenir la mirada mirant els laterals per exemple o llegir una bona estona era impossible.

En la meva opinió, la teràpia visual ha sigut molt i molt positiva. Estic molt contenta d'haver pogut ajudar a la meva neboda en el seu final de carrera com a òptica i per a mi, ha sigut una millora en la meva qualitat de vida en molts aspectes. No puc estar més agraïda. Gràcies a l'Anna per ser constant i per ajudar-me en tot el que he necessitat dia a dia, sense ella no hagués tingut aquesta energia i aquesta positivitat.



8.Referències

Autorització dret d'imatges:

Jo Mercé Olivé amb DNI 46504150 J autoritzo a l'Anna Escayola els drets d'imatge per interessos de recerca i dels seu treball de final de grau titulat:

TERÀPIA VISUAL EN ACCIDENT VASCULAR CEREBRAL:CAS CLÍNIC

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mercé Oliver Viñals'.

Mercé Oliver Viñals

26/05/2021



8.1 Bibliografia

1. ARGILÉS, Marc. Eficacia de la estimulación neurosensorial en ambliopías. [en línia] <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13836/TFM_FINAL_FINAL_2011.pdf?sequence=1>
2. BORRAS Rosa, PERIS Elvira. *Disfunciones de binocularidad y de acomodación. Teoría.* Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
3. Álvarez Fernández, A., & De Andrés Pastor, S. (2007). "CONSECUENCIAS VISUALES DE LA LESIÓN CEREBRAL ADQUIRIDA."
4. Alvarez, T. L., Kim, E., Vicci, V., Dhar, S., Biswal, B., & Barret, A. M. (2012). Concurrent vision dysfunctions in convergence insufficiency with traumatic brain injury. *Optometrist Vis Sci*, 1740–1751.
5. Bellows, B., Ruiz-negron, N., Bibbins, K., Moran, A., & Fontil, V. (2019). *Clinic-Based Strategies to Reach United States Million Hearts 2022 Blood Pressure Control Goals.*
6. Berger, S., Kaldenberg, J., Selmane, R., & Carlo, S. (2016). *Effectiveness of Interventions to Address Visual and Visual-Perceptual Impairments to Improve Occupational Performance in Adults With Traumatic Brain Injury: A Systematic Review.*
7. Boot, F. ., Pel, J. J. ., Van der steen, J., & Evenhuis, H. . (2010). *Cerebral visual impairment: Which perceptive visual dysfunctions can be expected in children with brain damage? A systematic review.*
8. Ciuffreda, K. J., Rutner, D., Kapoor, N., Suchoff, I., & Craig, S. (n.d.). *Vision therapy for oculomotor dysfunctions in acquired brain injury: A retrospective analysis.*
9. Dadia, S., Shinde, C., Desai, R., & Mahjan, A. (2019). *Ocular manifestations in patients with cerebrovascular accidents in India: a cross-sectional observational study.*
10. De vries, S. ., Heutink, J., Melis-Dankers, B. J. ., Vrijling, A. C. ., & Tucha, O. (2018). *Screening of visual perceptual disorders following acquired brain injury: A Delphi study.*
11. Herman, P. (1975). Anisocoria Following Cerebrovascular Accidents. *The Behr Pupil Revisited*, 6.
12. Hulse, P., & Dudley, L. (2010). Visual perceptual deficiencies in the brain injury population: Management from start to finish. *Neurorehabilitation*, 0(0), 2–69.
13. Hunt, A. W., Mah, K., Reed, N., Engel, L., & Keightley, M. (n.d.). *Oculomotor-based vision assessment in mild traumatic brain injury: A systematic review.*
14. Ianof, J., & Anghinah, R. (2020). *Traumatic brain injury: An EEG point of view.*
15. Kuroiwa, Y., & Toda, H. (2002). Clinical aspects of abnormal eye movements. *Rinsho Shinkeigaku*.
16. Lawton, T., & Huang, M. (2019). *Dynamic cognitive remediation for a Traumatic Brain Injury (TBI) significantly improves attention, working memory, processing speed, and reading fluency.*
17. Miotto, E., Zanetti, F., Trunkl, V., Guerra, G., & Souza, M. C. (2020). *Cognitive deficits in patients with mild to moderate traumatic brain injury.*
18. Nelson, C. A., Padula, W. V, Benabib, R., & Yilmaz, T. (2009). *Modifying postural adaptation following a CVA through prismatic shift of visuo-spatial egocenter.*



19. Padula, W. V, Capo-Aponte, J. E., Singman, E. L., & Jenness, J. (2017). *The consequence of spatial visual processing dysfunction caused by traumatic brain injury (TBI)*.
20. Possin, K. L. (2010). Visual spatial cognition in neurodegenerative disease. *Neurocase*, 466–487.
21. Reddy, As., Mani, R., Selvakumar, A., & Hussaindeen, J. (2019). *Reading eye movements in traumatic brain injury*.
22. Rordiguez, N. A., & Zurutuza, A. (2008). *Ophthalmological manifestations of arterial hypertension*.
23. Rowe, F. J., Wright, D., Brand, D., Jackson, C., & Harrison, S. (2013). *Profile of Gaze Dysfunction following Cerebrovascular Accident*.
24. Salgueiro, C., & Marquez, J. (2018). Influence of visual training on the postural control of patients with chronic stroke. *ScienceDirect*.
25. Scoot, K., Myszak, F., Mamann, S., Labelle, A., & Holmes, M. (2020). *Intervations addressing vision, visual-perceptual impairments following acquired brain injury: A cross-sectional survey*.
26. Shaikh, U., Petray, J., & Wisner, D. (2020). *Improving blood pressure screening and control at an academic health system*.
27. Thiagarajan, P., & Ciuffreda, K. J. (n.d.). *Effect of oculomotor rehabilitation on accomodative responsivity in mild traumatic brain injury*.
28. Vancleef, K., Janssens, E., Petré, Y., & Wagemans, J. (2020). *Assessment tools for visual perception dèficits in cerebral visual impairment*.

9. Annexes

9.1 Explicacions exercicis

En aquest apartat s'expliquen els exercicis que han estat realitzats al llarg de la teràpia visual. S'han dividit per apartats, en funció del que tractem amb la seva realització:

→ Binocularitat:

CORDA DE BROCK

La corda de brock és una corda blanca llarga, d'uns 3m aproximadament, amb tres boles mòbils de diferent color (verd, groc i vermell). Un dels objectius principals serà normalitzar el punt proper de convergència (PPC), tenir present la diplopia fisiològica i treballar els eixos visuals.

- 1) **Teràpia antisupressió:** Quan un pacient té una supressió perd l'habilitat de percepció en diplopia fisiològica.

L'exercici es realitza de tal manera que lliguem un dels extrems de la corda al pom d'una porta (per exemple) i el pacient agafa l'altre extrem de la corda. Demanem al pacient que fixi la mirada amb la bola més pròxima (color verd) i ha de percebre dues boles al mig. Si fixa la mirada en la bola més lluny (color vermell) hauria de veure la bola verda doble.

Sempre hem de tenir en compte començar per les boles que per la distància a la que es troben, sigui més fàcil per als pacients. I mica en mica, s'hauran de treballar més les boles on hi ha més dificultat per fixar.

Si el pacient no es capaç de veure dues cordes quan es realitza l'exercici anterior, s'hauran d'incorporar ajudes antisupressió, com per exemple, moure la corda o incorporar un filtre anaglífic en un ull.

- 2) **Normalitzar el punt proper de convergència (PPC)** : S'haurà de situar la bola a uns 25 cm i l'altre més allunyada. Sempre s'ha de conservar la percepció de la diplopia fisiològica. Demanarem al pacient que miri la bola pròxima i anirem apropant lentament cap als ulls del pacient, així s'estimularà la convergència. El pacient ens avisarà quan vegi dues boles pròximes i haurèm d'allunyar una mica la bola fins que torni a veure una simple. Aquest moviment es realitzarà contínuament.



Figura 10, corda de brock

LÀMINES DE VERGÈNCIA VOLUNTÀRIA

Aquestes làmines s'utilitzen per treballar la convergència (targetes opaques) i la divergència (targetes transparents). L'objectiu d'aquest exercici consisteix en fusionar els cercles (o també poden ser mussols) i veure els dibuixos fusionats i nítids.

S'ha de tenir en compte que la dificultat de l'exercici pot augmentar si la làmina utilitzada es la de cercles, ja que requereix una estimulació d'acomodació.

Les instruccions que s'han de donar al pacient quan es treballa la **convergència** (targetes opaques) serien les següents:

El pacient ha de posicionar la targeta a una distància de 40 cm aproximadament.

En primer lloc el pacient ha d'intentar creuar els ulls i sentir que esta mirant més aprop. Per a fer-ho més fàcil, demanem al pacient que col·loqui un punt de referència (un llapis) entre els dos dibuixos i vagi acostant el punt de referència.

En el moment que percep 4 boles (2 vermells i 2 verdes), el pacient ha d'aproximar una mica es llapis fins aconseguir tres imatges (1 vermella, 1 verda i 1 fusionada). Una vegada aconseguit, s'hauran de mantenir aquestes tres imatges nítides sense el punt de referència.

Per a treballar la ***divergència***, les instruccions seran:

En aquest cas utilitzem la carta transparent i així l'exercici és més fàcil. Es pot col·locar un punt petit (punt de referència) a la paret per a tenir-ho de referència per saber cap a on dirigir els seus eixos visual. Col·locarem la làmina transparent entre el punt de referència i el pacient. S'haurà d'acostar la làmina fins que percebi les 4 boles. Finalment, s'hauran d'obtenir 3 imatges nítides, com en el cas de la convergència.



Figura 11, Làmines de vergència voluntària

Una vegada les làmines de vergència voluntària esmentades anteriorment ja es poden realitzar amb facilitat, podem utilitzar un altre tipus de làmines anomenades cercles excèntrics, aquest exercici s'utilitzarà al final de la teràpia.

La finalitat d'aquest exercici consisteix en poder separar les làmines el màxim possible, mantenint la nitidesa i la fusió de les imatges. Les lletres CLARO s'han d'observar de manera nítida en tot moment.

Les instruccions que s'han de donar al pacient són iguals que les anterior, amb la diferència que aquestes làmines requereixen major demanda acomodativa i per això, no es poden realitzar a la primera fase de la teràpia.



Figura 12, cercles excèntrics

ANAGLIFICS

Els anaglífics consisteixen en dues làmines, una vermella i l'altre verd. El seu disseny permet variar la demanda de convergència o divergència en funció de la distància entre aquestes dues làmines.

Si les làmines es superposen una sobre l'altre, l'efecte prismàtic creat serà zero, però a mesura que aquestes es van separant, es crea un efecte prismàtic de base nasal o temporal, en funció del sentit en que es separin.

Cal explicar de la millor manera possible les instruccions, ja que es un exercici que pot tenir complicacions per realitzar o per comprendre com fer-ho.

En primer lloc, comencem l'exercici amb les làmines superposades i el pacient ha de separar aquestes làmines, en sentit contrari, lentament i de manera horitzontal.

El pacient ens ha d'indicar quan veu doble i això voldrà dir que arribat al límit de la seva amplitud de fusió i llavors s'haurà de canviar el sentit de desplaçament de les làmines fins a trobar el punt de recuperació a visió simple, és a dir, ens indicarà deixa de veure doble.

És aconsellable, primer recuperar l'amplitud i després alternem convergència i divergència.

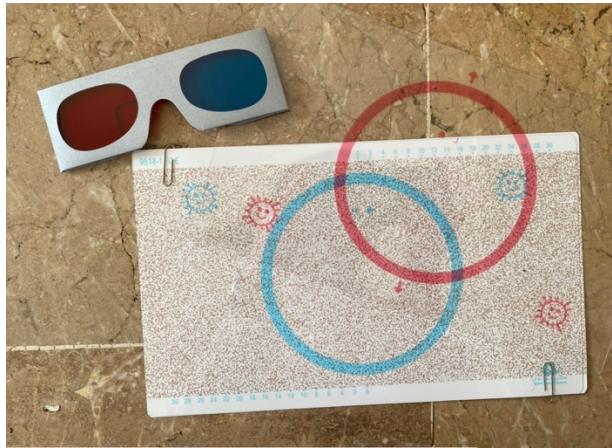


Figura 13, anaglífics

→ Motilitat:

Taula de Hart

La carta de Hart consisteix en un bloc de 100 lletres (10 files amb 10 lletres cada una) de color negre i sobre un fons blanc. Hi han dos tipus de carta de Hart una per a visió llunyana (3-4 metres) i una per a visió propera.

L'exercici te com a objectiu realitzar canvis de fixació a mesura que s'altera l'acomodació. S'ha de realitzar monocularment al principi, fins que es normalitzin les habilitats en tots dos ulls.

Amb la carta de Hart podem treballar diversos aspectes:

- 1) Amplitud d'acomodació:** Utilitzarem la carta de Hart de visió pròxima, ja que el tamany de la lletra serà més gran, a la distància d'uns 40-60 cm. Realitzarem l'exercici de forma monocular, oculuïrem l'altre ull.

Li demanarem al pacient que s'acosti lentament la carta cap al seu ull fins que vegi borrós, un cop estigui en aquell distància, li demanarem al pacient que intenti aclarir les lletres. Si veiem que hi ha molta dificultat, realitzarem un petit

balanceig. Una vegada el pacient vegi les lletres nítides, seguirem apropant la carta i realitzarem el mateix procediment. Aquest procediment s'anirà realitzant fins que el pacient ja no pugui aclarir més les lletres, ja que la distància entre el seu ull i la carta serà molt petita.

S'haurà de mesurar les distància i l'exercici tindrà una duració d'uns 10 minuts, l'objectiu de les cartes de Hart quan tractem l'amplitud d'acomodació consisteix en apropar el màxim possible la carta al nostre ull. Realitzarem el mateix procediment en l'altre ull un cop haguem finalitzat.

En el cas que hi hagi molta diferència d'habilitat entre un ull i un altre, serà important realitzar l'exercici més temps en aquell ull on hi ha menys habilitat i més dificultat.

2) Flexibilitat d'acomodació: Col·loquem la carta de major grandària en la paret contraria al pacient, i s'haurà de col·locar el més lluny possible, però mantenint la nitidesa de les lletres. El pacient aguantarà la carta de visió pròxima a una distància d'uns 40-60 cm i s'ha d'acostar la carta al màxim que pugui amb la intenció d'acomodació i mantenir la carta allà. A continuació, demanem al pacient que miri de lluny i esperi fins que vegi nítides les lletres i una vegada veu les lletres de la carta nítides, canvia la fixació a les lletres de la carta de visió pròxima. Aquest procés es va repetint amb una duració d'uns 10 minuts aproximadament.

3) Flexibilitat i amplitud d'acomodació: Li demanem al pacient que posicioni la carta de Hart de visió pròxima a uns 40-60cm. S'haurà d'apropar lentament la carta cap al seu ull al màxim fins el límit de la seva capacitat acomodativa.

A continuació el pacient mirara la carta de Hart situada a la paret i haurà de veure les lletres de manera nítida. Una vegada estan nítides, canvia la fixació i mira la carta situada en visió pròxima. Repetir els salt de fixació de VL i VP.

Després de realitzar l'exercici unes quantes vegades, anirem allunyant la carta situada en visió pròxima el màxim possible.

L'objectiu d'aquest exercici consisteix en apropar i allunyar al màxim la carta, realitzant canvis ràpids.

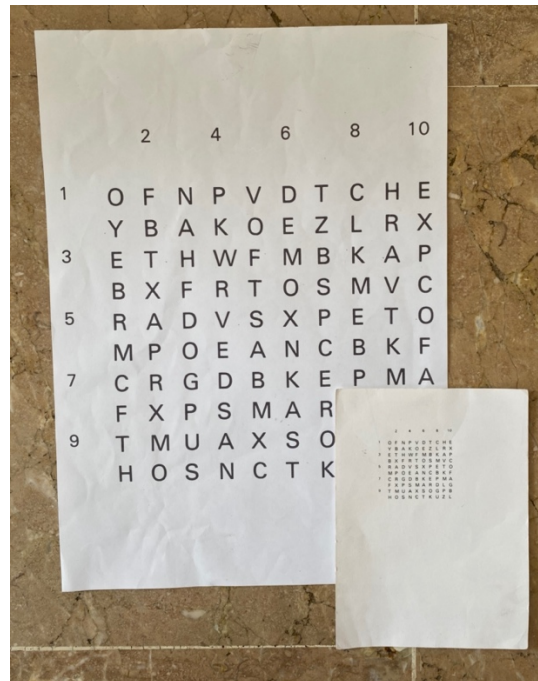


Figura 14, Taula de Hart