

Treball de recerca

Anàlisi de l'efecte de la teràpia visual en casos diagnosticats amb TDAH

Autors: Pol Garcia i Eugeni Cabrero

Tutora: Anna Sardà Jorge

Assignatura /Temàtica que engloba: Ciències biològiques i Psicologia aplicada

Curs: 2019/2020

Índex

1. Introducció.....	2
2. Hipòtesi i Objectius.....	4
3. Bases teòriques.....	4
3.1 L'atenció.....	4
3.1.1 Què és l'atenció?.....	4
3.1.2 Bases neurobiològiques.....	5
3.2 TDA/TDAH	6
3.2.1 Què és el TDA/TDAH.....	6
3.2.2 Diagnòstic.....	6
3.2.3 Prevalença/Dades.....	8
3.2.4 Tractament pel TDAH.....	9
3.2.5 Influència de la medicació prescrita pel tractament del TDAH sobre el sistema visual.....	12
3.2.6 Etiologia.....	13
3.3 Teràpia Visual.....	15
3.3.1 Què és la teràpia visual.....	15
3.3.2 Relació entre visió i atenció.....	15
3.3.3 Habilitats visuals relacionades amb dèficits atencionals.....	16
a) Insuficiència de convergència.....	16
b) Problemes acomodatius.....	16
c) Motilitat ocular.....	17
d) Agilitat ocular.....	17
e)TVPS.....	17
3.3.4) L'error refractiu.....	18
4. Metodologia.....	19
4.1 Estudi de cas.....	19
4.2 Hipòtesis i objectius.....	20
5. Habilitats visuals.....	21
5.1 Mètodes per valorar les habilitats visuals.....	25
5.2 Exercicis del tractament.....	25
6. Resultats.....	27
6.1 Primer cas.....	27
6.2 Segon cas.....	30
7. Conclusions.....	32
8. Valoració global del Treball de Recerca.....	33
9. Annex.....	34
10. Referències.....	36
11. Bibliografia web.....	37

1. Introducció

Tema del treball

- El tema que hem volgut estudiar i investigar consisteix en l'anàlisi de l'efecte de la teràpia visual en casos diagnosticats amb Trastorn del dèficit d'atenció amb hiperactivitat (TDAH). Aquest no va ser el nostre tema principal, sinó que vam començar fent el TDR d'un tema diferent. El qual ara us en parlarem.

Motivació personal

- Per part dels dos, que sempre ens ha interessat el món de recerca, i quan l'Anna Sardà ens va mencionar que a la seva òptica feien unes teràpies visuals del TDA se'ns va encendre el llum i vam pensar que podíem fer el TDR d'un tema tan interessant que relacionés el TDAH i l'optometria. També aquest treball ens permet conèixer més del TDAH, ja que jo (Pol Garcia) com a pacient diagnosticat amb TDA volia aprofundir més aquest trastorn i si podia fer un TDR d'aquest tema millor que millor. Tant l'Eugeni Cabrero com jo, Pol Garcia, no coneixíem molt de l'optometria i per tant se'ns va presentar una oportunitat que no la podíem deixar anar.

Rellevància científica

- Aquest treball de recerca ens pot ajudar principalment a saber més sobre el tema del nostre treball. D'altra banda, també ens ajuda a millorar les nostres habilitats per fer aquests treballs de cara al futur, ja sigui en la universitat, en estudis propers o en un lloc de treball. Finalment, el fet d'estar treballant en un tema i anar aprofundint-lo, això ens ajuda a trobar nous interessos i motivacions per matèries o estudis relacionats amb aquest.
- Aquest treball de recerca ens pot ajudar a conèixer la relació entre el sistema visual i el TDAH, així com estudiar l'eficàcia de la teràpia visual per millorar els signes i símptomes en problemes atencionals. Avaluar mitjançant casos reals una intervenció de teràpia visual i l'efecte en el TDAH.
- Proporcionar evidència científica de la teràpia visual
- Conèixer alternatives de tractament no farmacològic al TDAH

Agraïments

Volem agrair a una sèrie de persones/institucions sense les quals el treball no hagués estat possible o no haguéssim pogut portar el nostre treball a un altre nivell.

- A la tutora del nostre treball Anna Sardà la qual ens ha aportat moltes idees i sense la qual no haguéssim pogut fer el Treball de recerca d'aquest tema i per totes les solucions que ens ha aportat quan teníem dubtes o dilemes.
- A l'òptica *Cugat Visió* per deixar-nos els expedients per poder fer la investigació i explicar-nos el funcionament de les teràpies visuals.
- A l'Associació Catalana d'Optometria i Teràpia Visual (ACOTV) per posar-nos amb contacte amb les òptiques de Sant Cugat, donar-nos informació d'estudis anteriors i posar-nos amb contacte amb el senyor Marc Argiles.
- Ell ens ha ajudat en encaminar aquest TDR, sense la seva constància i dedicació a l'hora de solucionar dubtes, afegir idees o ensenyar-nos el seu coneixement d'optometria. Molta part d'aquest treball no hauria estat possible sense la seva ajuda.
- Al professor Josep Marlès per ajudar-nos amb el tema de les mosques.

Volem dedicar el TDR a tota la gent que ens va ajudar a fer el Treball de recerca.

2. Hipòtesi i objectius

Hipòtesi: Si es realitza una determinada teràpia visual a persones amb signes de dèficit atencional i hiperactivitat a causa del TDAH aquest grau de dèficit es veurà disminuït.

Objectius: comparar resultats d'abans i després d'aplicar la teràpia visual en un grup de persones amb TDAH a partir d'un test visual fet en una òptica.

Per tal d'estudiar la hipòtesi plantejada vam proposar fer un estudi d'alguns casos de persones que pateixen Trastorn del Dèficit d'Atenció en aplicar una teràpia visual i potser observar algunes millores en el Trastorn. Observar i comparar abans i després d'aplicació de la teràpia visual.

3. Bases teòriques

3.1 L'atenció

3.1.1 Què és l'atenció?

Tots coneixem el què significa l'atenció però el concepte és tan gran que és convenient acotar-lo per entendre millor com estudiar-la i especialment com tractar-la quan presenta alteracions. L'atenció selecciona la informació sensorial i els processos mentals encarregats d'estructurar una determinada actuació. Prestem atenció a alguna cosa per actuar després.

Classificació:

Des d'un punt de vista neurofisiològic, existeixen diverses formes atencionals:

Atenció Focalitzada

Consisteix a dirigir la captació d'informació sensorial cap a una sola font, ens fixem en una sola cosa. És el primer procés atencional que s'adquireix en el desenvolupament evolutiu.

Atenció Sostinguda

Consisteix en la capacitat de mantenir l'atenció en un determinat procés de forma mantinguda, durant uns quants minuts. Seria el segon nivell de desenvolupament de l'atenció en el procés evolutiu de maduració en els nens.

Atenció Selectiva

És la capacitat per seleccionar un o diversos estímuls en un ambient de múltiples estímuls. Ens centrem en el que ens interessa, descartant altres estímuls que denominem distractors. És evident que l'atenció selectiva serà fonamental en tots els processos d'aprenentatge.

Atenció dividida

És la capacitat per atendre a dos estímuls diferents de forma simultània i amb el mateix grau d'eficàcia.

Atenció Alterna

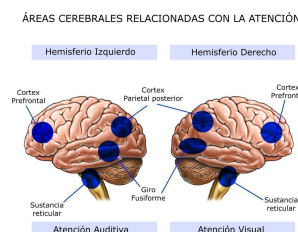
És la capacitat de canviar d'una feina a una altra sense confondre's, mantenint el mateix grau d'eficàcia.

Atenció Executiva

És la capacitat per controlar els nostres processos cognitius. Intervenien en situacions de presa de decisions, de detecció d'errors, enfrontar-se a tasques noves o en la inhibició de respostes automàtica. Representa el grau més elevat d'atenció en el desenvolupament evolutiu.

3.1.2 Bases neurobiològiques

Els estudis de neuroanatomia i neuroimatge situen les àrees involucrades amb l'atenció en el còrtex prefrontal, còrtex parietal posterior i el gir fusiforme de la regió occípit-temporal, tal com es mostra en la figura 1.



Psicopatología de la atención y la orientación (Mauricio Harker)

Les alteracions en la regió prefrontal les tenen els individus que es distreuen fàcilment perquè que els costa mantenir l'atenció en alguna cosa, donar una resposta ràpida que en molts casos serà inapropiada.

3.2 TDA/TDAH

3.2.1 Què és el TDA/TDAH?

El Trastorn de Dèficit d'Atenció amb Hiperactivitat TDAH és un trastorn neurobiològic crònic, que evoluciona amb un origen en la infància i que es manifesta en tres, dos o un dels símptomes típics: dèficit d'atenció, hiperactivitat i impulsivitat. El TDAH s'identifica com un trastorn quan aquests símptomes o els comportaments que generen s'observin amb molta més freqüència i intensitat que en els nens/adolescents d'igual edat i que interfereixen la vida quotidiana a casa, a l'escola o en el seu entorn en general. S'ha de tenir en compte que no tots els nens amb aquest trastorn manifesten els mateixos símptomes i amb la mateixa intensitat.

Depenent del predomini d'aquests símptomes es poden classificar en tres subtipus:

- El que predomina falta d'atenció
- Predomina la hiperactivitat i/o impulsivitat
- Presentació combinada (els 2)

3.2.2 Criteris diagnòstics

A continuació es mostren els punts que es consideren diagnòstics de TDA/TDAH segons el manual DSM-IV, utilitzat pel seu diagnòstic. El DSM-IV és el Manual Diagnòstic i Estadístic dels Trastorns Mentals.

- Alguns dels símptomes que causen alteracions, són presents abans dels 12 anys.
- Algunes alteracions provocades pels símptomes, es presenten en dos o més ambients (per exemple a casa i a l'escola).

- Hi ha d'haver proves clares de deteriorament clínicament significatiu de l'activitat social, acadèmica o laboral, és a dir que els símptomes interfereixen de forma significativa la vida de la persona.
- Els símptomes no es produeixen exclusivament durant el curs de l'esquizofrènia o d'un altre trastorn psicòtic i no s'expliquen millor per un altre trastorn mental, com per exemple trastorn de l'estat d'ànim, trastorn d'ansietat, trastorn dissociatiu, trastorn de la personalitat, intoxicació o abstinència de substàncies.
- El diagnòstic requereix evidència dels tres signes fonamentals de la síndrome: dèficit d'atenció, impulsivitat i hiperactivitat.
- Manca d'atenció profunda als detalls.
- Dificultat per sostenir l'atenció en les activitats.
- No escoltar quan se'l parla directament.
- No seguir les instruccions que es donen.
- Dificultat per seguir converses.
- Evitar les converses que requereixen esforç mental sostingut.
- Oblidar-se coses necessàries per a activitats.
- Distreure's fàcilment per estímuls externs.
- Oblidar-se en les activitats diàries.
- Hiperactivitat i impulsivitat.
- Persistència, per almenys durant sis mesos, de sis dels següents símptomes:
- Hiperactivitat.
- Intranquil·litat.
- Aixecar-se de l'assentament quan s'ha de romandre assegut.
- Va d'un lloc a un altre en situacions en les quals hauria d'estar quiet.
- Dificultat per jugar assossegadament.
- Parlar excessivament.
- Impulsivitat.
- Contestar les preguntes abans de ser formulades.
- Tenir dificultat per esperar els torns.
- Interrompre o molestar als altres persones.

3.2.3 Prevalença/Dades

Segons la “Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad” FEAADAH



- El Trastorn per Dèficit d'Atenció i Hiperactivitat (TDAH) és una patologia psiquiàtrica que pateix entre un 2 i un 5% de la població infantil.
- Es tracta d'un dels trastorns més importants dins de la Psiquiatria Infantil i Juvenil, constituint prop de el 50% de la seva població clínica.
- El TDAH és crònic i comença a revelar-se abans dels 7 anys. S'estima que més del 80% dels nens continuaran presentant problemes en l'adolescència, i entre el 30-65%, en l'edat adulta.
- El TDAH tendeix a ser diagnosticat i tractat insuficientment.
- Als països on s'apliquen amb més freqüència tractaments per al TDAH, les taxes de prescripció mèdiques només representen entre el 3 i el 7% dels nens que es creu que pateixen aquest trastorn, i fins i tot menys del 4% estimat dels adults que pateixen TDAH.

Afectats

- El TDAH el pateixen molts nens espanyols. Segons un estudi realitzat entre la població infantil de 6 a 15 anys de Sanlúcar la Mayor (Sevilla), entre el 4 i el 6% dels nens pateixen TDAH.
- D'altra banda, investigacions realitzades pel doctor Gómez Beneyto evidencien que entre el 3,5 i el 8% dels nens a València pateixen aquest trastorn.
- Els nens són més propensos que les nenes a patir TDAH, en xifres que varien de 4 a 1.

Trastorns associats al TDAH

- Una gran varietat de trastorns es poden confondre amb el TDAH o apareixen de forma conjunta. Això passa en prop de dues terceres parts dels nens remesos a consulta per TDAH.
- Més del 50% dels nens evidència un trastorn oposicionista desafiant (TOD).
- Entre un 30 a un 50% presenta trastorns de conducta (TC).
- Entre el 20 i el 30% dels nens evidència trastorns afectius, i el 25%, trastorns d'ansietat.
- La síndrome de Tourette i el trastorn de tics solen presentar-se juntament amb el TDAH en un 18% dels nens.
- Més d'un 20% presenten problemes específics de l'aprenentatge (en lectura, escriptura i matemàtiques).
- L'infant hiperactiu té 4 vegades més possibilitats de patir accidents i lesions greus que el nen sense aquest trastorn, per la seva impulsivitat i per la presència de trastorns de la coordinació motora.
- La conducta delictiva o la personalitat antisocial es veuen en un 25-40% dels adolescents i adults remesos de nens amb TDAH. Entre un 10 i un 25% dels adolescents desenvolupa un abús d'estupefaents.
- Al seu torn, aquests joves tenen més probabilitats d'experimentar embarassos no desitjats (40%), malalties de transmissió sexual (16%) i accidents de cotxe per conduir a una velocitat imprudent o per falta d'atenció.
- També són freqüents les depressions (20-30%) i els desordres de personalitat (18-25%).

3.2.4 Tractament pel TDAH

Segons la "Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad" FEAADAH

Tractament pel TDAH

- El tractament combinat - "multimodal" - és el que ofereix millors resultats. Això suposa la inclusió de pares, professors, metges i psicòlegs en tots els nivells de la

teràpia, coordinant simultàniament tractaments de tipus farmacològic, psicològic i psicopedagògic.

- Els tractaments farmacològics actuals solen incloure la utilització d'estimulants o de fàrmacs no amfetamínics.
- El metilfenidat és un estimulants derivat de les amfetamines, eficaç en el tractament del TDAH en aproximadament el 60-75% dels nens. Actua augmentant la dopamina en diverses parts de cervell implicades en l'atenció.
- Té una acció ràpida, tot i que en quatre o cinc hores disminueix l'efecte i cal subministrar la medicació dues vegades al dia.
- L'atomoxetina és un nou fàrmac no amfetamínic que s'ha demostrat eficaç en el tractament de nens, adolescents i adults amb TDAH. Augmenta la noradrenalina, un neurotransmissor cerebral que regula els nivells de l'atenció, impulsivitat i activitat. És un tractament segur, amb efectes secundaris escassos, lleus i transitoris.
- Els antidepressius tricíclics amb medicacions de segona línia que solen utilitzar-se quan fallen els estimulants i altres alternatives més segures, com l'atomoxetina o el bupropion.

El Trastorn per Dèficit d'Atenció i Hiperactivitat es pot combatre de diverses formes, en les quals s'inclouen els tractaments psicològics, psicopedagògics, farmacològics, multimodals, neuropsicològics i els alternatius.

Els tractaments més eficaços i recomanats per experts són el tractament farmacològic i el tractament psicològic, ja que ajuden a persones amb TDAH a combatre'l.

Hi ha diversos tipus de medicacions disponibles en l'actualitat que ajuden a persones amb TDAH. Es tracta principalment dels medicaments estimulants com el Metilfenidat i els no estimulants, com la Atomoxetina i el grup dels antidepressius tricíclics. Els fàrmacs estimulants augmenten els nivells de dopamina en el cervell i la Atomoxetina augmenta els nivells de noradrenalina.

És necessari conèixer que la medicació és segura i que els efectes secundaris són pocs i no són greus. Aquests fàrmacs són prescrits d'acord amb el criteri del metge i amb l'aprovació dels pares atenent les circumstàncies i característiques de cada cas, realitzant sempre un estudi mèdic previ a l'administració dels fàrmacs.

Fàrmacs psicoestimulants

Els medicaments estimulants estan entre els psicofàrmacs disponibles més segurs i eficaços. Dins dels fàrmacs estimulants, el Metilfenidat (MPH) és el tractament farmacològic d'elecció per al TDAH que millora tant la hiperactivitat com la inatenció en persones amb TDAH. Més de 60 anys d'experiència en aquesta medicació, i més de 150 estudis en diversos països confirmen que és eficaç i segura en el tractament del trastorn per hiperactivitat.

Fàrmacs no estimulants

La Atomoxetina és el medicament no derivat amfetamínic de principal elecció en pacients amb TDAH a Espanya. El seu efecte positiu dura tot el dia i pot administrar-se en una sola presa al matí. Entre els beneficis que presenta enfront dels tractaments psicoestimulants és que no té potencial d'abús, pot millorar l'ansietat i no empitjora els tics, així com que el seu efecte es manté constant entre les preses, la qual cosa no suposa un descens del principi al oblit d'una presa com en el cas dels estimulants.

Supervisió i seguiment del tractament farmacològic

El tractament farmacològic ha d'iniciar-lo i continuar el seu seguiment el professional mèdic adequadament qualificat i expert en el tractament del TDAH i les seves comorbiditats més freqüents.

El pediatre i el metge encarregat de la medicació han de portar seguiments i revisions periòdiques de talla, pes, efectes de la medicació i avaluació del funcionament global de la persona.

Tot i que el metilfenidat sol tolerar-se bé, en ser un fàrmac estimulants, de vegades pot produir alguns efectes secundaris comuns com la disminució de la gana o de la son, fàcilment reversibles reajustant les dosis. En el cas de la falta de gana o l'alteració en els ritmes dels àpats, especialment quan ens trobem amb el cas que la persona presenta talles mínimes o per sota dels índexs de normalitat, cal revisar el tipus i la dosi de medicació i

aplicar mesures específiques com un estudi de l'estil d'alimentació, ús de complements vitamínics, adaptacions nutricionals, etc.

3.2.5 Influència de la medicació prescrita pel tractament del TDAH sobre el sistema visual

És interessant conèixer com actua el fàrmac sobre el sistema biològic, així com, els possibles efectes secundaris que pot desencadenar en el sistema visual.

La farmacocinètica estudia el curs temporal de les concentracions del fàrmac en l'organisme, així com la seva relació amb la resposta farmacològica. Aquests processos cinètics, o conjunt de mecanismes que es desenvolupen en el organisme sobre el medicament administrat, són: l'absorció, la distribució, el metabolisme i l'excreció.

Abans que s'iniciïn aquests processos, el medicament pot alterar la seva cinètica en funció dels processos d'alliberament que pateix el principi actiu després l'administració en l'organisme i abans de ser absorbit.

El procés d'alliberament es refereix a les diferents formes per les quals el principi actiu se separa del medicament administrat per poder ser posteriorment absorbit per l'organisme. S'entén com a absorció del fàrmac el procés pel qual el principi actiu, un cop alliberat, arriba a la circulació sanguínia. Un dels factors condicionants de l'absorció és l'estructura de les membranes cel·lulars, atès que actuen a manera de barrera. Existeixen diferents mecanismes que els permeten travessar les membranes com són: la difusió activa, la difusió passiva, el transport especialitzat i altres formes de transport com els ionòfors.

La distribució suposa el procés mitjançant el qual es produeix el repartiment del fàrmac pel conjunt de l'organisme. Per dur-se a terme aquesta distribució des del torrent circulatori fins al seu lloc d'acció, el principi actiu haurà de travessar les membranes capil·lars, accedir al líquid extracel·lular, assolir les membranes cel·lulars en uns casos i dissoldre en el líquid intracel·lular en d'altres.

Els processos de metabolisme farmacològic, també denominats de biotransformació, es refereixen a les modificacions que poden patir els fàrmacs com a conseqüència de reaccions bioquímiques que es produeixen en l'organisme. Aquests processos es desenvolupen en diversos òrgans; el principal d'ells és el fetge, tot i que també es metabolitzen substàncies en el plasma, pulmó, ronyó i intestí.

És important diferenciar el concepte d'excreció del de eliminació. Aquest últim és molt més ampli i inclou el metabolisme com procés d'inactivació i l'excreció. Els diferents

processos d'eliminació determinen la durada d'acció dels medicaments i són aquells mecanismes de què disposa l'organisme per posar terme l'activitat del fàrmac. Sense això, l'excreció inclou aquells processos mitjançant els quals el fàrmac és portat des de la circulació general fins a l'exterior de l'organisme. Les principals vies d'excreció són la via renal, la via biliar-enteral i la via respiratòria o pulmonar.

El terme farmacodinàmia fa referència als diferents efectes dels fàrmacs sobre l'organisme com a conseqüència del seu mecanisme d'acció.

El fàrmac normalment prescrit per al tractament del TDAH és el Metilfenidat que és un derivat pseudoalcaloide amb activitat estimulante del sistema nerviós central i la respiració. El seu comportament és el d'un simpaticomimètic d'acció indirecta per la qual cosa incrementa l'activitat motora, l'alerta mental i disminueix la sensació de fatiga.

S'administra per via oral i és absorbit ràpidament pel tracte gastrointestinal. La durada de l'acció és de tres a sis hores i es metabolitza ràpidament eliminant-se per l'orina fins a un 95%.

A Espanya el Metilfenidato Clorhidrato està indicat en TDAH, narcolèpsia i depressió. Els medicaments amb aquest principi actiu que s'administren als pacients amb TDAH són CONCERTA comprimits d'alliberament perllongada (18, 36 j 54 mg), MEDIKINET càpsules d'alliberament prolongat (10, 20, 30 j 40 mg), MEDIKINET comprimits (5, 10 j 20 mg) j RUBIFEN comprimits (5, 10 j 20 mg).

3.2.6 Etiologia

L'origen del TDAH és encara desconegut, però se sap que no es produeix per problemes ambientals, problemes familiars o socials ni per al·lèrgies alimentàries.

El TDAH és un trastorn altament genètic (57% de la causa és genètica) i que s'origina per un problema d'alguns neurotransmissors cerebrals com la dopamina i la noradrenalina. Aquests neurotransmissors no funcionen correctament en la part frontal del cervell, que és l'encarregada de l'anomenada funció executiva. Gràcies al sistema executiu frontal podem començar una acció i continuar fent-la tot i les distraccions.

A més podem enfocar la nostra atenció en alguna cosa concreta inhibint altres respostes o idees. També el sistema executiu ajuda a fer dues coses alhora sense perdre el fil. Finalment, aquest sistema governa el control de la impulsivitat i ens permet pensar mentalment una acció abans de fer-la i decidir amb antelació si ens interessa realitzar-la; per això els nens amb TDAH tenen tantes dificultats en l'atenció mantinguda i no acaben les

tasques, distraient-se freqüentment. Aquesta hipòtesi es verifica gràcies a un estudi recent on els investigadors de l'Institut Nacional de Salut Mental van utilitzar la tomografia d'emissions tipus positró (PET Scan, per les sigles en anglès), i van observar que hi ha una disminució important en l'activitat metabòlica en les regions cerebrals que controlen l'atenció, el judici en situacions socials i el moviment en persones amb TDAH, en comparació amb l'activitat metabòlica dels pacients que no pateixen el trastorn.

Des d'un punt de vista neuroquímic es demostra un estat cerebral principalment hipodopaminèrgic secundari a la disfunció de certs receptors presinàptics de la dopamina i l'augment de la seva recaptació. Les troballes neurofisiològiques com l'augment de l'activitat theta i la disminució de l'activitat beta electroencefalogràfica o les alteracions demostrades en els potencials cognitius P300 o N400 s'han relacionat directament amb el dèficit d'atenció, la pobra memòria de treball i altres deficiències cognitives.

En investigacions de neuroimatge, la ressonància magnètica ha demostrat que les persones TDAH tenen una disminució del volum total cerebral significativa en l'àrea frontal anterior, en els ganglis basals i en el vermis cerebel·lós.

Els estudis familiars i de genètica identifiquen criteris clínics compatibles amb TDAH en el 20 - 25% dels familiars de primer grau dels nens diagnosticats respecte al 2 - 5% en la població general. Les investigacions de genètica molecular han identificat una sèrie important de gens específics, entre d'altres en els cromosomes 5 i 11, tots dos relacionats amb el transport sinàptic de la dopamina.

A més del risc genètic, altres teories són, el consum de tabac o alcohol per la mare durant l'embaràs, gran adversitat psicosocial (pobresa, abandonament, abusos ...) i problemes perinatals com baix pes del nen en néixer o hipòxia en el part. La resta és la conseqüència clínica d'algun procés postnatal com la prematuritat, infeccions primerenques del sistema nerviós o traumatisme cranial.

En famílies on un dels nens té TDAH, el risc per als germans puja del 5% de la població general fins a un 30-40%. També s'eleva el risc si un dels pares té TDAH, multiplicant fins a vuit vegades.

3.3 Teràpia Visual

3.3.1 Què és la teràpia visual?

La teràpia visual és un tractament individualitzat realitzat per optometristes en el que es realitza mitjançant procediments no invasius la millora de certes habilitats visuals que no es poden solucionar amb ulleres o lents de contacte. Dins dels problemes visuals en que la teràpia visual és efectiva es troben anomalies de la convergència visual (Scheiman et al, 2005), problemes d'enfoc visual (Scheiman et al, 2011), problemes oculars derivats per trauma cerebral (Ciuffreda et al, 2016), ull gandul (Vedamurthy et al, 2015) i dificultats lectores (Evans BJ, 2001). Els òptics-optometristes realitzen una formació específica universitària en aquest àmbit per poder oferir aquest servei tant en establiments d'òptica, clíniques privades o hospitals.

3.3.2 Relació entre visió i atenció

La visió és un procés perceptiu que es crea a través de les imatges que es generen als nostres ulls. Els ulls contenen un sistema molt desenvolupat a nivell evolutiu a través de lents òptiques (còrnia i cristal·lí) i un teixit neurològic com la retina que conté cèl·lules fotosensibles i cromàtiques que formen imatges oculars. Aquestes imatges oculars es traslladen a través de les vies òptiques neurològiques al cervell, que interpreta i processa tant a nivell espacial i temporal el que estem observant. Tot i així, aquest sistema no és perfecte i només podem veure-hi nítidament per una zona molt específica de la retina que s'anomena fòvea. La fòvea, per tant, és l'única zona on disposem d'una bona agudesa visual (bona qualitat visual), la resta de la retina s'anomena visió perifèrica (sabem el que hi ha, però no és definit). Així, cada cop que volem veure una cosa hem de moure els ulls realitzant moviments oculars per mirar nítidament. Aquests moviments oculars s'anomenen sacàdics (salts) o seguiments. Si volem veure una cosa voldrà dir que haurem de centrar l'atenció visual en l'objectiu, per tant, cada cop que movem els ulls ens reflecteix on voldríem centrar l'atenció visual (Steinman et al, 1998).

3.3.3 Habilitats visuals relacionades amb dèficits atencionals

a) Insuficiència de convergència

La insuficiència de convergència (IC) és el terme clínic que descriu la dificultat en poder coordinar els dos ulls mentre mirem en distàncies properes. La prevalença estimada és de 2.25 a 8.3% (Nunes et al, 2019). Aquest problema de coordinació dificulta poder concentrar-se i mantenir l'atenció en tasques de visió propera, mals de cap, ulls vermells i cansament visual. La IC no es pot solucionar amb ulleres i l'única solució efectiva és mitjançant teràpia visual. Hi ha estudis que indiquen una relació entre IC i dèficits atencionals similars al TDA/H (Granet et al, 2005; Martins et al, 2018), ja que observen que els nens i nenes que tenen IC eviten tasques de visió propera sobretot en lectura i escriptura, pel que sovint són diagnosticats amb TDA/H. Alguns estudis indiquen una millora en els símptomes atencionals en nens i nenes diagnosticats/des de TDA/H i IC després de realitzar teràpia visual (Borsting et al, 2012).

b) Problemes acomodatius

Els problemes d'enfoc a causa del sistema acomodatiu es descriu com aquelles anomalies visuals en que existeix una dificultat en enfocar en tasques de visió propera i en canviar l'enfoc de lluny i de prop. La prevalença estimada és del 0.4 al 10.8% (García-Muñoz et al, 2016). Els símptomes són molt similars a la insuficiència de convergència (IC) i sovint es confon entre diagnòstics, per aquest motiu és important realitzar una bona valoració optomètrica per obtenir el diagnòstic i tractament adequat segons el cas. De la mateixa manera a la IC, els nens/es amb problemes acomodatius tendeixen a evitar tasques de lecto-escriptura i sovint poden ser diagnosticats amb dèficits atencionals o d'aprenentatge. Hi ha estudis on han observat una alta prevalença entre disfuncions del sistema acomodatiu i diagnòstic de TDA/H (Borsting et al, 2005).

c) Motilitat ocular

La motilitat ocular engloba la qualitat i eficàcia en moure els ulls correctament en el camp visual. Aquesta eficàcia refracta el processament a escala cognitiva de les àrees cerebrals que controlen els moviments oculars. Aquestes àrees comparteixen control amb l'atenció visual, ja que allà on mourem els ulls és on volem centrar l'atenció visual. Els sacàdics són moviments oculars balístics (molt ràpids) en el que se salta d'un objectiu a l'altre dintre del camp visual. Els seguiments oculars són moviments que segueixen un objecte dins el camp visual. Específicament en la lectura tenim uns moviments oculars sacàdics molt petits que són importants per poder mantenir una bona eficàcia lectora i processament lèxic. S'han trobat relacions entre disfuncions de la motilitat ocular i TDA/H (Ross et al, 2000;Gould et al, 2001). Inclús hi han empreses que indiquen que poden diagnosticar TDA/H només observant el processament dels moviments oculars (BGaze).

d) Agudesa visual

L'Agudesa Visual és la capacitat del nostre sistema de visió per discriminar i identificar nítidament estímuls visuals o detalls dels objectes en bones condicions d'il·luminació. Aquesta prova és bàsica per a l'estudi de la funció visual, ja que ens aporta informació rellevant, i a vegades la necessitat de corregir aquesta agudesa mitjançant ajuda de correcció òptica (ulleres o lentilles)

L'Agudesa Visual es valora mitjançant els optotipus. Hi ha diferents optotipus que s'adeqüen a l'edat o funcionalitat de cada pacient, sigui amb lletres, imatges o vídeos. Els optotips són taules amb lletres, números i/o figures en diferents mides, que serveixen per avaluar l'agudesa visual i la visió dels colors. Per dissenyar-los, s'utilitza aquest concepte de separació mínima. Hi ha diversos paràmetres que hem de tenir en compte a l'hora d'escollir l'optotip a utilitzar, com per exemple el grau d'alfabetització del pacient.

e) TVPS

El TVPS mesura les aptituds aspectuals i perceptives de l'infant en set àrees. El baix funcionament en qualsevol d'aquestes àrees, o en algun nombre d'elles, podria suggerir que l'infant pogués tenir dificultat en l'aprenentatge de la lectura i en l'aprenentatge de

l'escriptura. Les set àrees visuals avaluades pel TVPS són: Discriminació, Memòria, Relacions Espacials, Constància de Formes, Memòria Seqüencial, Figura Fons i Tancament. Cadascun dels subtests consta de 16 ítems. No es necessita un entrenament especial per aplicar o puntuar el TVPS. Pot ser aplicat per psicòlegs, especialistes de l'aprenentatge, optometristes, professors o altres professionals. Els resultats del test han estat convertits a edats perceptives, puntuacions escalades i percentils per a cada un dels set subtests, juntament amb quocients perceptius, percentils i edats perceptives mitjanes per a les puntuacions combinades dels set subtests.

3.3.4 L'error refractiu

L'error refractiu compensat permet saber la qualitat visual d'una persona, la nitidesa amb la qual percep els objectes situats a curta, mitja o llarga distància. La diòptria és la unitat de mesura que s'empra en òptica i serveix per designar la capacitat de refracció d'una lent. És a dir, el "poder" que posseeix per corregir el desenfocament visual d'una persona. Depenent de l'error refractiu o ametropia que es vulgui corregir, les lents poden ser convergents (quan concentren els raigs de llum cap a un punt) o divergents (quan els dispersen).

- **Les persones amb miopia** tenen l'ull més allargat del normal i, en conseqüència, els raigs de llum que travessen la còrnia i el cristal·lí (les dues lents que intervenen en l'enfocament) convergeixen abans d'arribar a la retina (pantalla que capta les imatges que posteriorment s'envien al cervell). A conseqüència d'això, els miops tenen dificultats per percebre amb nitidesa els objectes situats a llarga distància. Per corregir aquest defecte refractiu cal fer servir una lent divergent, que dispersi els raigs abans d'arribar a l'ull per, d'aquesta manera, permetre'ls arribar més lluny, al seu objectiu que és la retina.
- **Les persones amb hipermetropia** tenen l'ull més estret del normal. Això significa que els raigs de llum que entren per la pupil·la s'enfoquen darrere de la retina, dificultant la nitidesa amb la qual perceben els objectes situats en el pla proper. Per aconseguir que els raigs convergeixin en la retina, els hipermetrops necessiten usar lents convergents, que permetin als raigs concentrar-se en la retina.
- **Les persones amb astigmatisme** tenen la còrnia ovalada o irregular, el que fa que els raigs de llum no es projectin en un sol punt, sinó en diversos. A conseqüència

d'això, la seva visió és més complexa, ja que poden tenir visió borrosa a algunes distàncies i, de la mateixa manera, tenir una visió nítida i amb detall a algunes distàncies. Aquest defecte visual pot tenir coses en comú amb la miopia i / o amb la hipermetropia. Pel que les necessitats de convergència o divergència de les lents d'un astigmàtic són diferents en cada cas concret.

- **Les persones amb presbícia** tenen problemes per percebre els objectes situats en el pla de prop. A diferència dels hipermetrops, aquest error refractiu no està determinat per la grandària de l'ull, sinó pel pas dels anys. El cristal·lí és una lent que participa en l'enfocament i que es bomba o s'estira depenent de les necessitats visuals. Amb l'edat, aquesta lent es va tornant més rígida i perdent la capacitat de bombar per percebre amb nitidesa els objectes situats en la visió propera. Les lents de la presbícia hauran de dissenyar tenint en compte aquesta dificultat i, també, altres defectes visuals que pugui o no tenir la persona. Els prèsbites poden corregir el seu defecte visual amb diferents tipus de lents, mono focals, bifocals o progressives.

4. Metodologia

4.1 Estudi de cas

L'estudi de cas o anàlisi de cas és un instrument o mètode de recerca que s'utilitza en àrees de ciències com a mètode d'avaluació qualitativa. Són tots aquells projectes orientats d'una o altra manera a l'estudi de particularitats significatives. No van dirigits a l'estudi de grans mostres de població, sinó a la descoberta i comprensió del significat d'un cas particular -ja es tracti de casos biogràfics o de grups, fenòmens o institucions socials- justament en allò que pugui tenir de singularment rellevant. També trobem l'estudi de cas múltiple, on s'usen diversos casos alhora per estudiar i descriure una realitat.

Es tracta de treballs inductius que s'orienten principalment a la recollida i anàlisi d'una quantitat rellevant de dades empíriques o documentals amb l'objectiu de detectar-hi regularitats ja sigui per tal d'establir generalitzacions estadístiques, fer-ne un inventari o classificació, confeccionar una tipologia on la importància es posa menys en la quantitat que en la qualitat de la informació que s'ha d'obtenir. L'estructura i el disseny metodològic, en general, ha de ser molt més flexible que en els altres tipus de treballs, perquè és la qualitat de la informació i dels informadors la que ha de guiar i reorientar en tot moment el sentit de la investigació, indicant o suggerint els fils que seria interessant de seguir. Distingirem tres tipus d'estudi de cas

- **Estudi de cas biogràfic:** aquells projectes de recerca destinats a fer la reconstrucció d'una vida o d'un fragment especialment significatiu d'una vida.
- **Estudi de cas d'un fenomen, grup o institució social:** consisteix a estudiar el funcionament d'un grup, organització o institució social particular incloent-hi d'una manera o altra la perspectiva dels actors.
- **Genealogia i memòria de família:** consisteix a fer la reconstrucció de la memòria familiar com un cas particular però que pot ser il·lustratiu del context social i cultural del passat. El fil conductor de la recerca pot ser un element ben concret com ara la història de la casa/mas/masia, del cognom i els motius, o la reconstrucció de l'arbre genealògic familiar.

Aquest Treball de Recerca consisteix en un estudi de cas, ja que analitzem d'una manera qualitativa els casos de persones diagnosticades amb TDAH que van realitzar unes teràpies visuals per tal de millorar les seves habilitats i capacitats visuals en relació amb el TDAH. A partir del nostre estudi de cas inductiu no arribem a una conclusió tancada, sinó que formulem una hipòtesi, a partir de la qual estudiem els efectes de les teràpies visuals en casos diagnosticats el TDAH.

A partir dels expedients donats per l'òptica hem analitzat els resultats i hem extret, per raonament inductiu, unes conclusions, ja que hem seguit la pràctica de teràpies visuals en casos amb TDA.

4.2 Hipòtesi i objectius

“Potser la teràpia visual té efectes en els signes de dèficit atencional i hiperactivitat a causa del TDAH.”

Amb els expedients donats per les òptiques i els expedients donats per L'Institut d'Optometria analitzarem els resultats de pacients amb TDA que han fet tests visuals i compararem si han millorat o no des del principi.

Ja que el present treball es basa en un estudi de casos d'un fenomen, s'avaluaran les diferències estadístiques entre les avaluacions objectives i subjectives de diversos casos que han realitzat un programa de teràpia visual amb nens i nenes diagnosticats/des de TDA/H. La mostra vindrà condicionada pels casos que s'avaluïn.

Els **objectius** del treball seran detallats a continuació:

MRTVFUENCXOZD	10/10
DLVATBKUERSN	9/10
RCYHOFMESPA	8/10
EXATZHDWN	7/10
YOELKSFDI	6/10
OXPFBZD	5/10
NLTAVR	4/10
OHSUE	3/10
MCF	2/10
ZU	1/10

1. Observar mitjançant una anàlisi de casos reals si una intervenció de teràpia visual millora l'atenció en nens/nes diagnosticats/des de TDA/H.
2. Estudiar la influència de les teràpies alternatives en el TDA/H.

5. Habilitats visuals

Agudesesa visual

L'agudesesa visual no és altra cosa que la capacitat del nostre sistema de visió per a discriminar i identificar nítidament estímuls visuals o detalls dels objectes en bones condicions d'il·luminació.

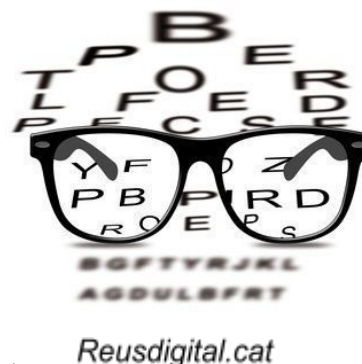
Aquesta capacitat visual pot mesurar-se amb o sense correcció (en cas que hi hagi defecte refractiu), de lluny i de prop, o amb cada ull per separat o amb els dos oberts al mateix temps (en visió monocular o binocular, respectivament). Els optotips són els instruments que els especialistes utilitzen per mesurar l'agudesesa visual mitjançant una escala decimal, en la qual 1,0 correspon a una persona que té un 100% d'agudesesa visual. Es mesura mitjançant l'escala de Snellen, en la qual 20/20 correspon a una persona que arriba al 100% de l'agudesesa visual i 20/40 a un pacient que arriba al 50%.

Graduació

La graduació visual permet saber la qualitat visual d'una persona, la nitidesa amb la qual percep els objectes situats a curta, mitja o llarga distància. La diòptria és la unitat de mesura que s'empra en òptica i serveix per designar la capacitat de refracció d'una lent.

Aquesta és mesurada per part d'un òptic o d'un oftalmòleg, el qual determina si el pacient pateix algun d'aquests problemes refractius i en quin grau. La graduació de la vista s'ha de fer de forma personalitzada, ja que s'adapta als defectes visuals de cada persona.

Per tal de tenir una graduació adequada és necessari que aquesta sigui del 100% o del 10/10, per tant, 0 diòptries. En el cas dels pacients amb TDAH, també han de tenir una graduació del 100% per tal de realitzar altres teràpies visuals sense infringir els seus resultats posteriors. El fet de tenir una graduació no adequada, pot provocar mals de cap i cansament d'ulls.



Motilitat Ocular

La motilitat ocular és el moviment automàtic, espontani i coordinat dels ulls que possibilita al cervell compondre una imatge tridimensional perfecta. Per realitzar correctament aquests moviments cal que els músculs dels ulls implicats tinguin un funcionament òptim.

Els òptics o oftalmòlegs utilitzen la nomenclatura de SPEC, la qual correspon a tenir uns ulls: “Suaus. Precisos. Exactes.

Complets”. Aquesta habilitat visual és una de les quals les persones amb TDAH són més probables de no tenir-la o només tenir algunes de les quatre mencionades anteriorment. Per tant, el TDAH són més propensos a tenir una motilitat ocular baixa.

La motilitat ocular és mesurada per part d'un òptic o un especialista, el qual demana que el pacient mantingui el cap quiet i que segueixi el moviment d'una llum sostinguda amb la mà o un altre objectiu, només amb els seus ulls. Si es posen a prova també els moviments oculars ràpids, probablement el metge fa moure els ulls cap enrere i endavant del pacient entre dos objectes situats a certa distància de separació.

Per tal de tenir una motilitat ocular adequada, és necessari tenir els ulls amb l'SPEC sencer. Això vol dir que els ulls han de ser suaus, precisos, exactes i complets.



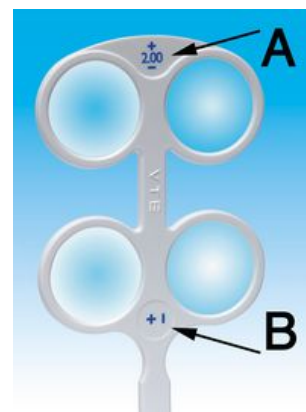
Agefotostock.com

Flexibilitat acomodativa / Flippers

La flexibilitat acomodativa o flippers ens dóna la idea de l'habilitat i rapidesa amb la qual el pacient pot realitzar canvis d'enfocament, és a dir, canvis en la seva acomodació.

Aquesta es realitza monocularment i binocularment. De forma monocular es mesura la capacitat de sistema visual de realitzar els canvis d'enfocament de lluny a prop alternants. Per tant, es fa servir l'occlusor a l'ull contralateral. De forma binocular, es mesura la flexibilitat acomodativa, mantenint la convergència estable, es realitza amb control antipressió per assegurar la intervenció de tots dos ulls. Per a això s'utilitza una barra de lectura i ulleres polaritzades.

La flexibilitat acomodativa es mesura amb l'ajuda d'uns flipper de +/- 2D, que són unes lents muntades en mànec que en una part porta sengles lents de -2D i al girar-lo amb el mànec ens trobem les de + 2D amb el que anem girant alternativament per mirar a través de les de +2 i a continuació per les de -2. El pacient s'ha de col·locar amb la seva correcció



en ullera de lluny si la necessitès, amb bona il·luminació ambiental i subjectant el test a 40 cm. Es comença de manera monocular, primer ull dret i després esquerre. Col·loca davant del seu ull el flipper per la lent d'+ 2D i ha d'enfocar les lletres del test de prop, quan ho ha fet el gira, col·locant la de -2D i de nou ha d'aclarir les lletres i així successivament durant 1 minut. La nomenclatura que utilitzen els optometristes o especialistes per referir-se a cadascun dels ulls és, OD per l'ull dret , OI per l'ull esquerre i binocular pels dos ulls.

El valor adient que ha de tenir una persona amb bona flexibilitat acomodativa és de poder realitzar el test amb els flippers amb una velocitat de 12 cpm. Cpm es refereix als cicles per minut d'una persona al fer aquest test.

Convergència ocular

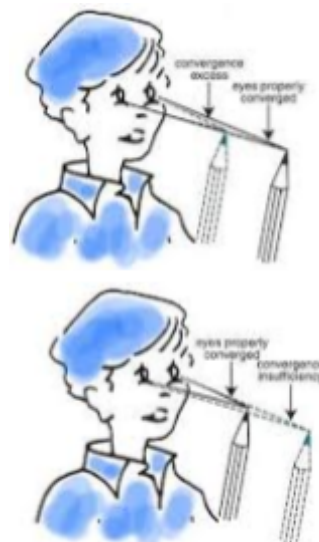
La convergència ocular o insuficiència de convergència és una malaltia per la qual els ulls no poden funcionar junts al mirar objectes propers. Aquest trastorn provoca que un ull es mogui cap a fora en lloc de cap a dins junt amb l'altre ull, el que crea visió borrosa o doble.

En general, la insuficiència de convergència es diagnostica a adolescents i nens en edat escolar. Pot provocar dificultat per llegir, per la qual cosa els pares o mestres poden sospitar que el nen té dificultats d'aprenentatge i no un trastorn ocular.

Per mesurar la convergència ocular, el pacient ha d'estar assegut i l'oftalmòleg ha de tenir un objecte el qual tingui una part amb punxa perquè el pacient pugui enfocar la seva mirada en un punt. L'oftalmòleg ha d'anar apropant l'objecte cap al pont del nas del pacient fins que aquest vegi doble, aleshores l'especialista mesurarà la distància des del nas fins al punt on el pacient veu doble. En aquesta habilitat visual es mesura la "rotura" i el recobro, que són les capacitats de veure doble, però de diferent forma. La rotura és la distància des del nas del pacient fins al punt on aquest ha començat

a veure doble l'objecte. En canvi, el recobro és la distància des del nas fins al punt on el pacient ha començat a veure doble, però en aquest cas, l'oftalmòleg ha anat allunyant l'objecte des del nas del pacient fins més lluny.

Els valors adequats que ha de tenir una persona amb una bona convergència ocular és de la distància de "rotura" de 7 centímetres, i de recobro de 9 centímetres. Aquesta



Anònim

habilitat ocular, les persones amb TDAH acostumen a tenir-la baixa, per tant és una de les importants fites per ajudar a millorar el TDAH dels pacients.

TVPS

La percepció visual engloba una sèrie d'habilitats neurològiques que utilitzem para extreure la informació que ens arriba del món exterior. No només és veure nítidament els objectes, sinó saber identificar, memoritzar i relacionar patrons visuals. Els optometristes estan especialitzats en l'anàlisi visual complet, no només comprovar si es veu nítidament i amb claredat (vista), sinó com funciona tota la ruta visual, des dels ulls fins al processament en el cervell (visió).

El TVPS (Test of Visual Perception Skills): és una eina fonamental per avaluar les habilitats visuals implicades en el complex procés lector. Es pot administrar des dels 4-19 anys i consta de 7 subtests, cadascun dividit en 16 làmines.

Discriminació visual: habilitat per discriminar patrons i figures. Farà que siguem conscients de característiques distintives de formes i objectes. Inclou forma, orientació i mida.

Percepció figura-fons: habilitat per identificar un objecte dins d'un fons complex o d'altres patrons, per exemple una lletra dins d'una paraula.

Constància de forma: habilitat per reconèixer formes tot i que canvien de mida, color o orientació. Aconsegueix que identifiquem una mateixa lletra, número o paraula, independentment de l'estil de la grafia.

Relacions visió-especials: habilitat per relacionar i percebre la posició d'objectes en l'espai. Permet percebre les posicions dels objectes amb relació a un mateix i/o amb relació a la posició relativa dels objectes.

Memòria visual: habilitat per reconèixer un estímul després d'un breu període de temps. Avaluar la capacitat del nen de reconèixer i recordar informació presentada visualment, reconeix les unitats visuals siguin grafemes, síl·labes o paraules.

Memòria visual seqüencial: habilitat per memoritzar una seqüència de patrons. És de gran importància en la lectura, en especial de paraules prolongades i pel càlcul matemàtic.

Tancament visual: habilitat per identificar una figura quan està desfragmentada. Permet determinar quina és la percepció final d'un estímul visual, sense que estiguin presents tots els detalls.



Els VALORS Mitjans /normals de TVPS es mesuren amb la llibreta calculant el temps en el qual fan la prova i segons el nombre d'errors. Els valors mitjans van canviant cada any i depenen de l'edat del nen.

5.1 Mètodes per valorar les habilitats visuals

Els optometristes valoren les habilitats visuals de cada pacient. És per això que en els casos de TDAH que arriben a les consultes, primer fan una valoració de diagnòstic i mesuren cada habilitat i si es troba en els valors adequats per a l'edat del pacient. Després a mesura que va avançant el tractament fan revisions per comprovar si han millorat les habilitats visuals que estaven reduïdes o no. A part de quantificar els valors dels tests visuals també tenen en compte els símptomes: visió borrosa, cansament al llegir, mals de cap en tasques visió propera, confusió de lletres, salts de línia, pèrdues en llegir, dificultat al copiar del llibre o dels apunts, visió doble, etc.

5.2 Exercicis del tractament

La teràpia visual, entrenament visual o rehabilitació visual és un tractament optomètric, totalment individualitzat, personalitzat i específic de TERÀPIA VISUAL que consisteix en una sèrie d'exercicis de rehabilitació de la visió que ajuden a desenvolupar i millorar les habilitats visuals: els moviments oculars, la coordinació dels dos ulls, la flexibilitat de l'enfocament i la percepció visual.

Per poder millorar cada habilitat visual es realitzen uns exercicis específics a cada sessió per anar millorant-la. L'optometrista va dirigint els exercicis, començant pel nivell més fàcil per anant augmentant el nivell de dificultat. Mentre el pacient fa els exercicis, l'optometrista com a terapeuta li va indicant si ho està fent de forma correcta o no per tal que faci autocorreccions i també li explica el tipus d'esforç que ha de fer amb l'ull.

L'optometrista prepara un programa personalitzat d'exercicis orientats a desenvolupar i incrementar al màxim les habilitats visuals i la seva integració amb la resta dels sentits. Gràcies a la repetició d'aquests exercicis i a l'augment de la seva demanda s'aconsegueix l'automaticitat del sistema visual, és a dir, es creen noves connexions neurològiques.

Alguns dels exercicis que es van treballar de teràpia visual:

1. **Convergència visual:** apropar un bolígraf o un estímul visual en direcció cap al nas fins que es vegi doble. A partir d'aquí tornar a allunyar. 10 sèries cada dia a casa.

2. **Motilitat ocular:** realitzar salts visuals entre columnes de lletres en una taula de Hart:

O	F	N	P	V	D	T	C	H	E
Y	B	A	K	O	E	Z	L	R	X
E	T	H	W	F	M	B	K	A	P
B	X	F	R	T	O	S	M	V	C
R	A	D	V	S	X	P	E	T	O
M	P	O	E	A	N	C	B	K	F
C	R	G	D	B	K	E	P	M	A
F	X	P	S	M	A	R	D	L	G
T	M	U	A	X	S	O	G	P	B
H	O	S	N	C	T	K	U	Z	L

3. **Flexibilitat acomodativa:** llegir una lletra d'una taula de Hart a 20 cm i saltar a llegir una lletra d'una taula de Hart a 5 metres. Anar alternant la lectura de lluny i de prop.

4. **Percepció visual:** Jugar a jocs com el SET, Lince



Fishpond.com (SET)



Fishpond.com (Lince)

6. Resultats

Per tal de complir els objectius del treball es van estudiar dos casos reals que van cedir l'òptica Cugat Visió. Es van avaluar els paràmetres de millora de les habilitats visuals abans i després de la realització de la teràpia visual. Posteriorment es va analitzar la millora de l'atenció visual en els pacients tractats mitjançant un qüestionari subjectiu dels pares.

6.1 Primer cas

- Informacions prèvies: Nen, 10 anys (5è de primària).
 - Diagnòstic TDAH i pren concerta 27 mg
 - Problemes de lectoescriptura
 - Li costa llegir
 - Velocitat lectora reduïda, no està atent a classe i es mou molt.
 - Li costa la comprensió lectora.
- Teràpies aplicades i resultats d'aquestes

Agudesia visual

- Porta ulleres, amb graduació adequada (hipermetropia) .

A.V	Lluny	A prop
Ull Dret =OD	9/10	4/10
Ull esquerre= OI	10/10	4/10
Binocular = OB	10/10	5/10

Motilitat ocular

- SPEC, els seus moviments d'ulls no eren ni suaus ni precisos.

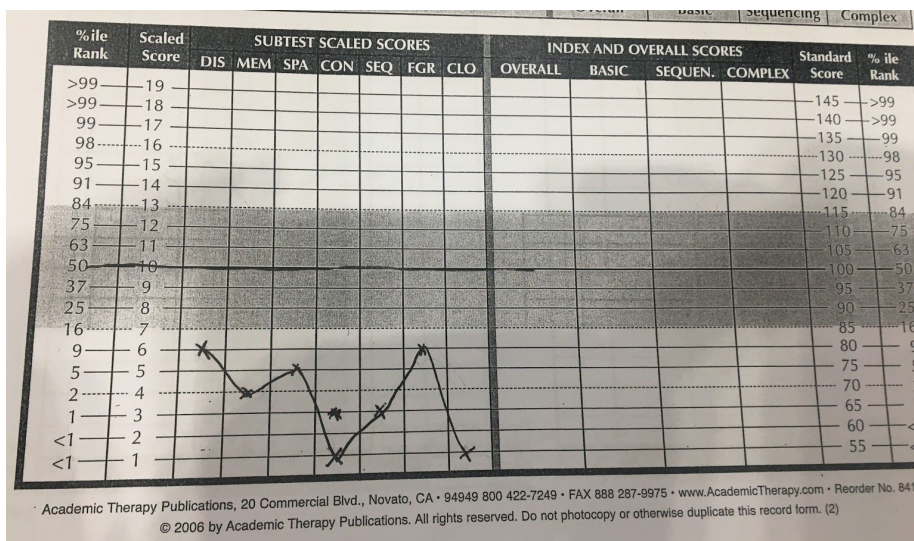
Acomodació/ Flexibilitat acumulativa/ Velocitat d'enfocament

- ± 2.00 a 40 cm de 0 cpm.
- -2.00 a 3 m de 0 cpm en cap ull ni en el conjunt.

Convergència: PPC

- 5/15 5 cm de "rotura" i 15 de "recobro" (molt baix).

TVPS



Observacions

- Aquesta persona té una agudeses visual de prop molt baixa.
- La flexibilitat acumulativa és molt baixa i les TVPS són baixes.

Resultats al final de la teràpia

- El subjecte va estar 10 mesos de tractament i va realitzar els exercicis que havia de fer a casa.
- Cada 6 setmanes es feia una observació els resultats

Agudeses Visual

A.V	Lluny	A prop
OD	1.0	1.0
OI	1.0	1.0
OB	1.0	1.0

Motilitat

- Els moviments eren SPEC (tots correctes i normals).

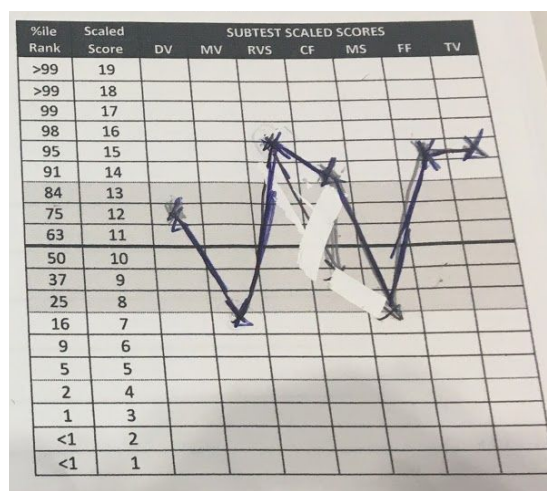
Flexibilitat acomodativa Acomodació

±2.00	+25 cpm
-2.00	+25 cpm

Convergència PPC

- 1/5 1 cm "rotura" i 5 cm de recobro.

TVPS



Observacions finals

- Va millorar la lletra, llegeix millor i més ràpid.
- Va tornar a fer les proves del TDA i li van treure la medicació.
- Ja no està diagnosticat amb TDA.

6.2 Segon cas

- Informacions prèvies: Noia, 14 anys i diagnosticada amb TDA des de fa 8 mesos.
 - Pren medicació.
 - Pateix mal de cap cada dia.
 - No es pot concentrar

- Teràpies aplicades i resultats d'aquestes

Agudesa Visual

- No porta ulleres i no les necessita.

	Lluny	A prop
OD	1,0	1,0
OI	1,0	1,0
OB	1,0	1,0

Motilitat ocular

- Adequada.

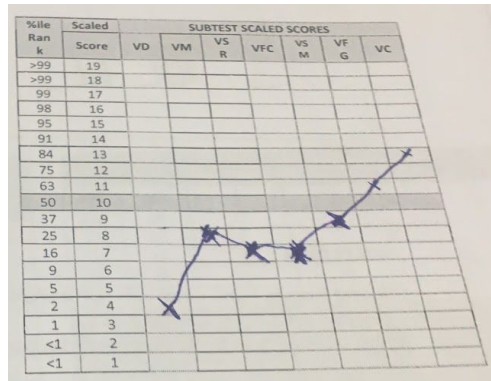
Convergència PPC

- Adequada, no veu doble.

Flexibilitat acomodativa

± 2.00 a 40cm	4cmp
-2.00 a 3m	bona 12cpm

TVPS



Observacions

- Tot correcte, excepte la flexibilitat acomodativa i alguns dels factors de la percepció visual (TVPS) són baixos.

Resultats al final de la teràpia

- Un dia a la setmana feia teràpia.

AV

- 1.0 total, adequada.

Motilitat ocular

- Adequada.

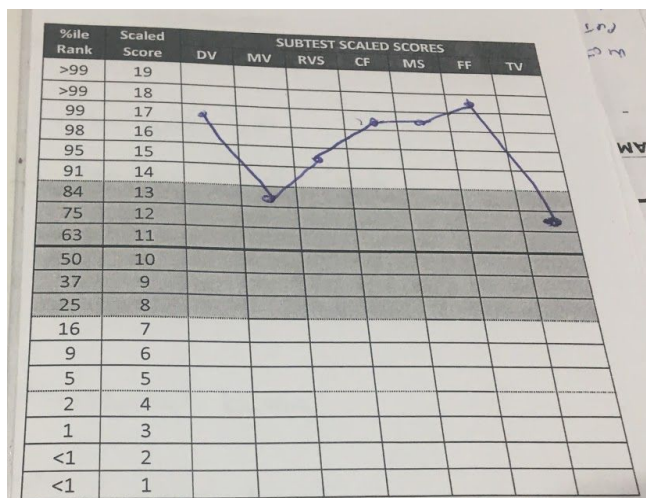
Convergència PPC

- No mesurada, ja que era adequada.

Flexibilitat acomodativa

±2.00	21	22	14
-2.00	20	21	20

TVPS



Observacions finals

- En passar 2 mesos de teràpia, va millorar el mal de cap i estava més atenta.
- No sabem si tenia dolors causats per la pastilla del TDA, però suposem que no, ja que ja patia de mal de cap abans que li diagnosticuessin el TDA.

7. Conclusions

El Treball de Recerca que hem realitzat ens ha ajudat a identificar i analitzar els resultats de les teràpies visuals en casos diagnosticats amb TDAH.

Els factors que considerem més rellevants en un projecte d'aquesta naturalesa són detectar les necessitats de les persones diagnosticades amb TDAH en relació amb les teràpies visuals realitzades i a les habilitats visuals.

Segons el nostre estudi de cas que hem realitzat hem pogut observar algunes evidències que han afirmat la nostra hipòtesi. En els dos casos analitzats hem pogut demostrar que les teràpies visuals són útils per tal de disminuir el TDAH fins el punt d'eliminar la necessitat de prendre un fàrmac.

Podem concloure que les teràpies visuals són beneficioses per a millorar les habilitats visuals i reduir el dèficit d'atenció en diferents àmbits, especialment en l'àmbit escolar.

Hem pogut arribar a aquesta conclusió gràcies a un treball de màster en Optometria i Entrenament Visual realitzat a Madrid l'any 2008 per dos estudiants de carrera. Amb l'ajuda d'aquest treball hem pogut afirmar que les teràpies visuals poden ser una alternativa més beneficiosa que l'ús de la medicació. No obstant, seria necessari investigar molt més en

aquest àmbit, per tal de reduir els casos de medicació receptada a persones que no tenen el TDAH, com passa especialment a Espanya. En la resta de països d'Europa no hi ha aquesta sobre-medicació, sinó que s'utilitzen altres mètodes per combatre el TDAH, que no són ni agressius ni addictes com la medicació.

En termes de cost, la medicació (Concerta de 18 mg) té un preu de 20 € (subvencionat per la Seguretat Social en un 50%) i dura al voltant d'un mes, en canvi, les teràpies visuals especialitzades en millorar el TDAH tenen un preu del voltant de 70 € al mes. Però és important saber que la medicació es consumeix durant més de 4 anys depenent de la persona i l'edat, en canvi les teràpies visuals s'apliquen durant uns mesos i com a molt un any.


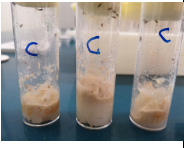
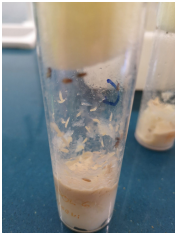



També és important saber que les teràpies visuals no tenen cap efecte secundari cap al pacient, sinó que tenen un efecte positiu, ja que milloren les habilitats visuals. En canvi, el prospecte de la medicació receptada per persones amb TDAH explica que hi ha una sèrie d'efectes secundaris molt comuns entre les persones medicades, com: la disminució de la gana, dificultats per dormir, marejos, augment de la pressió sanguínia, etc.

Finalment, després d'haver investigat en aquest tema, una de les persones que ha realitzat aquest treball de recerca, el Pol Garcia Coma, s'està plantejant realitzar les teràpies visuals per tal de millorar el TDAH i deixar de prendre la medicació.





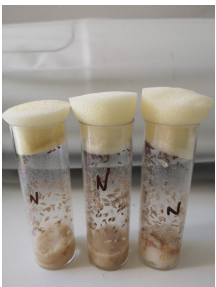
8. Valoració global del Treball de Recerca

Personalment, nosaltres creiem que s'hauria d'investigar més en aquest àmbit, ja que la majoria de casos diagnosticats amb TDAH tenen un diagnòstic doble amb la dislexia i aquestes persones estan sotmeses a una sobre-medicació immediata, la qual és recomanada pel metge o psiquiatre. Creiem que hi han altres mètodes més beneficiosos que la pastilla (concerta) que s'haurien d'aplicar en la majoria de casos amb TDAH, com per exemple les teràpies visuals. Aquestes són molt més beneficioses en àmbits saludables i econòmics que la medicació. Per a nosaltres l'inconvenient és la medicació, la qual creiem que és innecessària en molt dels casos amb TDAH, fins i tot pitjor que no consumir-la.

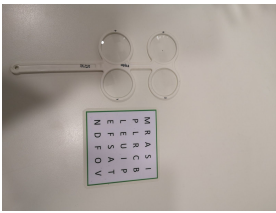
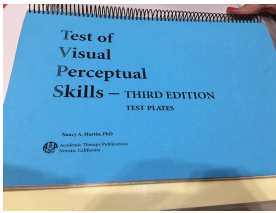
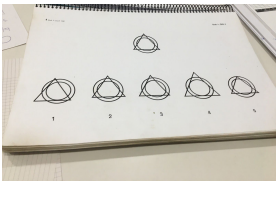
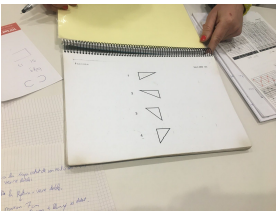
9. Annex

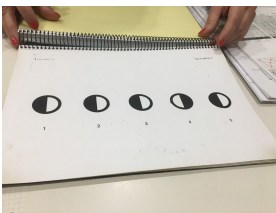
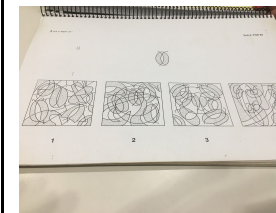
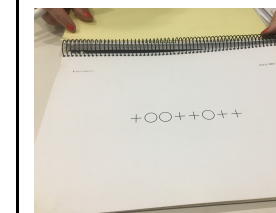
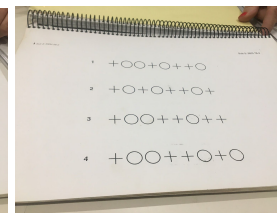
					
mosques de l'experiment 1	papilla de les mosques amb concerta i larves en estat inicial	larves de mosques en medi amb pastilla	papilla de les mosques sense concerta i amb mosques	estat avançat del medi amb concerta i mosques on han posat larves	medi amb papilla i llevat sense larves ni mosques.

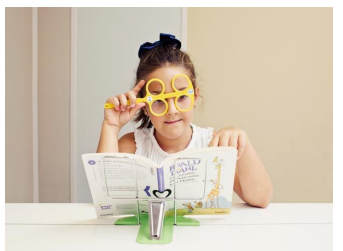
Les mosques són: *Drosophila Melanogaster*

				
Mostra de <i>Drosophila Melanogaster</i> salvatge.	Concerta de 54mg polvoritzat.	Papilla per les mosques.	Utensilis amb els quals vam preparar la papilla.	Mostra de mosques en medi amb papilla sense pastilla.

Anàlisi de l'efecte de la teràpia visual en casos diagnosticats amb TDAH

			
<p>Flippers.</p>	<p>TVPS.</p>	<p>Exercici de TVPS.</p>	<p>Exemple d'exercici de TVPS.</p>

			
<p>Exemple d'exercici de TVPS.</p>	<p>Exemple d'exercici de TVPS.</p>	<p>Exemple d'exercici de TVPS "troba la seqüència".</p>	

	<p>Exemple d'una persona utilitzant els Flippers.</p>
---	---

10. Referències

- Borsting, E., Mitchell, G. L., Kulp, M. T., Scheiman, M., Amster, D. M., Cotter, S., ... & Hertle, R. (2012). Improvement in academic behaviors following successful treatment of convergence insufficiency. *Optometry and Vision Science*, 89(1), 12.
- Borsting, E., Rouse, M., & Chu, R. (2005). Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. *Optometry-Journal of the American Optometric Association*, 76(10), 588-592.
- Ciuffreda, K. J., Ludlam, D. P., Yadav, N. K., & Thiagarajan, P. (2016). Traumatic brain injury: visual consequences, diagnosis, and treatment. *Advances in ophthalmology and optometry*, 1(1), 307-333.
- Evans, B. J. (2001). *Dyslexia and vision*. London: Whurr.
- García - Muñoz, Á., Carbonell - Bonete, S., Cantó - Cerdán, M., & Cacho - Martínez, P. (2016). Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample of university students. *Clinical and Experimental Optometry*, 99(4), 313-321.
- Gould, T. D., Bastain, T. M., Israel, M. E., Hommer, D. W., & Castellanos, F. X. (2001). Altered performance on an ocular fixation task in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 50(8), 633-635.
- Granet, D. B., Gomi, C. F., Ventura, R., & Miller-Scholte, A. (2005). The relationship between convergence insufficiency and ADHD. *Strabismus*, 13(4), 163-168.
- Martins, A. C. G., de Souza, N. S., Leite, M. A. A., Machado, C. B., & Orsini, M. (2018). Relationship between Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Ocular Convergence Insufficiency: Future Perspectives. *J Nov Physiother*, 8(386), 2.
- Nunes, A. F., Monteiro, P. M., Ferreira, F. B., & Nunes, A. S. (2019). Convergence insufficiency and accommodative insufficiency in children. *BMC ophthalmology*, 19(1), 58.

- Ross, R. G., Olincy, A., Harris, J. G., Sullivan, B., & Radant, A. (2000). Smooth pursuit eye movements in schizophrenia and attentional dysfunction: adults with schizophrenia, ADHD, and a normal comparison group. *Biological psychiatry*, 48(3), 197-203.
- Scheiman, M., Mitchell, G. L., Cotter, S., Cooper, J., Kulp, M., Rouse, M., ... & Wensveen, J. (2005). A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Archives of ophthalmology*, 123(1), 14-24.
- Scheiman, M., Cotter, S., Kulp, M. T., Mitchell, G. L., Cooper, J., Gallaway, M., ... & Chung, I. (2011). Treatment of accommodative dysfunction in children: results from an random clinical trial. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*, 88(11), 1343.
- Steinman, S. B., & Steinman, B. A. (1998). Vision and attention. I: Current models of visual attention. *Optometry and Vision Science*, 75(2), 146-155.
- Vedamurthy, I., Nahum, M., Huang, S. J., Zheng, F., Bayliss, J., Bavelier, D., & Levi, D. M. (2015). A dichoptic custom-made action video game as a treatment for adult amblyopia. *Vision research*, 114, 173-187.

11. Bibliografía web

<https://areaoftalmologica.com/tda-tdah-y-la-vision/>

- última data d'actualització: 10/9/19

<https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/medicina-alternativa-complementaria-pa-ra-tdah-evidencias-cientificas.html>

- última data d'actualització: 10/9/19

<http://www.tdahytu.es/tratamiento-psicologico/>

- última data d'actualització: 16/09/19

<https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/tratamiento-farmacologico-en-el-tdah.html>

- última data d'actualització: 16/09/19

<https://www.bitbrain.com/es/blog/rehabilitacion-cognitiva-tdah>

- última data d'actualització: 12/9/19

<http://www.fundacionadana.org/ca/definicio-i-tipus/>

- última data d'actualització: 18/9/19
<https://www.educatdah.com/tdah/>
- última data d'actualització: 18/9/19
<http://www.tdahytu.es/criterios-para-diagnosticar-el-tdah/>
- última data d'actualització: 18/9/19
<http://feaadah.org/es/sobre-el-tdah/datos-y-cifras.htm>
- última data d'actualització: 24/9/19
<https://www.eldiariomontanes.es/padres-hijos/201703/26/bgaze-identifica-deficit-atencion-20170324174043-rc.html>
- última data d'actualització: 28/09/2019
<http://www.acotv.org/es/blog/122-resultados-encuestas-grupo.html>
- última data d'actualització: 12/10/19
<https://drive.google.com/file/d/0B2jrLioxiBVIRWdBVkVCWDdBQVRuVTJFTnIjQk82N0RHcIVB/view>
- última data d'actualització: 30/04/19
<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/9943/llorens.pdf?sequence=1>
- última data d'actualització: 03/05/19
<http://www.revista.unam.mx/vol.12/num3/art21/art21.pdf>
- última data d'actualització: 12/05/19
<https://agora.xtec.cat/cesire/wp-content/uploads/usu397/2017/10/drosophila.pdf>
- última data d'actualització: 26/05/19
https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/65170/FichaTecnica_65170.html
- última data d'actualització: 24/05/19
<https://www.clikisalud.net/causas-del-trastorno-de-deficit-de-atencion-tda/>
- última data d'actualització: 07/05/19
https://www.vademecum.es/medicamento-concerta_26898
- última data d'actualització: 26/05/19
<http://www.acotv.org/es/area-profesional/estudios-y-publicaciones/310-habilidades-de-percepcion-visual-para-la-lectura>
- última data d'actualització: 30/6/19
<http://www.acotv.org/es/area-visual>
- última data d'actualització: 23/6/19
<http://www.tdahytu.es/criterios-para-diagnosticar-el-tdah/>
- última data d'actualització: 2/8/19
<http://www.terapiavisualvalencia.es/habilidades-visuales-aprendizaje>

- última data d'actualització:5/10/19

<https://ca.wikipedia.org/w/index.php?search=TVPS&title=Especial%3ACerca&go=V%C3%A9s-hi&ns0=1>

- última data d'actualització:16/11/19