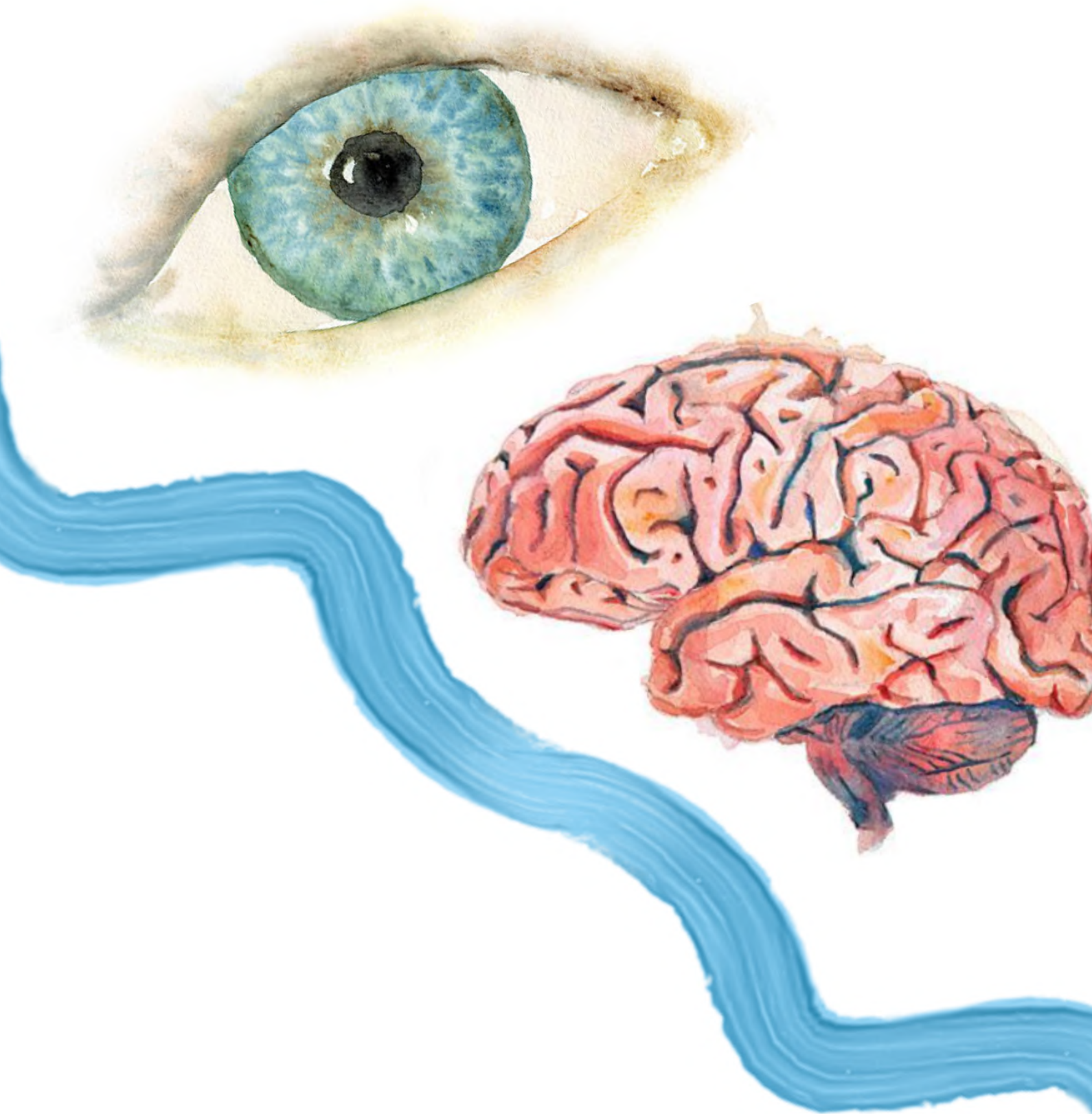


A través de la mirada

Alteracions oculars en infants amb paràlisi cerebral



SÍNTESI:

La paràlisi cerebral afecta de formes molt diferents a les persones que la pateixen. Les alteracions oculars són un dels principals problemes associats a l'alteració, i partint de l'interès que tinc per la medicina, el treball s'ha desenvolupat entorn aquest tema.

El treball s'ha estructurat al voltant de dos eixos principals: el primer ha estat conèixer l'afectació realitzant una recerca bibliogràfica, i el segon, s'ha basat en determinar els objectius proposats mitjançant: entrevistes, visites, enquestes o el desenvolupament d'un blog amb exercicis d'estimulació visual.

Els principals objectius de la investigació han estat: buscar una relació entre el tipus de paràlisi cerebral i les alteracions oculars que pateix un mateix pacient, determinar com es realitza un diagnòstic ocular en pacients poc col·laboradors, investigar sobre una alteració ocular en concret la qual ha estat l'estrabisme, així com la creació de diferents exercicis d'estimulació visual per tal de millorar el seguiment d'un objecte amb la mirada, treballar la fixació, ampliar el camp visual i millorar l'atenció.

Visitant el centre d'Educació Especial de Palau, s'ha comprovat que els exercicis d'estimulació visual poden arribar a ser útils per segons quins pacients.

També s'ha conclòs que sí que hi ha una relació entre el tipus de paràlisi cerebral i les alteracions oculars que presenta un mateix pacient, a part que en molts casos arribar a un diagnòstic ocular concret és complicat.

PARAULES CLAU: Paràlisi cerebral, estimulació visual, alteracions oculars, estrabisme

SÍNTESIS:

La parálisis cerebral afecta de formas muy distintas a las personas que la sufren. Las alteraciones oculares son uno de los principales problemas asociados a la alteración, y partiendo del interés que tengo por la medicina, el trabajo se ha desarrollado en torno a este tema.

El trabajo se estructura en dos ejes principales: el primero ha sido conocer la alteración mediante la búsqueda de información, y el segundo, se ha basado en determinar los objetivos mediante la realización de: entrevistas, cuestionarios, visitas o la creación de un blog con ejercicios de estimulación visual.

Los principales objetivos de la investigación se han centrado en: averiguar si existe alguna relación entre el tipo de parálisis cerebral y las alteraciones oculares que padece el mismo

paciente, determinar como se realiza un diagnóstico ocular en pacientes poco colaboradores, investigar sobre una alteración ocular en concreto la cual ha sido el estrabismo, así como la creación de ejercicios de estimulación visual para mejorar el seguimiento de un objeto con la mirada, trabajar la fijación, ampliar el campo visual y mejorar la atención.

Visitando el centro de Educación Especial de Palau, se ha comprobado que los ejercicios de estimulación visual sí pueden llegar a ser útiles para según qué pacientes.

Por otra parte, también se ha concluido que existe una relación entre el tipo de parálisis cerebral y las alteraciones oculares que sufre un mismo paciente, además de que, en muchas ocasiones, llegar a un diagnóstico ocular concreto no es posible.

PALABRAS CLAVE: Parálisis cerebral, estimulación visual, alteraciones oculares, estrabismo

ABSTRACT:

Cerebral palsy affects people who suffer it in many different ways. Vision problems are one of the main problems associated with the disease. Taking into account that I am keen on medicine, the project has been developed around that topic.

The project is structured around two central concepts: the first one has been finding information about the disease, and the second one has based to determinate the different objectives performing different: interviews, visits, surveys and the development of a website.

One objective of the investigation has been trying to figure out if there is any relation between the type of cerebral palsy and the visual alterations that the same patient suffers, besides, some interviews has been done in order to know how to do an ocular diagnosis to non collaborating patients. Another objective has been finding information about one visual problem which is strabismus, as well as the creation of different exercises which were aimed at visual stimulation.

Visiting Palau's Special Education school, I checked that the stimulation exercises can be useful for some patients.

In addition, I've concluded that there's a relation between the type of cerebral palsy and the visual problems that the same patient suffers, apart from that, in some cases, it's difficult to get an accurate diagnosis.

KEYWORDS: Cerebral palsy, visual stimulation, visual problems, strabismus

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ

1.- Perquè vaig escollir aquest tema?.....	pàg. 7
2.- Objectius i hipòtesis del treball.....	pàg. 7
3.- Metodologia.....	pàg. 8
4.- Agraïments.....	pàg. 9

PART TEÒRICA

1.- Història.....	pàg. 11
2.- En què consisteix la paràlisi cerebral.....	pàg. 12
3.- Sistema Nerviós.....	pàg. 16
3.1.- Sistema Nerviós Central.....	pàg. 17
3.1.1.- Parts de l'encèfal.....	pàg. 17
3.1.2.- Medul·la espinal.....	pàg. 19
3.2.- Sistema Nerviós Perifèric.....	pàg. 19
4.- Causes de la paràlisi cerebral	
4.1.- Afectacions durant l'embaràs.....	pàg. 20
4.2.- Afectacions durant el moment del part.....	pàg. 21
4.3.- Altres casos que produeixen afectacions.....	pàg. 21
5.- Problemes associats a la paràlisi cerebral.....	pàg. 22
5.1.- Sistemes augmentatius de comunicació.....	pàg. 23
6.- Diagnòstic de la paràlisi cerebral.....	pàg. 25
7.- Tractament de la paràlisi cerebral.....	pàg. 26
7.1.- Aspectes comunicatius dels infants amb paràlisi cerebral.....	pàg. 27

8.- Alteracions oculars provocades per la PC	pàg. 30
8.1.- Anatomia i fisiologia ocular	pàg. 30
8.2.- Transmissió de la informació visual	pàg. 31
8.2.1.- Danys a les vies cerebrals visuals.....	pàg. 32
8.2.2.- Potencials Evocats Visuals.....	pàg. 33
8.3.- Alteracions oculars en casos de paràlisi cerebral.....	pàg. 34
8.3.- Tractament de l'estrabisme.....	pàg. 37
8.4.- Rehabilitació Visual.....	pàg. 38

PART PRÀCTICA

1.-Relació tipus de paràlisi cerebral i les alteracions oculars	pàg. 40
1.1.- Resultats de les enquestes	pàg. 41
2.- Exercicis d'estimulació visual.....	pàg. 43
3.- Visita a l'escola de Palau	pàg. 51
3.1.- Resposta dels infants als exercicis proposats.....	pàg. 52
4.- Proposta d'intervenció.....	pàg. 59
5.- Com es diagnostiquen les alteracions oculars en infants amb PC?.....	pàg. 60

CONCLUSIONS	pàg. 61
--------------------------	---------

BIBLIOGRAFIA	pàg. 63
---------------------------	---------

ANNEXES:

ANNEX A.- Abreviacions.....	pàg. 67
ANNEX B.- Preguntes qüestionari.....	pàg. 68
ANNEX C.- Entrevista logopeda.....	pàg. 70
ANNEX D.- Rúbriques d'avaluació.....	pàg. 73
ANNEX E.- Resultats obtinguts de les rúbriques d'avaluació.....	pàg. 80
ANNEX F.- Dades enquestes.....	pàg. 87
ANNEX G.- Trobades especialista camp baixa visió.....	pàg. 89

Introducción

1.- PER QUÈ VAIG ESCOLLIR AQUEST TEMA?

En un principi no tenia clar cap a on volia enfocar el treball de recerca. Sabia que el volia fer sobre medicina, i em van passar pel cap temes com les malalties cardiovasculars o la medicina regenerativa.

No obstant això, després de donar-hi moltes voltes, em vaig adonar que el treball de recerca em donava la possibilitat d'investigar alguna alteració desconeguda per mi la qual em permetés obrir els ulls i conèixer el perquè era deguda i els problemes socials que comportava. Per aquest motiu, vaig escollir la paràlisi cerebral infantil.

Vaig començar el meu treball a 4t ESO, però sense tenir massa clar cap a on enfocaria la part pràctica. Aquesta última em va portar forces dificultats, ja que res em semblava prou interessant com per dedicar-hi tot un procés d'investigació i implicació, fins que em vaig endinsar en el món de les alteracions oculars dels pacients amb paràlisi cerebral.

Els objectius i hipòtesis del treball els vaig determinar pensant en la part pràctica, però sobretot, tenint en compte que la part teòrica també tindria un pes important i que m'ajudaria a extreure les conclusions finals.

2.- OBJECTIUS I HIPÒTESIS DEL TREBALL

OBJECTIUS:

- Trobar alguna relació entre el tipus de paràlisi cerebral i les alteracions oculars que pateixen els infants.
- Investigar sobre una alteració ocular en concret (estrabisme), proposar un programa d'intervenció mitjançant exercicis d'estimulació visual i determinar si els diferents tipus d'estrabisme tenen relació amb el tipus de paràlisi cerebral.
- Determinar com es realitza un diagnòstic ocular en pacients poc col·laboradors.
- Crear diferents exercicis d'estimulació visual que permetin ampliar el camp visual, millorar la capacitat de fixació de la vista en un objecte, estimular l'atenció visual i millorar el seguiment d'objectes en moviment amb la mirada i comprovar si realment són eficaços.

HIPÒTESIS:

→ Potser hi ha alguna relació entre el tipus de trastorn neuromotor que pateix el pacient amb paràlisi cerebral i les alteracions oculars que presenta.

→ Considero que el tipus d'estrabisme que pateix l'infant i el tipus de trastorn neuromotor que presenta estan relacionats.

→ Crec que seré capaç de crear un programa d'exercicis d'estimulació visual i comprovar que aquests són eficaços.

Així doncs, amb els objectius ben definits, i ganes de tirar el treball endavant, vaig realitzar la part teòrica centrant-me sobretot a definir en què consisteix l'afectació, causes, problemes de comunicació d'aquests infants, problemes oculars...

3.- METODOLOGIA

Gran part de la informació utilitzada per fer el treball, ha estat obtinguda de pàgines web, articles científics, llibres o vídeos. Per la part pràctica s'han fet servir programes com Canva, Genially, My Maps o Dibuixos de Google.

Les diferents entrevistes amb especialistes en el camp de la baixa visió, logopedes, docents... m'han permès aconseguir una informació més contrastada que ha estat la que m'ha permès extreure les conclusions finals del treball.

4.- AGRAÏMENTS

Aquest treball no hauria estat possible sense la implicació de diverses persones i entitats que s'han interessat en el projecte i han col·laborat amb tot el que ha estat possible.

En primer lloc, agrair a les associacions *Esclat Grup Social*, *l'Associació Provincial de persones amb Paràlisi Cerebral de Tarragona*, la *Fundació Catalana per a la Paràlisi Cerebral* i la *Federació Catalana d'entitats de Paràlisi Cerebral*. Sense la seva col·laboració, no hauria estat possible el contacte amb les diferents famílies que van contestar a les meves enquestes i a les quals no els puc estar més agraïda.

En segon lloc, donar gràcies a la Margarita Albertí, l'especialista en el camp de la baixa visió que m'ha ajudat a preparar els exercicis d'estimulació visual, s'ha revisat el blog les vegades que ha fet falta i m'ha donat tota la informació necessària per tal que el treball quedés complet.

Agrair a la Margarida Turon pel seu temps, implicació i per contribuir en el projecte.

Donar també les gràcies a l'Escola de Palau, la qual no va dubtar en interessar-se i implicar-se en el meu projecte. A tots els alumnes i tutores que van realitzar i es van interessar en els exercicis d'estimulació visual, i en especial, a l'Anna i la Carme, que em van acollir a les seves classes i es van preocupar per explicar-me el que calgués.

El Jove Campus de Recerca de la UdG em va posar en contacte amb el Dr. Medina, al qual li agraeixo que mostrés interès en el meu projecte i hi contribuís amb noves idees i suggeriments.

Gràcies als meus pares per donar-me suport, llegir-se el treball i haver donat la seva opinió respecte cadascuna de les pàgines del projecte.

Per últim, agrair a la meva tutora, que ha respost sempre als meus dubtes i ha estat d'acord amb tot el que li proposava.

Part teòrica

1.- HISTÒRIA:

L'any 1843, William Little, un metge i cirurgià anglès, va agrupar diferents alteracions esquelètiques les quals estaven associades a afectacions de l'escorça cerebral. També es va adonar que apareixia una relació entre l'hemiplegia i algunes alteracions esquelètiques les quals es repetien en els infants que havien nascut prematurament o bé havien patit una asfíxia perinatal. Va investigar i va aconseguir publicar un llibre anomenat "*Deformities of the human frame*".

L'any 1900, un altre metge anomenat Phelps va elaborar un tractament amb el qual els infants afectats per paràlisi cerebral poguessin realitzar teràpia física. En aquest tractament descrivia 4 objectius principals a tenir en compte: la locomoció, la independència en les activitats de la vida diària, el llenguatge i l'aparença general.

L'any 1957, es va crear una altra definició de paràlisi cerebral, la qual va ser descrita com "*un desordre permanent, però que pot variar en el moviment i que apareix durant els primers anys de vida a causa d'un desordre no progressiu que interfereix en el desenvolupament de la persona*".

Entre els anys 80 i 90, van catalogar la paràlisi cerebral com un conjunt de símptomes que dificulten el moviment i que són causats per una anomalia al cervell que apareix durant les primeres etapes del desenvolupament.

L'any 2004 es va donar una definició concreta sobre en què consisteix la paràlisi cerebral.

2.- EN QUÈ CONSISTEIX LA PARÀLISI CEREBRAL?

La paràlisi cerebral és una afectació al moviment, als músculs i a les habilitats de l'aparell locomotor. És un trastorn que afecta el cervell i una part dels òrgans que s'encarreguen de dirigir el moviment del cos.

Es produeix quan l'escorça del cervell no es desenvolupa d'una forma corrent durant el creixement del fetus. També pot ser deguda a problemes durant el part.

La paràlisi cerebral està caracteritzada per trastorns motors i altres problemes associats a l'**encefalopatia estàtica**. L'encefalopatia estàtica es defineix com un dany al cervell permanent que afecta el desenvolupament de la persona que la pateix i inclou discapacitats com la paràlisi cerebral.

Hi pot haver una lesió del cervell anterior o posterior al moment del part que pot influir també en el fet de tenir paràlisi cerebral.

Les conseqüències que comporta aquesta malaltia són permanents i no consten d'un tractament específic, sinó que s'intenten adaptar recursos a les necessitats de les persones afectades.

Els nens són més propensos a patir paràlisi que les nenes. Algunes de les afectacions que poden influir en la contracció d'aquesta malaltia són:

- Naixement avançat
- Naixement múltiple
- Nadó massa petit
- Concepció del nadó mitjançant reproducció assistida
- Progenitor femení afectat per alguna infecció durant l'embaràs
- Progenitor femení amb problemes de salut durant l'embaràs
- Ictèria severa¹
- Tenir problemes durant el part
- Incompatibilitat de Rh
- Convulsions
- Exposició a toxines

¹ La **Ictèria severa** és l'alt nivell de bilirubina en sang. La bilirubina és el líquid que produeix el cos durant la renovació dels eritròcits vells. El fetge és l'encarregat de descompondre aquest líquid, i quan l'alt nivell de bilirubina no es pot descompondre del tot, és quan el nadó pot patir Ictèria severa.

Hi ha diferents tipus o nivells de paràlisi cerebral, normalment els primers símptomes apareixen durant els primers mesos de vida del nadó, però sovint, no és fins als dos anys que s'obté un diagnòstic. Normalment, els nounats presenten retard en activitats del desenvolupament com asseure's, caminar, gatejar o voltar sobre si mateixos. En alguns casos també poden tenir una musculatura anormal i semblar tensos, rígids o flexibles.

A vegades, es detecten signes clínics abans del naixement, aquests poden fer sospitar que hi hagi alguna alteració.

Com s'ha comentat anteriorment, hi ha diferents tipus de paràlisi cerebral, els que coneixem són: l'**espàstica**, la **discinètica**, l'**atàxica** i la **mixta**.

La paràlisi cerebral **espàstica** és la més freqüent entre els infants afectats per PC, entre un 60% i un 70% dels afectats. Les persones que la pateixen presenten dificultats per controlar alguns dels seus músculs, els quals poden tendir a debilitar-se o eixamplar-se.

La massa muscular de les extremitats augmenta, i això comporta una contracció, de manera que els músculs oposats són molt dèbils. Aleshores, es produeix un desequilibri de forces a les articulacions que contribueix a la disminució de la mobilitat de la persona afectada. Al no poder relaxar els músculs afectats, el pacient realitza moviments rígids, de manera que la mobilitat queda reduïda. En intentar moure els músculs espàstics (músculs afectats), ens trobem amb una resistència, que al final del moviment desapareix. Aquests símptomes ens indiquen una possible lesió a les vies subcorticals intracerebrals o la motoneurona superior. La motoneurona superior és una estructura del SNC que s'encarrega de transmetre els impulsos nerviosos des de l'escorça cerebral fins a la medul·la espinal. La paràlisi cerebral espàstica es caracteritza per tenir diferents graus d'afectació, tot depèn de la quantitat de cervell afectada.

Un altre tipus de paràlisi és la **discinètica**, la qual afecta entre un 10% i un 20% de les persones que la pateixen. Consisteix en la disminució de la massa muscular (hipotonia) la qual comporta flacciditat en la musculatura i problemes d'equilibri. Els infants que

pateixen aquest tipus de paràlisi tarden més a desenvolupar-se i tenen dificultats per caminar.

Els músculs de les persones que pateixen aquesta paràlisi tendeixen a canviar de rígids a flexibles, cosa que comporta que les seves cames i els seus braços es moguin d'una manera descontrolada.

La paràlisi discinètica fa que en ocasions es faci difícil entendre a la persona afectada quan parla. Això és degut a la dificultat que té per controlar la llengua, les cordes vocals i la respiració.

Aquest tipus de paràlisi és degut a una afectació o problema a una part del cervell anomenada **ganglis basals**.

Els ganglis basals són un grup de neurones que reben senyals de diferents fonts del cervell i s'encarreguen de processar la informació i fer-la arribar mitjançant l'escorça cerebral, el tronc i la medul·la espinal. Per tant, són els encarregats de rebre missatges per enviar els impulsos als músculs.

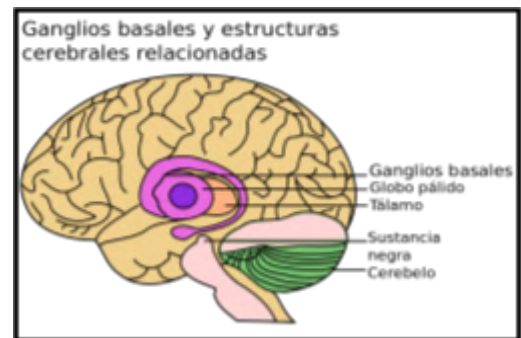


Figura 1: Ganglis basals

El tercer tipus de paràlisi cerebral és l'**atàxica**, la qual és la menys comuna, ja que afecta entre un 5% i un 10% de les persones.

Està relacionada amb la falta d'equilibri deguda a una lesió al cervell. La lesió pot ser deguda a un naixement prematur del nounat o a problemes de salut aliens que podria arribar a patir el nadó.

Segons el grau de la lesió, les persones que la pateixen poden o no arribar a caminar, ja que acostumen a patir problemes de coordinació i equilibri.

Aquesta afectació també comporta problemes per ubicar la llunyania o la proximitat dels objectes. Alguns dels símptomes d'aquest tipus de paràlisi són els problemes de coordinació del moviment, de manera que les persones afectades tendeixen a caminar amb les cames més separades.

Aquest tipus de paràlisi es diagnostica mitjançant l'observació del desenvolupament de l'individu. Normalment, es detecta durant els primers dos anys de vida.

L'últim tipus de paràlisi cerebral que trobem és la **mixta**, la qual afecta a un 10% dels pacients amb PC.

Aquest tipus de paràlisi es produeix quan el cervell presenta lesions en diferents estructures. Això comporta que la manifestació de la malaltia es presenti de diferents formes. En la paràlisi cerebral mixta hi ha diferents combinacions; la més freqüent és la espàstica-discinètica, i tot i que la combinació atetoide-atàxica no és gens comuna, també es pot donar en determinats casos.

La paràlisi cerebral mixta comporta a l'infant una alteració del desenvolupament. Alhora, també comporta problemes de visió i/o auditiu.

En alguns casos, els infants poden patir diferents tipus de paràlisi al mateix temps, i normalment, els infants amb paràlisi, pateixen problemes de vista, audició, parla i aprenentatge.

La paràlisi cerebral s'organitza en tres graus diferents: segons el grau d'afectació, si l'infant afectat pot moure's de manera autònoma o si es pot comunicar sense elements externs.

Distingim els diferents tipus de paràlisi en: **lleu**, la qual es produeix quan la persona pot fer les activitats de la vida diària sense estar condicionada per l'ajuda d'una altra persona. La paràlisi cerebral **moderada**, en la qual l'afectat té certes dificultats per dur a terme les activitats del seu dia a dia i necessita l'ajuda de medis externs, i finalment la paràlisi cerebral **severa**, en la qual la persona necessita ajuda per realitzar totes les activitats.

Sovint, per valorar el grau d'autonomia, s'utilitzen taules descriptives, les quals s'encarreguen de comparar el desenvolupament de l'infant.

Aquestes taules es poden utilitzar per analitzar els canvis que ha experimentat un infant després de rebre un tractament específic.

El diagrama mostra una classificació de la funció motora grossera en cinc nivells, presentada en una columna vertical amb una etiqueta a l'esquerra que diu 'clasificación de la función motora grossera'. Cada nivell està representat per un rectangle groc amb text negre i vermell. A la part superior dreta del diagrama hi ha un petit logotip amb el text 'neurona en crecimiento'.

nivel 1	camina sin restricciones
nivel 2	marcha sin apoyos pero limitada
nivel 3	necesita apoyos para la marcha
nivel 4	movilidad asistida por otros
nivel 5	dependiente de silla de ruedas

Figura 2: Taula valoració grau autonomia

La paràlisi cerebral també es pot classificar segons la part del cos que afecta. Entre aquestes afectacions hi trobem: la **monoplegia** la qual és la paràlisi en una única extremitat, l'**hemiplegia** la qual va lligada a l'afectació d'un costat del cos, la **paraplegia** la qual es relaciona amb l'afectació de les extremitats inferiors (meitat inferior del cos), la **tetraplegia** en la qual queden afectats tant braços com cames i la **diplegia** que afecta a les parts del cos que estan disposades de manera simètrica.

La paràlisi cerebral és la discapacitat física més freqüent entre adults i infants, cosa que comporta que una de cada 500 persones pateixin aquesta afectació.

3.- SISTEMA NERVIÓS

La paràlisi cerebral té una estreta relació amb el sistema nerviós, és per aquest motiu que he decidit introduir uns coneixements bàsics sobre aquest sistema per així poder comprendre adequadament les causes de la PC.

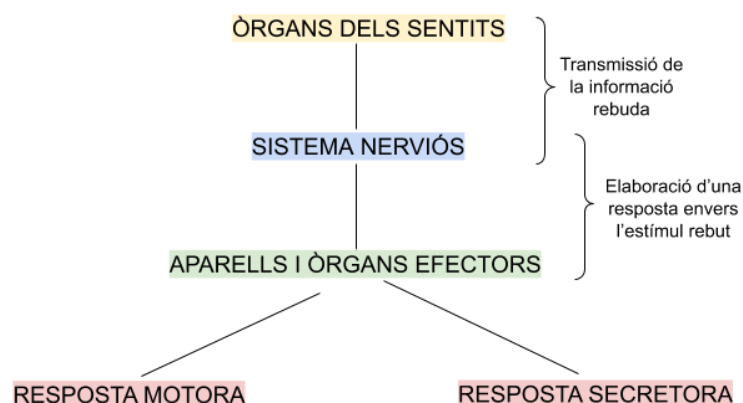
El sistema nerviós és l'encarregat de captar la informació tant d'estímul intern com externs i emetre respostes envers aquests.

El sistema nerviós està implicat dins la funció de la relació, en la qual hi intervenen aparells i sistemes que contribueixen en el bon funcionament de l'organisme. Aquests aparells i sistemes són **els òrgans dels sentits**, els quals s'encarreguen de percebre la informació que reben de l'exterior per transmetre-la al **sistema nerviós**, el qual està format per neurones les quals processen la informació que al final els **aparells i òrgans efectors** acaben transformant en respostes.

Entre els òrgans efectors diferenciem les glàndules endocrines i l'aparell locomotor.

ESQUEMA DE LA FUNCÍO DE RELACÍO

font: pròpia



El **sistema nerviós** està constituït per les neurones, cèl·lules encarregades de transmetre impulsos.

Dividim el sistema nerviós entre el **sistema nerviós central (SNC)** i el **sistema nerviós perifèric (SNP)**.

3.1. - SISTEMA NERVIÓS CENTRAL

El **SNC** està compost per l'encèfal i la medul·la espinal. És l'encarregat de rebre i interpretar els estímuls per tal de generar impulsos. L'encèfal rep la informació dels òrgans sensitius i a partir d'això crea diferents respostes les quals es transmeten per mitjà de la medul·la espinal. La medul·la espinal amb l'ajuda del SNP s'encarrega de conduir els estímuls percebuts dels òrgans dels sentits a l'encèfal i després transmet les respostes elaborades per l'encèfal als músculs. (vegeu què és la medul·la espinal a l'apartat 3.1.2.)



Figura 3: Sistema nerviós central

3.1.- PARTS DE L'ENCÈFAL

L'encèfal és l'element principal del sistema nerviós i està protegit pel crani. L'encèfal està constituït pel **cervell, el cerebel i el bulb raquidi**.

El **cervell** és l'òrgan més important i controla gairebé tota l'activitat del sistema nerviós. Està dividit en dos hemisferis i el rodeja una escorça cerebral la qual es compon d'una substància grisa externa i una substància blanca interna.

La substància blanca (*fibres nervioses cobertes de mielina*) s'encarrega de transferir la informació de les diferents parts de l'organisme cap a l'escorça cerebral.

Controla també la temperatura, la pressió de la sang o el ritme cardíac. Alhora, allibera hormones i s'encarrega de dirigir el control de la set, la gana i les emocions. S'ha també descobert que la substància blanca contribueix a la construcció d'unes xarxes neuronals que contribueixen en el desenvolupament de la intel·ligència.

La substància grisa, en canvi, s'encarrega del control dels músculs, la regulació dels òrgans dels sentits com la vista o l'oïda, la parla, l'autocontrol i la presa de decisions, la memòria o les emocions.

La diferència, per tant, la trobem en el fet que els axons de les neurones que componen la substància grisa del cervell, no estan recoberts per una beina de mielina, en canvi, els axons que formen part de les neurones presents a la substància blanca, sí que estan mielinitzats. D'aquesta manera, l'impuls nerviós avança més de pressa i part de la cèl·lula queda protegida.

Per tant, la informació es processa a la substància grisa, però la substància blanca permet la comunicació entre la matèria grisa i la resta de l'organisme.

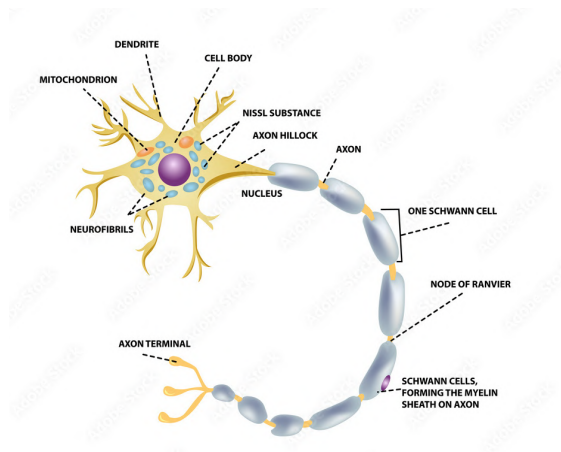


Figura 4: Neurona

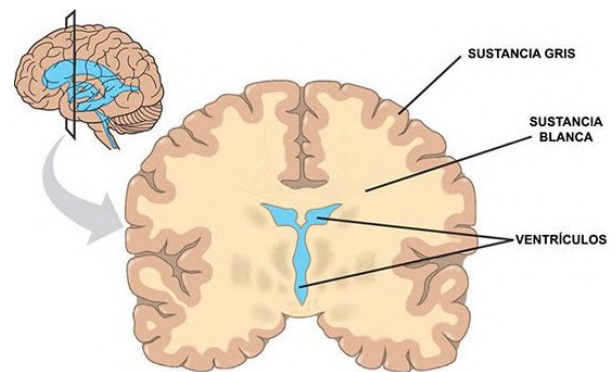


Figura 5: Substància blanca i grisa

El **cerebel** està situat a la part inferior del cervell i també es divideix en dos hemisferis. S'encarrega de controlar l'equilibri i els moviments voluntaris.

El **bulb raquidi** es troba a la part posterior del cervell. Uneix el cervell amb la medulla espinal i s'encarrega de regular la respiració, el batec del cor, la pressió sanguínia, els vòmits, la tos...

3.1.2.- MEDULLA ESPINAL

La medulla espinal està protegida per la columna vertebral. Conté una substància grisa en forma de H al seu interior i una substància blanca la qual conté fibres nervioses.

És l'encarregada de donar impulsos al cervell i alhora conduir els impulsos del cervell fins a la resta del cos. Transmet la informació dels nervis perifèrics fins a l'encèfal, i és l'encarregada de donar impulsos als músculs, als vasos sanguinis i a les glàndules per mitjà dels nervis que surten del seu interior.

3.2- SISTEMA NERVIÓS PERIFÈRIC

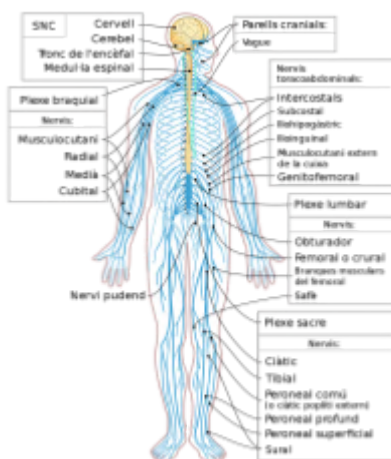


Figura 6: Sistema nerviós perifèric

El **SNP** està compost pels nervis, els quals els podem dividir entre nervis cranials i raquidis. El SNP s'encarrega d'unir el SNC amb els diferents òrgans de l'organisme.

Per tant, el SNP, mitjançant connexions nervioses, condueix els estímuls captats pels òrgans dels sentits cap a l'encèfal i transmet les respostes elaborades per aquest a la resta de l'organisme.

Podem considerar que el sistema nerviós perifèric és l'encarregat d'unir els diferents òrgans del cos amb l'encèfal per així transmetre i captar impulsos per convertir-los en respostes que contribueixen en el bon funcionament de l'organisme.

4.- CAUSES DE LA PARÀLISI CEREBRAL

4.1.- AFECTACIONS DURANT L'EMBARÀS

La paràlisi cerebral mai és deguda a una afectació als músculs o als nervis perifèrics, sinó que és una lesió cerebral permanent que afecta el desenvolupament de la persona que la pateix. La relació entre la paràlisi cerebral i el sistema nerviós s'estableix en els accidents vasculars, la mala oxigenació del cervell, les infeccions, els traumatismes...

L'**hemorràgia intracranial** és una de les causes que provoquen la paràlisi. Es produeix per diferents raons com: el trencament dels vasos sanguinis del cervell, l'obstrucció d'aquests mateixos vasos o l'aparició de cèl·lules sanguínies anormals. Les hemorràgies intracranials comporten danys permanents als teixits cerebrals i causen problemes neurològics.

La paràlisi afecta la visió, l'audició, el llenguatge, la intel·ligència i en alguns casos contribueix en l'aparició d'epilèpsia.

Tot i que la malaltia no empitjora ni tampoc evoluciona, amb el temps acaba comportant problemes musculars, ossis, deteriorament intel·lectual, alteracions sensorials, convulsions, trastorns de la comunicació i la conducta...

Altres causes que poden comportar afectacions durant l'embaràs són l'exposició de la mare a rajos X, intoxicacions, trastorns del metabolisme, diabetis o incompatibilitat d'Rh la qual pot arribar a provocar problemes quan l'organisme de la mare crea anticossos que destrueixen les cèl·lules sanguínies del fetus.

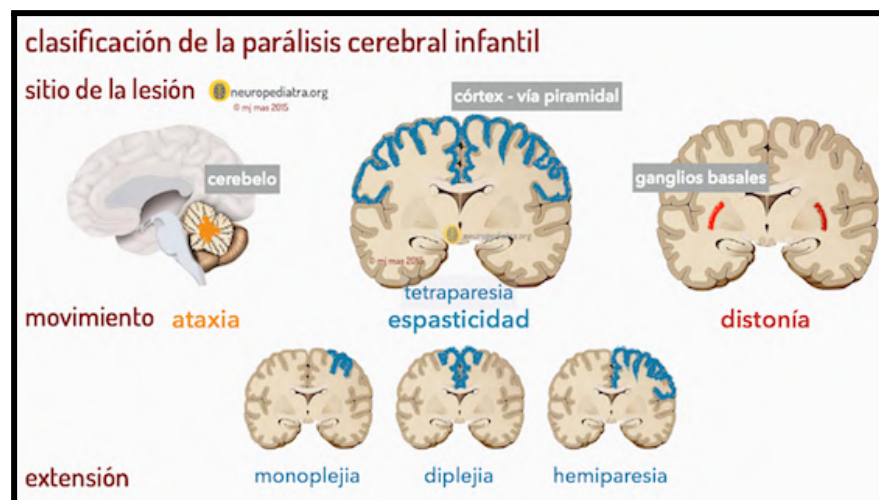


Figura 7: Classificació paràlisi cerebral

4.2.- AFECTACIONES EN EL MOMENT DEL PART

Alguns infants pateixen l'afectació durant el moment del part. La falta d'oxigen en el cervell del noutat pot comportar lesions permanents.

La falta d'oxigen pot ser deguda a una prematura separació de la placenta, una posició no adequada o incòmode durant el part, un part massa curt o llarg, problemes amb el cordó umbilical... Els problemes durant el part que comporten una insuficiència d'oxigen al fetus s'anomenen **sofriment fetal**.

Durant un període de temps es creia que la majoria de casos de paràlisi cerebral eren a causa d'asfíxia o altres complicacions durant el part, actualment se sap que només un 10% dels naixements amb paràlisi són causats per asfíxia. Per tant, la majoria de casos de paràlisi cerebral són deguts a altres factors no relacionats amb el moment del naixement.

4.3.- ALTRES CASOS EN ELS QUALS ES PRODUEIXEN AFECTACIONES

La paràlisi cerebral també pot aparèixer com a resultat de malalties infeccioses, accidents cardiovasculars, meningitis, traumatismes, intoxicacions, deshidratació, trastorns metabòlics, anòxia²...



Figura 8: Causes de la paràlisi cerebral

² L'anòxia és el dèficit total d'oxigen en un teixit, cosa que comporta que les cèl·lules del cos no rebin la quantitat d'oxigen necessària per realitzar la respiració cel·lular.

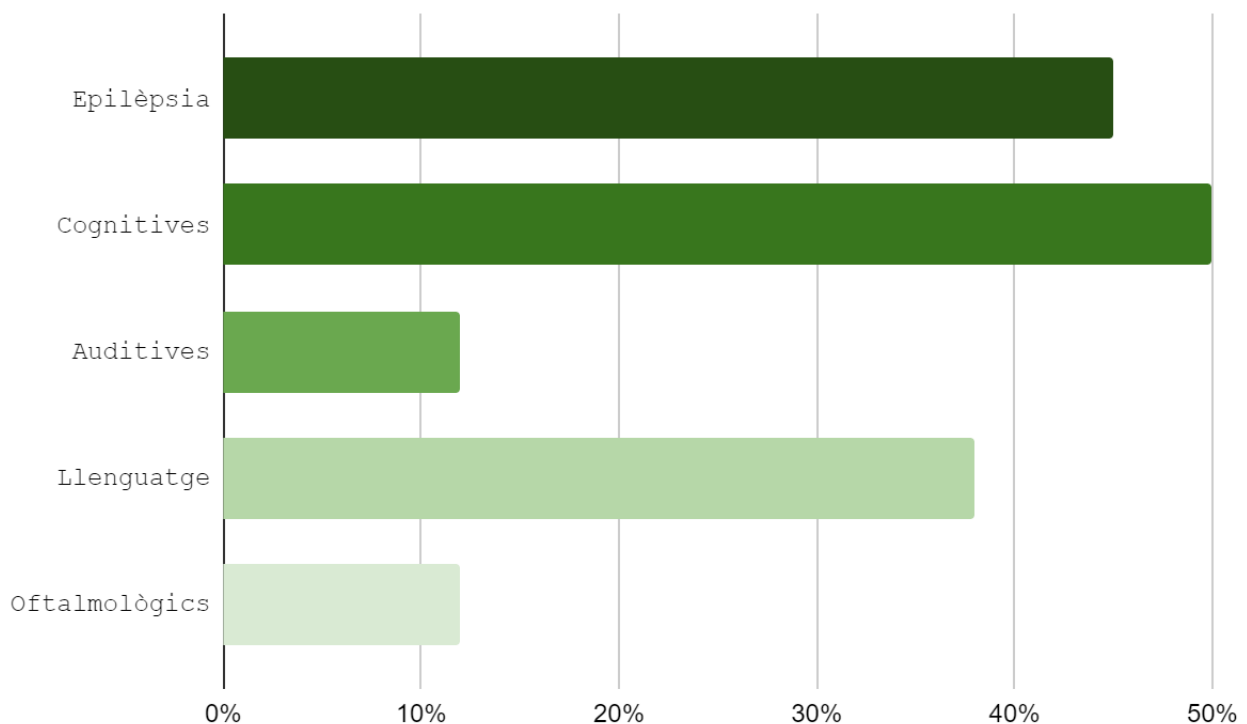
5.- PROBLEMES ASSOCIATS A LA PARÀLISI CEREBRAL

En molts casos, la paràlisi cerebral comporta com a resultat una sèrie d'afectacions que interfereixen en el desenvolupament global. Entre aquestes hi trobem: problemes oculars, problemes auditius, retard mental, epilèpsia, problemes de percepció visual, auditiva i tàctil, problemes de comportament com hiperactivitat o inseguretat i problemes en el desenvolupament del llenguatge. Els primers signes clínics apareixen entre el moment del naixement i fins que l'infant té uns 3 anys.

Els problemes del desenvolupament del llenguatge són deguts a les dificultats motores les quals comporten que quan l'infant intenta parlar, tensa els abdominals i el cap, de manera que l'emissió del so queda alterada per la tensió que s'exerceix a la laringe.

A vegades, els infants amb PC tenen una respiració insuficient i mal coordinada, cosa que també contribueix als problemes de desenvolupament del llenguatge.

S'adjunta un percentatge dels problemes més freqüents associats a la paràlisi cerebral.



Dades obtingudes del web: <https://neurorhb.com/vlc/paralisi-cerebral-infantil/>

5.1- SISTEMES AUGMENTATIUS DE COMUNICACIÓ DELS INFANTS AMB PCI

Un dels principals problemes dels infants amb paràlisi cerebral és la comunicació. En molts casos, la part comunicativa està molt afectada, i els sistemes augmentatius i alternatius de comunicació són una bona eina que permet relacionar-se amb l'entorn.

Els SAAC s'utilitzen per augmentar o compensar les dificultats comunicatives i de llenguatge que pateixen les persones amb discapacitat, inclosos els pacients afectats per PC.

Hi ha diferents mètodes de comunicació augmentativa i alternativa, i els distingim en sistemes sense ajuda i sistemes amb ajuda. Aquests mètodes tenen la finalitat d'aconseguir una comunicació adequada, espontània... D'aquesta manera es permet a la persona afectada desenvolupar la parla o utilitzar aquests serveis com un complement o substitut del llenguatge oral.

Els sistemes sense ajuda són sistemes de comunicació amb els quals l'emissor no necessita elements físics externs per comunicar-se. Els sistemes de símbols són un exemple de sistemes sense ajuda, i es divideixen entre mètodes gràfics els quals estan basats en dibuixos, lletres, fotografies, pictogrames i mètodes gestuals (*llenguatge de signes*).

Els sistemes amb ajuda, també coneguts com a comunicació assistida, són els mètodes que ofereixen una ajuda independent a l'emissor a l'hora de transmetre informació. Entre aquests, destaquen els sistemes pictogràfics amb comunicadors electrònics, els quals engloben diferents codis no vocals.

Els sistemes pictogràfics s'utilitzen per millorar la comunicació de les persones amb discapacitat motriu.

Per utilitzar un sistema de comunicació o altre, es tenen en compte les necessitats de la persona, entre les quals es valoren els factors cognitius (raonament, memòria...), els factors motors, els comunicatius i lingüístics, els perceptius, socials, ambientals i els emocionals.

Hi ha diferents productes comunicatius que s'utilitzen per ajudar a la persona afectada a comunicar-se. Aquests productes es diferencien entre bàsics i tecnològics, i alguns exemples en són els **taulers de comunicació** i els **comunicadors electrònics**.

Els **taulers de comunicació** consisteixen en diferents símbols gràfics disposats en un full i s'utilitzen per ajudar a l'emissor a transmetre la informació que vol comunicar mitjançant la indicació dels símbols gràfics.

Els **comunicadors electrònics**, en canvi, són programes especials especialitzats en la comunicació. Consten d'uns símbols gràfics que ajuden a les persones afectades a expressar les seves opinions i es caracteritzen per adaptar-se a les necessitats requerides per cada persona. Adaptant, també, elements com teclats, ratolins, commutadors...

Els comunicadors electrònics utilitzen dibuixos per expressar paraules i frases que després poden ser reproduïdes per un altaveu. Per tant, els missatges es poden transmetre mitjançant la parla digitalitzada.

Per indicar els símbols gràfics de les pantalles i d'aquesta manera poder-se comunicar, existeixen cinc estratègies fonamentals.

Aquests són la **selecció directa**, la qual consisteix a assenyalar o seleccionar els pictogrames amb el dit o la mirada.

La **selecció amb ratolí**, la qual consisteix a indicar els dibuixos mitjançant productes electrònics. Alguns infants, a causa de la seva afectació motriu, no poden manipular ratolins convencionals, és per aquest motiu que existeix el **ratolí joystick**, el qual permet als infants indicar els pictogrames dels sistemes de comunicació augmentativa.

La **selecció indirecta**, la qual consisteix en el fet que l'interlocutor vagi assenyalant tots els pictogrames, de manera que quan indiqui el dibuix que l'emissor vol utilitzar, aquest faci un gest per tal d'especificar que aquell és el símbol que vol.

Relacionat també amb la selecció indirecta, hi ha productes electrònics que s'encarreguen de realitzar la funció que faria l'interlocutor, de manera que l'emissor selecciona el pictograma que li convé per mitjà d'un commutador.

Finalment, trobem la **selecció codificada**, la qual es defineix com la codificació de cada símbol, de manera que l'afectat indica de forma directa aquest codi i el transmet al pictograma o lletra. D'aquesta manera, amb poques tecles, es pot accedir a un gran nombre de símbols.

Hi ha una gran quantitat de programes informàtics que donen l'opció de manipular pictogrames i elaborar comunicadors, entre aquests destaquen el **Letmetalk**, el **Grid 3**, el **Plaphoons...**

6.- DIAGNÒSTIC DE LA PARÀLISI CEREBRAL

El diagnòstic de la paràlisi cerebral s'obté mitjançant una ressonància magnètica o TAC, els quals permeten veure si la dificultat de mobilitat i postura són degudes a una lesió al cervell.

Alhora, és necessari realitzar una exploració neurològica, la qual permet especificar quin és el tipus d'alteració motora, el grau i l'extensió de l'afectació.



Figura 9: Ressonància magnètica

7.-TRACTAMENT MÈDIC DE LA PARÀLISI CEREBRAL

Actualment no existeix cap tractament per disminuir l'afectació, és per aquest motiu que el tractament es basa en la màxima independència i integració social de la persona afectada. Cada persona necessita un tractament específic, el qual té en compte el grau de la lesió i l'autonomia personal.

Aquests tractaments específics tenen una sèrie d'objectius molt presents, els quals afavoreixen el neurodesenvolupament dels nens/es amb PC.

Aquests objectius es basen en reduir els efectors de la paràlisi sobre el neurodesenvolupament, centrar-se en la millora del curs de l'afectació, utilitzar diferents eines per compensar els dèficits, evitar complicacions, preocupar-se per les necessitats de la família i implicar l'infant afectat en el procés d'atenció.

Per afavorir aquests objectius, intervenen en el procés una sèrie de factors que s'encarreguen de millorar les condicions de vida de l'infant.

En els casos de paràlisi cerebral és necessària l'atenció d'un **fisioterapeuta**, el qual pretén que l'infant aconsegueixi una independència de mobilitat, una bona postura i un correcte desenvolupament de l'aparell locomotor. Alguns dels medis per aconseguir aquests objectius es basen en realitzar estiraments que enforteixin els músculs i millorin la postura.

En certs casos, també és necessari algun **complement ortopèdic**, els quals milloren l'estabilitat i aconsegueixen una bona alineació articular. Alguns exemples d'aparells ortopèdics són els caminadors, cadires de rodes, fèrules...

Els **medicaments** són un dels altres tractaments que es tenen en compte per tractar la paràlisi.

Els medicaments de via oral s'encarreguen de relaxar els músculs i actuen sobre el sistema nerviós central. El problema es troba en el fet que també relaxen la musculatura no afectada, de manera que no els podríem considerar 100% eficients.

Un altre tipus de medicament són els que s'injecten per via intramuscular, i només actuen en el lloc on s'ha administrat el fàrmac. Un dels més utilitzats és la toxina

botulínica, la qual s'utilitza per impedir que el nervi ordeni al múscul l'acció de contraure's. En els nens/es amb paràlisi se'ls injecta toxina botulínica per tal millorar la seva mobilitat, reduir l'excés de salivació... La toxina botulínica té efectes temporals, de manera que cada 6 mesos s'ha de tornar a injectar el medicament.

Sovint també s'utilitzen medicaments via intratecal, els quals consisteixen en injectar el fàrmac a la mateixa medul·la espinal, tot i que no són dels més comuns.

Finalment, l'últim recurs al qual es recorre si els tractaments anteriors no han funcionat adequadament, és la **cirurgia**. Les cirurgies s'utilitzen per corregir contractures articulars abans que puguin aparèixer certes deformacions.

Hi ha dos tipus de cirurgies, les quals es basen en la gravetat del pacient.

La cirurgia ortopèdica s'encarrega de tractar els efectes de la paràlisi, de manera que corregeix els ossos, tendons...

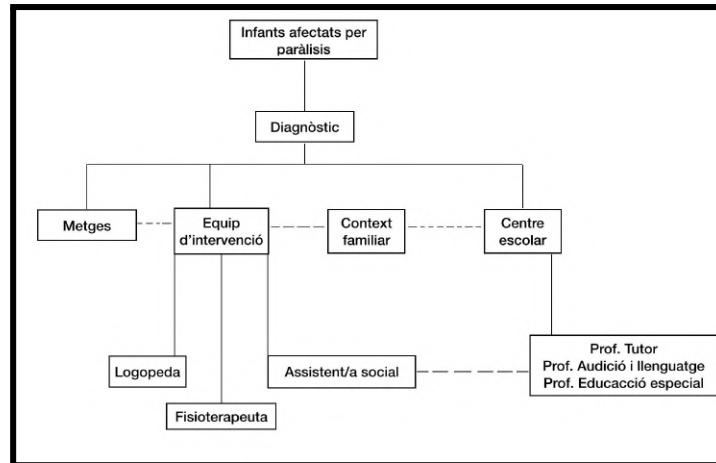
La neurocirurgia en canvi, és utilitzada en casos molt greus i específics.

7.1.- ASPECTES COMUNICATIUS DELS INFANTS AMB PARÀLISI CEREBRAL

El tractament de la paràlisi cerebral infantil no només es basa en qüestions mèdiques, sinó que per contribuir en millorar la comunicació dels infants afectats amb les persones que els envolten, es necessiten altres especialistes que els ajudin en el seu desenvolupament.

La màxima proximitat amb l'entorn de l'infant afectat i la integració social que pugui rebre de les persones que el rodegen contribuirà molt positivament en el seu desenvolupament.

Un exemple el trobem en l'educació que reben els infants amb paràlisi cerebral a les escoles d'educació especial. Al tractat-se d'atenció més individualitzada, l'infant pot intervenir més i així millorar les seves habilitats comunicatives.



Esquema extret del llibre: Paràlisi cerebral infantil: aspectes comunicatius y psicopedagógicos orientados al profesorado y a la familia

El desenvolupament del llenguatge de l'infant es va perfeccionant des del moment del naixement. Durant els primers mesos, el nen/a aprèn les bases de la comunicació mitjançant les interaccions amb la seva família, de manera que és important que referent a aquesta, els pares tinguin en compte aspectes com: ajudar a l'infant a parlar espontàniament, ensenyar-li a participar en una conversa, mostrar-li els diferents tipus de llenguatge de cara a les diferents funcions de comunicació...

A vegades, el problema motor tendeix a considerar-se més important a l'hora del tractament i es deixen de banda aspectes com la intervenció lingüística.

Les alteracions en el llenguatge dels infants amb PC poden ser per aspectes fonètics, els quals estan relacionats amb la dificultat per part de l'infant de produir els diferents sons. Les alteracions fonètiques es relacionen amb les dificultats de mobilitat de la llengua. Aquestes alteracions fan difícils els moviments articuladoris que no són prou precisos i coordinats.

En relació a la morfosintaxi, els infants tendeixen a utilitzar frases més curtes, amb una quantitat reduïda de varietat gramatical i un menor vocabulari.

Els problemes de llenguatge han de ser tractats per un entorn familiar i escolar, i pretenen ajudar l'infant a millorar el seu llenguatge oral de manera que es pugui comunicar amb la gent del seu entorn i alhora, elaborar un tractament que s'encarregui de modificar la postura i la massa muscular, d'aquesta manera, s'afavoreixen els moviments articuladoris per l'emissió del so. La modificació de la respiració i la fonació són un dels altres aspectes a millorar dins el tractament.

En l'àmbit familiar, la col·laboració de la família és molt important, tant en els aspectes motors, com en els aspectes relacionats amb el desenvolupament de la comunicació i el llenguatge de l'infant.

Dins els aspectes comunicatius i de llenguatge, es busca millorar el vocabulari, la sintaxi, la semàntica... I alhora, s'intenta desenvolupar les habilitats descriptives de l'infant.

Es busca també millorar els aspectes socials, de manera que el nen/a pugui incorporar el nou vocabulari en els diferents contextos de desenvolupament.

Per tant, captar l'atenció de l'infant i coordinar la vista i l'oïda, són essencials per contribuir en el procés de millora de la comunicació. La utilització de gestos, l'empatia i l'establiment d'interessos i motivacions són també alguns exemples metodològics que s'utilitzen per millorar el llenguatge.

En l'àmbit escolar, és important que els infants afectats per PC es beneficiïn de la intervenció de professors, grup-classe... D'aquesta manera, de forma natural i eficaç, es podran millorar algunes dificultats motores i afavorir la comunicació i el llenguatge.

El logopeda ajuda als infants a comunicar-se mitjançant la veu, el llenguatge de signes i els sistemes augmentatius de comunicació.

Malauradament, les limitades habilitats comunicatives, dificulten les relacions socials de l'infant afectat amb els seus companys de classe, de manera que és complicat establir canals de comunicació entre ells.

El mateix passa amb els professors, els quals a vegades dubten de les capacitats comunicatives i verbals del nen/a afectat, de manera que el desenvolupament del llenguatge no es veu beneficiat a causa de l'ambient.

Per aconseguir una integració dins el grup i millorar l'evolució del llenguatge i la capacitat expressiva, és necessari que dins l'aula es creïn sistemes de comunicació encara que siguin bàsics. D'aquesta manera, s'aconseguirà que augmentin la quantitat d'interaccions comunicatives, les quals contribuiran en el desenvolupament del vocabulari, es millorarà la capacitat expressiva de l'infant dins el grup com també es desenvoluparan les capacitats expressives en l'àmbit de la veu i articulació.

Alhora, s'ampliaran les funcions de llenguatge de l'alumne i s'aprofitarà el treball en grup per millorar l'emissió vocal, l'articulació i els diferents aspectes psicolingüístics.

8.- ALTERACIONS OCULARS PROVOCADES PER LA PARÀLISI CEREBRAL

Les alteracions oculars en els pacients afectats per paràlisi cerebral infantil són molt freqüents. De fet, segons diferents estudis realitzats, es calcula que més del 50% d'infants amb PC pateixen defectes de la visió o oculars.

La severitat i la freqüència de les alteracions que repercuteixen en la visió de l'infant estan relacionades amb la gravetat de la paràlisi cerebral.

8.1.- ANATOMIA I FISIOLOGIA OCULAR

El **globus ocular** és la part de l'ull per mitjà de la qual percebem la informació que ens envolta. Està format per 3 capes les quals són:

Externa: Està formada per la **còrnia**, la qual és la part més externa de l'ull i la que permet el pas de la llum, i l'**esclera**, la qual és un teixit que va des de la còrnia fins al nervi òptic. La funció de l'esclera és principalment donar forma a l'ull i protegir-lo dels elements interns que s'encarreguen del bon funcionament d'aquest.

Mitjana o úvea: Està formada per l'**iris**, la qual és una membrana de color que controla la grandària de la pupil·la i del **cos ciliar**. Aquest últim s'encarrega de produir un líquid dins l'ull anomenat humor aquós.

A la part posterior de la mitjana també hi trobem els **coroides**, els quals són una capa de vasos sanguinis que es troben entre l'esclera i la retina.

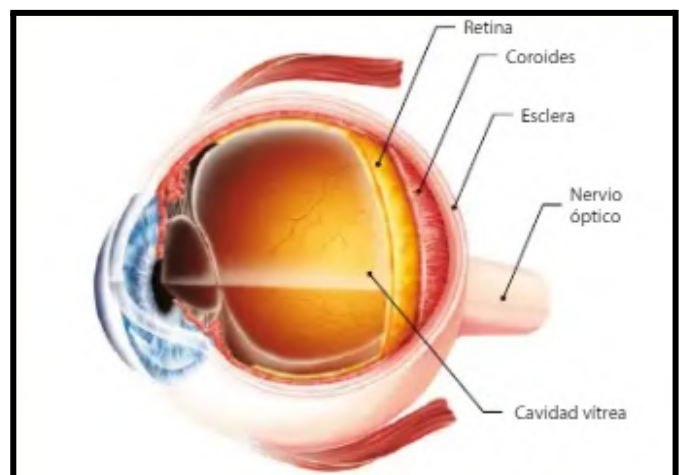
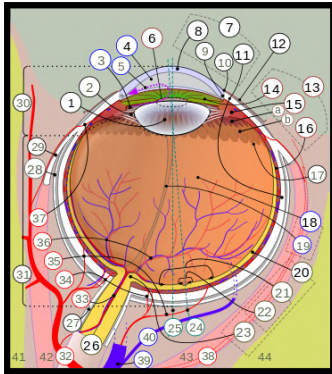


Figura 10: Anatomia ocular

Retina: La retina és la capa més interna, i la seva funció és transformar la llum en un impuls nerviós. Està formada per deu capes diferents, les quals estan organitzades d'una manera concreta.



El globus ocular està també format pel cristal·lí, l'humor vitri i l'humor aquós. L'**humor vitri** és un líquid transparent i gelatinós. Té la funció de protegir l'ull de possibles impactes.

El **cristal·lí** és una altra part del globus ocular. És una lent transparent, la qual se situa darrere l'iris i davant del vitri. S'encarrega d'enfocar els objectes situats a diferents distàncies.

L'**humor aquós** s'encarrega de mantenir la forma de la còrnia.

Figura 11: Globus ocular

8.2.- TRANSMISSIÓ DE LA INFORMACIÓ VISUAL

El nostre cervell té la capacitat de captar i transmetre informació. Molta d'aquesta informació és captada per la vista, concretament per la pupil·la i el cristal·lí, per tant, quan les vies per les quals es transmet aquesta informació estan afectades, apareixen les alteracions oculars.

El processament visual primari és el procés que segueix la informació visual des del quiasma òptic fins al còrtex cerebral cortical, el qual deriva en el lòbul occipital. El processament secundari és la informació que viatja des del lòbul occipital fins a altres zones cerebrals que s'encarreguen de processar la informació que ha captat la vista. Aquestes zones són el lòbul parietal i el lòbul temporal.

La CVI coneguda en català com la discapacitat visual cortical, és el terme que s'utilitza per definir una disminució de la vista a causa d'un dany causat en el sistema nerviós central. Pot ser també una de les causes de la pèrdua de visió dels infants amb PC, i a vegades, aquesta pèrdua de visió pot millorar gràcies a la plasticitat neuronal. Tot i això, un especialista s'ha d'encarregar de realitzar una evolució i elaborar un diagnòstic per poder determinar un tractament adequat.

Algunes de les característiques de la CVI són la dificultat per:

- Percebre diferents objectes alhora
- Mantenir l'atenció visual
- Enfocar i acomodar la vista

- Interpretar imatges
- Percepció espacial
- Reconeixement d'objectes, persones...
- Reconeixement d'expressions facials

8.2.1.- DANYS A LES VIES CEREBRALS VISUALS

La informació que arriba al **lòbul parietal** hi accedeix per la via dorsal. Aquest s'encarrega principalment de gestionar l'atenció visual, les funcions oculomotores, les funcions d'espai i temps i la localització dels objectes i persones en l'espai.

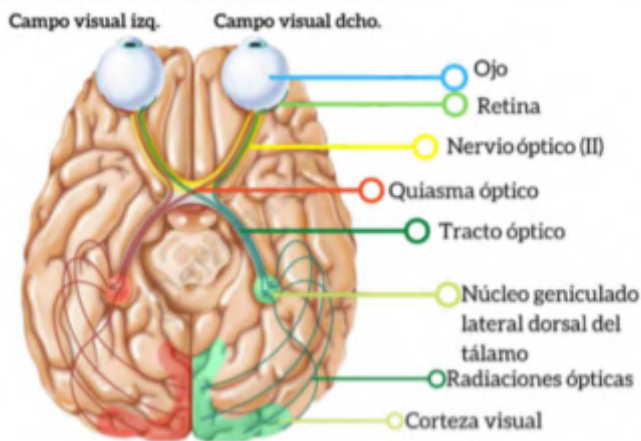


Figura 12: Vies cerebrals visuals

La informació rebuda pel lòbul temporal, en canvi, es transmet mitjançant la via ventral, i aquest està centrat principalment en la memòria visual i la identificació de persones i objectes.

Si hi ha una lesió al nervi òptic que condueix la informació des de l'òrgan dels ulls fins al quiasme, les alteracions oculars poden no ser tan severes. Si per contra, la lesió es troba en el tracte òptic, la informació que arriba al **lòbul occipital** no pot ser rebuda amb èxit.

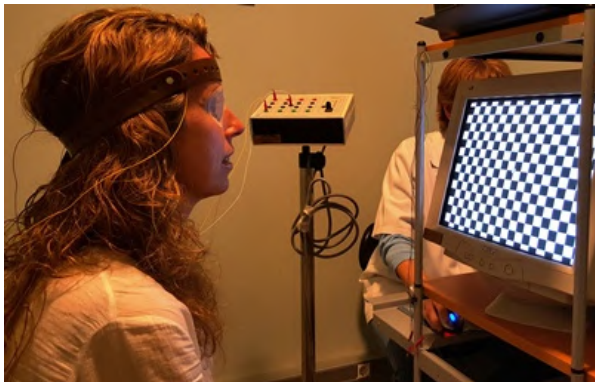
Per determinar a quina part del cervell trobem la lesió, es poden realitzar diverses proves complementàries que s'esmenten més avall.

De tota manera, abans que la informació sigui transmesa pel nervi òptic, ha de ser captada per l'òrgan dels ulls, per tant, és important valorar la funcionalitat d'aquests. En casos de paràlisi cerebral s'ha d'analitzar els informes oftalmològics per tal d'obtenir informació sobre el diagnòstic, l'agudesa visual del pacient, si és necessària correcció òptica... Però en haver-hi problemes neurològics, també és considerable avaluar l'informe neurològic del pacient per determinar si la baixa visió és deguda a un dany a l'òrgan de la vista o a les vies conductores de la informació ocular.

Algunes de les proves que es poden dur a terme, a part de les RMN, el TAC i l'EEG, són els anomenats **potencials evocats visuals**.

8.2.2.- POTENCIALS EVOCATS VISUALS

Els potencials evocats visuals són canvis d'estimulació lluminosa. En pacients poc col·laboradors en els quals se sap que hi ha problemes neurològics com és el cas de pacients amb paràlisi cerebral, s'utilitzen tècniques especialitzades per determinar si arriba l'estímul lluminós a l'escorça cerebral. Els PEV permeten valorar la latència i l'amplitud de la resposta. La latència és la rapidesa amb la qual es transmet la informació, i l'amplitud fa referència a la qualitat de la transmissió. Aquesta prova és l'única prova mèdica capaç de valorar l'estat de funcionament del sistema visual.



Els potencials evocats visuals representen una exploració neurofisiològica poc específica, ja que no permeten determinar el tipus d'alteració ocular que pateix el pacient.

Figura 13: Potencials evocats visuals

8.3.- ALTERACIONS OCULARS EN CASOS DE PARÀLISI CEREBRAL

En els casos de paràlisi cerebral hi ha diverses alteracions oculars que comporten problemes en el camp de la visió.

→ En els casos d'**alteracions de la refracció** les ametropies més comunes són la miopia, l'astigmatisme i la hipermetropia.

Una ametropia és un defecte ocular que provoca un enfocament inadequat d'una certa imatge sobre la retina. A causa d'això, es produeix una disminució de l'agudesesa visual.

La hipermetropia és un defecte ocular de refracció en el que quan els rajos de llum incideixen sobre l'ull, les imatges es projecten darrere la retina, i no sobre aquesta. La hipermetropia provoca falta de nitidesa en les imatges, visió borrosa dels diferents objectes pròxims...

La miopia, en canvi, apareix quan la imatge es forma davant la retina, de manera que el pacient presenta dificultats per veure amb nitidesa objectes que es troben lluny.

En el cas de l'astigmatisme, les imatges s'enfoquen de manera distorsionada sobre la retina, per la qual cosa, el pacient no és capaç d'enfocar els objectes correctament.

→ Les lesions a les vies oculars també comporten **alteracions del camp visual**, les quals són molt difícils de tractar en casos de PCI. El camp visual es defineix com tot allò que és capaç de captar el nostre ull quan centrem la mirada en un punt concret.

L'atrofia òptica és una altra alteració ocular del camp visual característica en casos de paràlisi cerebral. És deguda a diferents danys al nervi òptic, el qual és l'encarregat de fer arribar la informació de l'ull al cervell. Quan per certa afectació aquest nervi es veu afectat, el cervell no rep la informació necessària i aleshores, apareixen diferents problemes visuals. La visió es torna opaca, el camp visual es veu reduït, es perd la capacitat per percebre certs detalls...

→ La **cataracta congènita** és una altra alteració ocular que presenten els infants amb PC. Es produeix per alteracions durant la quarta o cinquena setmana d'embaràs, i es caracteritza per l'opacitat del cristal·lí de l'ull, de manera que aquesta opacitat impedeix que la llum passi per la retina, causant així, una pèrdua progressiva de visió.

→ En els **problemes de fixació i moviment ocular** s'observa certa lentitud o dificultat per fixar la mirada. Per aquest motiu, els ulls pateixen oscil·lacions i en casos en els quals l'afectació és més greu, els moviments oculars o bé no estan ben coordinats o podem observar una incorrecta posició de la mirada. A vegades els costa mantenir una velocitat contínua en el moviment dels ulls, per la qual cosa, en certs casos, és complicat utilitzar els sistemes de comunicació per mitjà de mirada, ja que aquests, depenen de la fixació dels ulls en un cert punt per d'aquesta manera indicar l'element que l'interlocutor vol assenyalar.

→ Una altra alteració ocular que apareix en casos de paràlisi cerebral és el **nistagme**, la qual és una alteració de la postura ocular.

Es caracteritza per ser un moviment ràpid, repetitiu i involuntari dels ulls. És una oscil·lació ocular, la qual normalment afecta els dos ulls i se l'associa amb el mal funcionament de les àrees cerebrals encarregades del moviment dels òrgans visuals.

Es diferencien dos tipus diferents de nistagme: la síndrome de nistagme infantil que és congènit i el que s'adquireix a causa d'una malaltia o lesió.

→ L'**estrabisme** és l'anomalia ocular més freqüent entre els infants amb PC, i es caracteritza per ser una desviació en l'alineament dels eixos oculars. Algunes de les causes d'aquesta alteració són un funcionament inadequat dels músculs oculars que provoca un incorrecte alineament, diferents defectes refractius, malalties que afecten la retina i el nervi òptic...

En els casos d'estrabisme, els ulls miren en dues direccions diferents. Un dels ulls se'l considera el fixador, i l'altre el desviat. Aquesta alineació incorrecta dels ulls és deguda a una diferència de força entre els músculs de l'ull dret i esquerra. El cervell és l'encarregat de controlar els músculs dels ulls.

Si l'estrabisme no es tracta amb antelació, pot aparèixer una ambliopia, ja que el cervell no serà capaç de formar imatges visuals a causa del fet que aquest anul·larà la imatge percebuda per l'ull desviat.

Els casos de paràlisi cerebral que presenten estrabisme, inclouen símptomes com el fet que els ulls que no miren a la mateixa direcció o no es mouen al mateix temps.

Considerem dos tipus diferents d'estrabisme. L'estrabisme incomitant en el qual l'angle de desviació és diferent en les diverses posicions de la mirada, i l'estrabisme comitant, en el qual la desviació és similar en les diferents posicions de la mirada.

Alhora, també es pot classificar l'estrabisme segons la direcció de la desviació, la persistència en el temps i la preferència o no per un ull en concret.

Hi ha diferents proves per diagnosticar aquesta afectació, entre les quals trobem el De visu (observar l'ull del pacient a simple vista), el Test de Hirschberg, el test de l'oclusió...

Tal com s'ha comentat, la desviació de l'ull quan aquest fixa la mirada sobre un element concret, fa que distingim entre quatre tipus d'estrabisme:

Esotropia o conegut en certs casos com estrabisme convergent, el qual es caracteritza per ser la desviació d'un dels ulls cap a l'interior.

Exotropia o estrabisme divergent, en la qual la mirada d'un dels ulls es dirigeix cap a l'exterior.

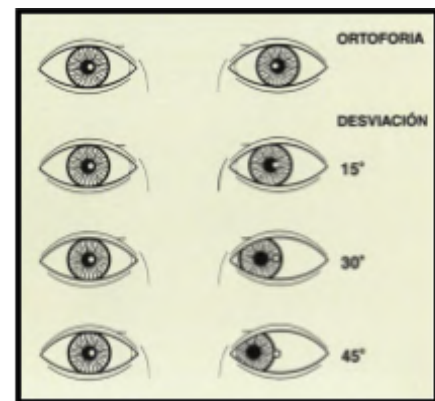


Figura 14: Test de Hirschberg

La **hipertropia** és la desviació de la mirada cap amunt i **l'hipotropia** la desviació de la mirada cap avall.

Per tal de definir quin tipus d'estrabisme pateix un pacient, i alhora, saber l'angle de desviació de la mirada, es duu a terme el test de Hirschberg.

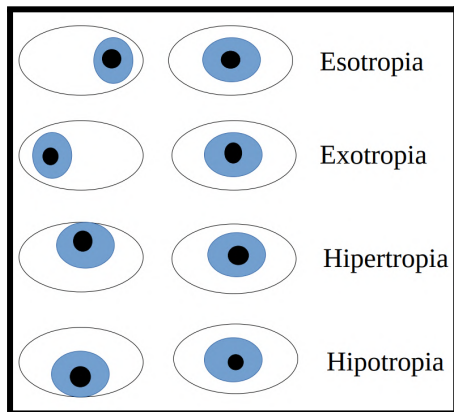
El test de Hirschberg consisteix en assegurar-se que els reflexos cornials que es produeixen gràcies a la il·luminació estan o no centrats en el centre de la pupila, de manera que gràcies a això, s'obtenen resultats aproximats de la desviació de l'eix visual de cada pacient. Aquest test és molt útil per descartar casos de pseudoestrabisme, la qual és una afectació que es produeix quan els ulls del pacient semblen estar desalineats, però en realitat no ho estan.

El test de Hirschberg es realitza mitjançant una llanterna, i el pacient ha de mirar el focus de llum que normalment se situa a 30 cm o un 1 m davant del pont nasal. En el

cas de pacients poc col·laboradors, s'acostuma a demanar a la família de l'infant una foto dels ulls. Això permet observar la desviació de l'ull amb més precisió.

8.3.-TRACTAMENT DE L'ESTRABISME

font: pròpia



L'estrabisme es pot corregir de diferents formes, tot depèn de l'edat de l'infant, la gravetat i la causa de la malaltia, la tolerància de l'infant a medicaments... Alguns dels tractaments consisteixen a portar ulleres o prismes òptics que s'utilitzen per prevenir la diplopia (visió doble), gotes pels ulls, portar un pegat a l'ull fixador per enfortir l'ull dèbil, així com en casos més extrems sotmetre's a una cirurgia.

En els casos de paràlisi cerebral, no sempre es pot dur a terme cirurgia, ja que cert angle de desviació fa que la intervenció resulti més complicada.

En els casos que es decideix dur a terme una intervenció quirúrgica, el més probable és que resulti favorable en casos d'esotropia, i que no assoleixi els resultats desitjats en el cas de les exotropies.

És molt important corregir l'estrabisme, ja que el cervell rep dues imatges, de manera que com a resultat no s'observen les imatges de manera nítida. En molts casos, el cervell suprimeix el senyal que ve de l'ull desviat, i això pot comportar un deteriorament visual que pot acabar amb la pèrdua de la visió.

A part dels tractaments oftalmològics per tractar l'estrabisme, hi ha exercicis que ajuden a corregir-lo i que es poden realitzar fàcilment des de casa. Un d'aquests exercicis consisteix a utilitzar imatges similars amb petites diferències, aleshores, l'infant ha de buscar les diferències sense moure el cap, només desviant la mirada. Un dels altres exercicis consisteix en fer passar un fil per diferents forats, els quals han d'estar al mateix nivell, i l'infant ha de fixar la mirada en aquests forats per fer-hi passar el fil.

8.4.- REHABILITACIÓ VISUAL

En certs casos, també es realitza la rehabilitació visual, la qual és una ajuda que corregeix o millora els defectes oculars. Dins d'aquests defectes, hi podem trobar estrabisme, nistagmus, diferents trastorns de percepció visual...

Durant la rehabilitació visual és important que diferents professionals s'involucrin en les necessitats del pacient, per tant, en molts casos és important una atenció individualitzada.

En moltes ocasions, la teràpia visual consisteix en diferents exercicis interactius que permeten a l'infant estimular el camp visual, millorar les funcions òptiques o realitzar el seguiment d'un objecte amb la mirada.

Els principals objectius de l'entrenament o estimulació visual són:

- Ampliar el camp visual, el qual consisteix a percebre objectes els quals estan situats fora de la visió central.
- Millorar la capacitat d'enfocament dels ulls a certes imatges i millorar la percepció de colors.
- Millorar l'atenció visual
- Aconseguir seguir una imatge amb moviment amb la mirada

Els exercicis d'estimulació visual s'han de realitzar de manera continuada, durant poca estona, i sobretot, aconseguint que l'infant participi. És important que la família s'hi involucri i ajudi a l'infant a millorar cada dia.

La teràpia visual permet crear noves connexions neurològiques, ja que així el sistema visual percep, processa i interpreta de manera adequada la informació que rep del seu entorn.

Part pràctica

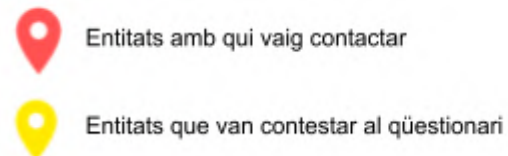
1.- RELACIÓ ENTRE ELS TIPUS DE PARÀLSI CEREBRAL I LES ALTERACIONS OCULARS

Per tal de determinar si hi ha algun tipus de relació entre el tipus de paràlisi cerebral i les alteracions oculars que pateixen les persones afectades, vaig elaborar un qüestionari³, les preguntes del qual em permetien determinar si aquesta relació era certa. Em vaig posar en contacte, mitjançant correus electrònics, amb diferents associacions de tot l'estat espanyol, i finalment vaig aconseguir rebre 13 respostes.

El contacte amb les diferents fundacions el vaig aconseguir realitzant una cerca per Internet de diferents entitats que col·laboressin amb famílies amb infants amb paràlisi cerebral.



font: pròpia



1.1.- RESULTATS DE LES ENQUESTES

Dels 13 enquestats, 7 formen part del sexe femení i 6 del sexe masculí.

El tipus de paràlisi cerebral més freqüent és la paràlisi cerebral espàstica, la qual afecta a 11 dels enquestats. Els altres dos enquestats estan afectats per una paràlisi cerebral mixta, de manera que no hi ha cap enquestat que pateixi una paràlisi cerebral discinètica o atàxica.

Dels 13 enquestats, n'hi ha 9 que pateixen alteracions oculars, de manera que les dades confirmen que uns dels principals problemes associats a la paràlisi cerebral és la baixa visió, ja que un 62,9% dels enquestats en presenten.

³ Les preguntes del qüestionari es poden trobar a la part d'annexos.

Mitjançant les diferents dades i la relació que s'ha pogut establir entre elles, s'observa que en els casos de paràlisi cerebral espàstica, les alteracions oculars més freqüents són l'astigmatisme, la miopia, la hipermetropia i l'estrabisme, i en menors casos hi trobem casos d'anomalies de la fixació o del camp visual.

En el cas de la paràlisi cerebral mixta, s'observa que el nombre d'alteracions oculars per persona és molt superior al d'un voluntari amb paràlisi cerebral espàstica.

La paràlisi cerebral mixta està relacionada amb alteracions oculars com el nistagmus, l'atròfia òptica, l'astigmatisme, les anomalies de la fixació i camp visual, la miopia i la hipermetropia.

Pel que fa a l'estrabisme, la qual és l'alteració ocular que vaig escollir per investigar i analitzar, s'observa que tant es presenta en casos de paràlisi cerebral mixta com espàstica. De tres voluntaris amb estrabisme, tots presenten esotropia.

RESULTATS:

Després de realitzar un estudi de les diferents dades, es podria confirmar, doncs, que en casos de paràlisi cerebral mixta, la quantitat d'alteracions oculars és superior que no pas en casos de paràlisi cerebral espàstica. De tota manera, cal remarcar que els resultats obtinguts no són del tot concloents, ja que les respostes suposen un tant per cent molt petit del total de persones que pateixen PC.

Alhora, s'observa que en casos de paràlisi cerebral espàstica, la incidència de miopia, hipermetropia, estrabisme i astigmatisme és força important i es repeteix en diversos voluntaris. En el cas de la paràlisi cerebral mixta, en canvi, abunden alteracions com la miopia, l'hipermetropia i l'estrabisme.

Per tant, es pot considerar que la meva hipòtesi inicial sobre que hi ha una relació entre el tipus de paràlisi cerebral i les alteracions oculars que pateix l'infant no seria del tot errònia.

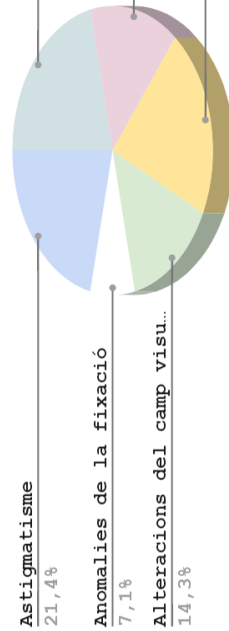
Relacionat amb la meva segona hipòtesi, en la qual exposava que potser hi ha una relació entre el tipus de paràlisi cerebral i el tipus d'estrabisme, s'observa que els resultats obtinguts **no segueixen una fórmula exacta d'incidència**.

Tant en casos de paràlisi cerebral espàstica com en casos de paràlisi cerebral mixta, els voluntaris presenten un estrabisme amb esotropia. De tota manera, cal remarcar que els resultats de les enquestes no són del tot concloents, principalment perquè el nombre d'enquestats no és prou elevat per extreure conclusions reals.

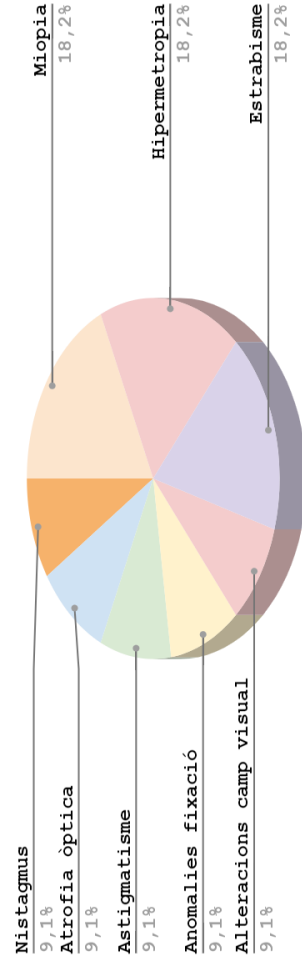
Voluntari	Voluntari 1	Voluntari 2	Voluntari 3	Voluntari 4	Voluntari 5	Voluntari 6	Voluntari 7	Voluntari 8	Voluntari 9
Tipus PC	Espàstica	Espàstica	Espàstica	Mixta	Mixta	Espàstica	Espàstica	Espàstica	Espàstica
A. Ocular	Miopia	Astigmatisme	Alteracions del camp visual Estrabisme Miopia	Alteracions del camp visual Anomalies de la fixació Astigmatisme Atrofia òptica Estrabisme Hipermetropia Miopia	Estrabisme Hipermetropia Miopia Nistagme	Anomalies de la fixació Estrabisme Hipermetropia	Astigmatisme Miopia	Alteracions del camp visual	Astigmatisme Estrabisme Hipermetropia

font: pròpia

PARÀLISI CEREBRAL ESPÀSTICA (7 VOLUNTARIS)



PARÀLISI CEREBRAL MIXTA (2 VOLUNTARIS)



2.- EXERCICIS D'ESTIMULACIÓ VISUAL

Seguint els objectius que m'havia marcat, vaig elaborar diferents exercicis d'estimulació visual.

Els exercicis van ser creats mitjançant programes com Canva o Genially, o bé mitjançant l'animació de presentacions que van permetre la creació dels vídeos.

Es van elaborar diferents exercicis, els quals van estar pensats des de bon principi per **ampliar el camp visual, millorar el seguiment d'un objecte en moviment i millorar la capacitat d'enfocament i atenció cap a un objecte**. Tenint en compte que els exercicis havien de ser imatges simples amb pocs objectes, amb contrast de colors, amb objectes amb moviment i soroll... vaig crear un blog on vaig recopilar tots els exercicis que havia realitzat. El fet de decidir crear exercicis en línia, va ser perquè vaig pensar que d'aquesta manera serien accessibles a més gent, i que sobretot, permetrien als infants interactuar més amb ells. El blog on vaig reunir tots els exercicis, el vaig anomenar **Ull Viu**.

Al llarg de tot el procés de creació dels exercicis hi va haver diferents canvis.

Gràcies a les indicacions que em va donar l'especialista en el camp de la baixa visió, es va canviar el color de les pestanyes del blog per tal que els títols contrastessin més amb el fons, es va canviar la dinàmica de l'exercici 1, així com es van engrandir els objectes per tal que fossin més fàcils de veure. També es van haver de repetir alguns exercicis perquè no eren del tot útils.



Versió inicial del blog



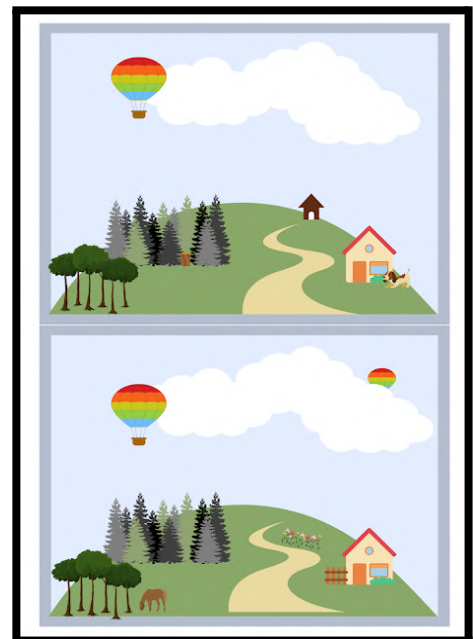
Exercici 1: Buscar diferències entre dos imatges diferents

El primer exercici consisteix en buscar 7 diferències entre dos dibuixos. Està principalment pensat per **corregir l'ull gandul que provoca l'estrabisme**.

Amb aquest exercici es treballen funcions òptiques i funcions òptico-perceptives.

Dins les funcions òptiques es treballa la **fixació** en diferents punts de la mirada així com l'**atenció visual** i la **memòria**.

Pel que fa a les funcions òptico-perceptives, treballem el **reconeixement d'objectes**, l'**exploració visual** i les **relacions espacials**.



font: pròpia

Tot i haver-hi 7 diferències, no és necessari trobar-les totes. Algunes són més fàcils de veure i altres estan més amagades. Hi ha 10 models d'exercicis diferents.

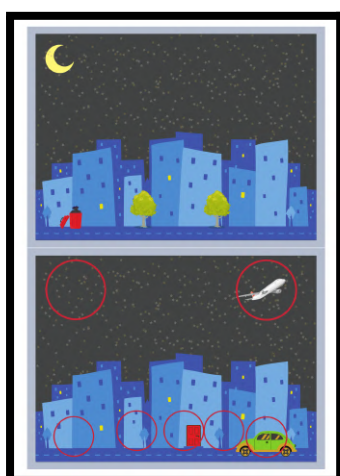
En crear els dibuixos, vaig intentar que les diferències fossin de colors que contrastessin amb el fons i que sobretot fossin dibuixos que cridessin l'atenció dels infants.

Aquest exercici és important que l'infant el realitzi amb l'ajuda d'un adult, de manera que l'infant pot indicar oralment on es troben les diferències.

A la part d'informació del blog, hi ha un pdf per descarregar-se els exercicis i poder-los imprimir, altrament, els exercicis també es poden trobar en forma digital a la pestanya de memòria.

Les solucions dels exercicis apareixen en clicar sobre cada diferència.

fonts: pròpies



PDF amb els exercicis per imprimir



Pestanya de memòria amb els exercicis

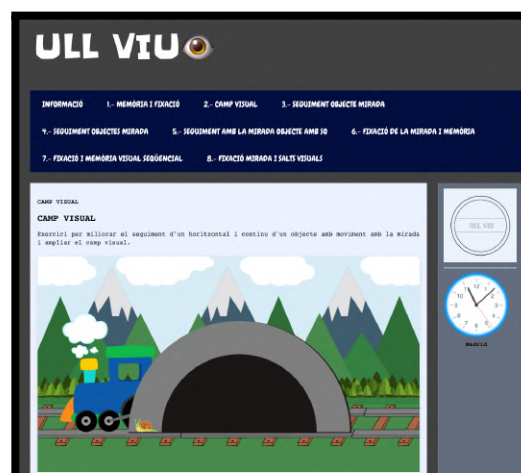
Exercicis 2: Camp visual i seguiment d'un objecte amb la mirada

El segon exercici consisteix en un tren que es perd visualment dins un túnel, i que al cap d'uns segons torna a aparèixer i, per tant, es recupera visualment la imatge.

Pel que fa a funcions òptiques, l'exercici està pensat per millorar el **seguiment** horitzontal i continu d'un objecte en moviment amb la mirada i ampliar el **camp visual**.

Les funcions òptico-perceptives treballades en aquest exercici són les relacions espacials, interacció visio-motora i la visualització⁴.

Per tal que el tren es mogui, l'infant ha de clicar la tecla anterior del teclat o utilitzar el seu commutador. Mentre el tren està dins el túnel, hi ha un cargol que es va movent al mateix ritme que el tren, però per fora el túnel. Això permet a l'infant tornar a fixar la mirada en el tren i continuar realitzant el seguiment quan aquest surt del túnel.



fonts: pròpies

⁴ Capacitat de visualitzar un objecte sense necessitat de veure'l físicament

Exercici 3: Atenció visual i seguiment d'un objecte amb la mirada

Aquest exercici, a diferència de l'anterior, no està tan centrat a ampliar el camp visual, sinó a realitzar un seguiment d'un objecte amb la mirada i millorar l'atenció visual.

Les funcions òptiques treballades en aquest exercici són el **seguiment** d'un objecte amb la mirada i la **millora de l'atenció visual**.

Pel que fa a les funcions òptico-perceptives, hi trobem el **reconeixement** visual, que permet diferenciar el sol de la lluna o la nit del dia.

L'exercici és un vídeo on un sol passa del costat dret al costat esquerre de la pantalla. Un cop el sol s'ha amagat, el paisatge s'enfosqueix i surt la lluna. Aquesta imatge es repeteix fins a tres vegades, i permet a l'infant estimular l'atenció visual, perquè sap que cada vegada que s'amaga el sol, apareix la lluna per l'altre costat.



fonts: pròpies



Exercici 4: Atenció visual i seguiment de diferents objectes amb la mirada

Aquest exercici engloba funcions òptiques com el **seguiment** d'un objecte amb la mirada o millora de l'**atenció visual**.

Aquest exercici estimula funcions perceptives com la **memòria visual** o funcions òptico-perceptives com la **discriminació viso-espacial**.

L'exercici es tracta d'un vídeo en el qual apareix una moto, un cotxe i un avió que s'enlaira.

El semàfor es posa en vermell i la moto s'ha de parar, de manera que això obliga a la persona que està veient el vídeo a **fixar** la mirada en un punt durant uns segons i després continuar el seguiment de l'objecte quan el semàfor es torna a posar verd.

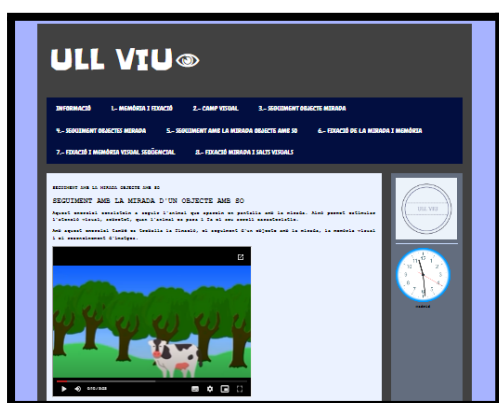


Exercici 5: Seguiment d'un objecte amb so amb la mirada i atenció visual

Aquest exercici consisteix en diferents animals que es van movent per la pantalla i en un moment es paren i fan el seu soroll característic. L'exercici està pensat per estimular funcions òptiques com l'**atenció visual**, la **fixació** o el **seguiment** d'un objecte amb la mirada.

La funció perceptiva treballada és la **memòria visual**, i dins les funcions òptico-perceptives hi trobem el **reconeixement** d'imatges.

El fet que l'animal faci soroll, fa que l'infant centri l'atenció en aquell punt concret, i quan l'animal es comença a moure altre cop, l'infant també segueix amb la mirada l'animal fins que desapareix.



fonts: pròpies



Exercici 6: Exercici per millorar la fixació de la mirada i millorar la memòria



Aquest exercici consisteix en una presentació, la qual a mesura que s'avancen diapositives apareixen nous elements a la pantalla. L'infant ha de seleccionar l'element que apareix nou, de manera que així es treballa la **fixació en diferents punts de la mirada**, l'**atenció visual** i el **camp visual**.

Pel que fa a les funcions perceptives i òptico-perceptives, es treballa el **reconeixement**

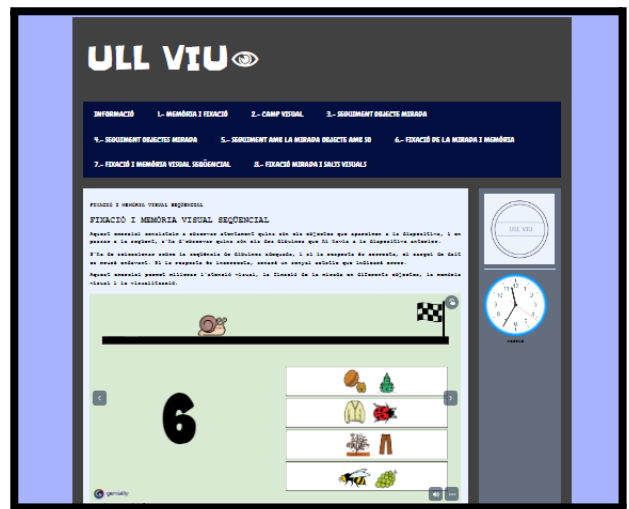
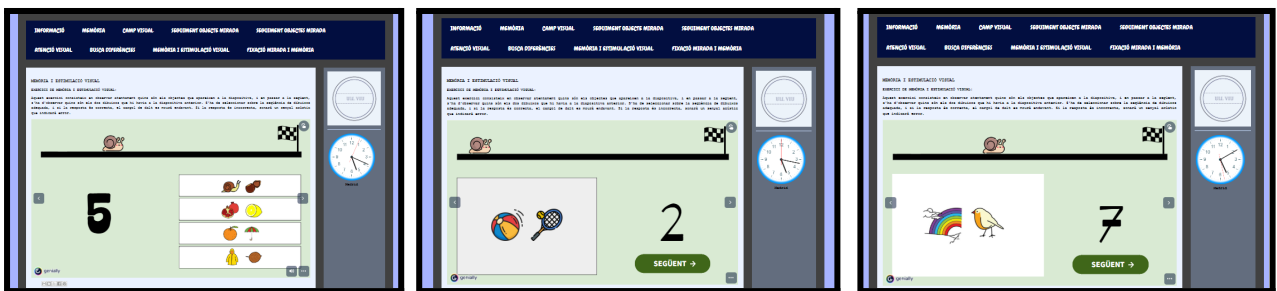
d'imatges i la **memòria visual seqüencial** respectivament.

Hi ha dos tipus d'exercicis diferents. Un en el que en seleccionar l'objecte que ha aparegut nou sona un soroll d'aplaudiment, i un altre en el que quan se selecciona l'objecte adequat salta a la següent diapositiva.

Exercici 7: Exercici per millorar la fixació de la mirada

Aquest exercici és una presentació en la qual apareixen dos objectes junts. En passar a la següent diapositiva, s'ha de seleccionar la parella d'objectes que ha aparegut a la diapositiva anterior. El cargol de dalt indica quan falta per arribar al final.

Gràcies a aquesta activitat, les funcions òptiques treballades són l'**atenció visual**, el seguiment vertical així com la **fixació** de la mirada en diferents objectes. Pel que fa a les funcions perceptives, es treballa la **memòria visual** seqüencial o funcions òptico-perceptives com la **visualització**.



fonts: pròpies

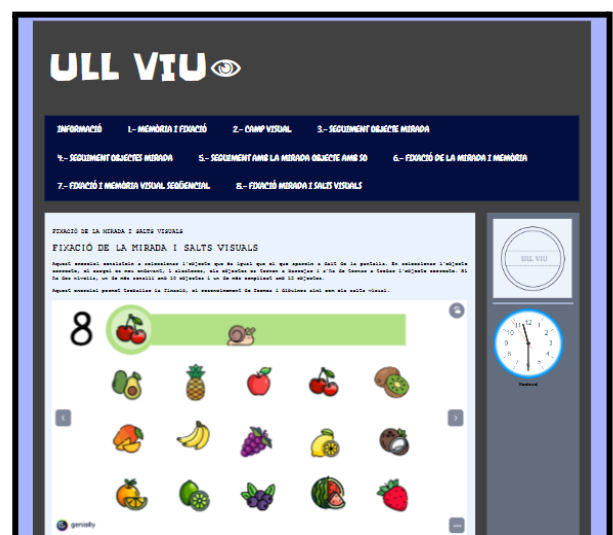
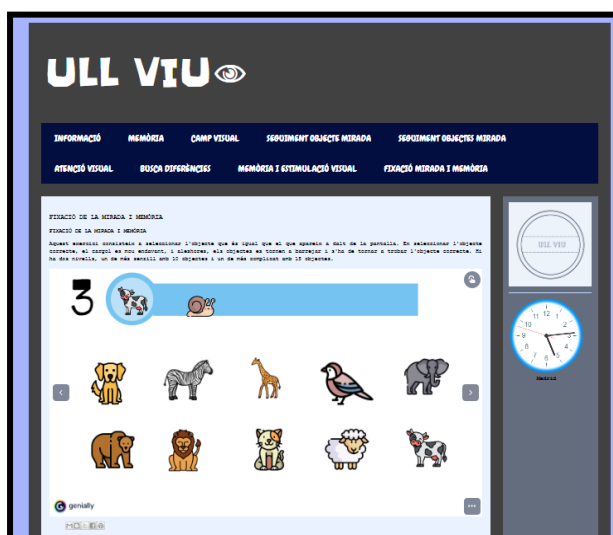
Exercici 8: Exercici de fixació de la mirada

Aquest exercici consisteix en trobar, dins la sopa de dibuixos, l'element que és igual al dibuix que es troba a la part superior de la pantalla.

La funció òptica treballada és la **fixació** de la mirada en un objecte concret. Pel que fa a les funcions òptico-perceptives, es treballa el **reconeixement** de formes i dibuixos així com els **salts visuals**.

Hi ha dos nivells, un de més senzill amb 10 objectes i un de més complicat amb 15 objectes. L'exercici consisteix a trobar, dins la sopa de dibuixos, l'element que és igual al dibuix que es troba a la part superior de la pantalla.

En seleccionar sobre l'objecte correcte, els objectes es barregen altre cop i el cargol avança cap endavant.



fonts: pròpies

3.- VISITA AL CEE DE PALAU

Durant el mes de juny del 2022, vaig visitar l'escola de Palau, un centre educatiu especialitzat en l'educació d'infants amb paràlisi cerebral.

En el centre hi estan escolaritzats 40 alumnes d'edats compreses entre els 3 i els 21 anys. L'escola s'encarrega d'acompanyar els alumnes en el seu desenvolupament.

Durant la meva visita, vaig estar en dues classes diferents. La primera amb alumnes d'edats entre els 3-4 anys i l'altra amb alumnes d'entre 8 i 9 anys.

Els infants van realitzar els diferents exercicis d'estimulació visual del blog, i mitjançant l'observació de com ells reaccionaven davant els exercicis més la informació que em van donar les tutores sobre el seu desenvolupament, vaig poder extreure unes conclusions sobre si els exercicis que jo havia creat prèviament eren els adequats.



Figura 15: Logotip Escola de Palau

Cal tenir en compte que molts dels infants que estudien a l'escola de Palau necessiten diferents aparells per poder accedir a l'ordinador, de manera que per realitzar els diferents exercicis, es van utilitzar diferents programes com el Tobii o un commutador.

El Tobii és un lector de mirada el qual permet descodificar el seguiment ocular, els moviments del cap i els ulls d'una persona per tal que aquesta pugui comunicar-se amb la resta o bé seleccionar un objecte concret que aparegui a la pantalla.

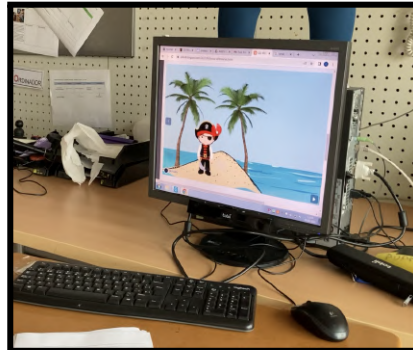
Es calibra el programa per tal que quan l'infant està davant un ordinador i vol seleccionar algun pictograma dels que apareixen al monitor, ho pot fer només dirigint la mirada cap a allò que vol escollir.

Els infants també poden accedir a l'ordinador per mitjà d'un commutador. Els commutadors acostumen a ser un polsador el qual en passar-hi la mà pel damunt s'activa.

Durant la meva visita a l'escola de Palau, em van ensenyar com funciona el programa Tobii i me'l van deixar provar amb els exercicis d'estimulació visual que vaig crear. També em van ensenyar els diferents tipus de commutador que utilitzen els infants per accedir al monitor.

Imatge del Tobii

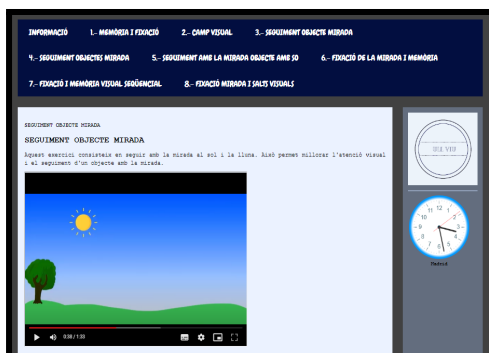
Imatge d'un commutador



fonts: pròpies

3.1.- RESPOSTA DELS INFANTS ENVERS ELS EXERCICIS PROPOSATS

EXERCICIS 3 I 5:



fonts: pròpies

ALUMNE 1: Alumne de 4 anys amb estrabisme (porta ulleres). Accedeix a l'ordinador mitjançant un commutador i té problemes en el seguiment d'un objecte amb la mirada. Està assegut al centre de la pantalla, i està situat a 1 metre d'aquesta.

No es distreu en realitzar l'exercici, segueix correctament l'objecte amb la mirada. Realitza el seguiment tant amb el cap com amb la vista.

És capaç d'establir relacions espacials (si l'objecte canvia de lloc el localitza).

No s'ha de tenir en compte la posició del cap. El seguiment de l'objecte és continuat en tot moment, i realitza el seguiment amb els dos ulls. Si perd l'objecte en moviment és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte.

L'exercici 5 el qual té so, capta més l'atenció de l'infant i aquest realitza un millor seguiment.

ALUMNE 2: Alumne de 4 anys que presenta estrabisme (porta ulleres). Té problemes en el seguiment d'un objecte amb la mirada. Accedeix a l'ordinador mitjançant un commutador, i la lluminositat de la sala és adequada.

L'infant està assegut a 1 metre de la pantalla i no porta cap pegat a l'ull.

L'alumne es distreu fàcilment i no segueix correctament l'objecte amb la mirada. Els ulls no realitzen un seguiment correcte de l'objecte. L'alumne no és capaç d'establir relacions espacials, ja que si l'objecte canvia de lloc no el localitza.

No s'ha de tenir en compte la posició del cap. El seguiment de l'objecte no és continuat, però l'infant és capaç de realitzar un seguiment de més de 3 segons. Si l'alumne perd l'objecte no és capaç de tornar a fixar la mirada en aquest.

Mitjançant les dades obtingudes de dos alumnes amb estrabisme, de la mateixa edat i realitzant els mateixos exercicis, s'observa si bé un sí que realitza un seguiment amb la mirada dels diferents objectes i respon en fer-li preguntes, l'altre, es distreu amb facilitat, així com no realitza un seguiment correcte de l'objecte en moviment.

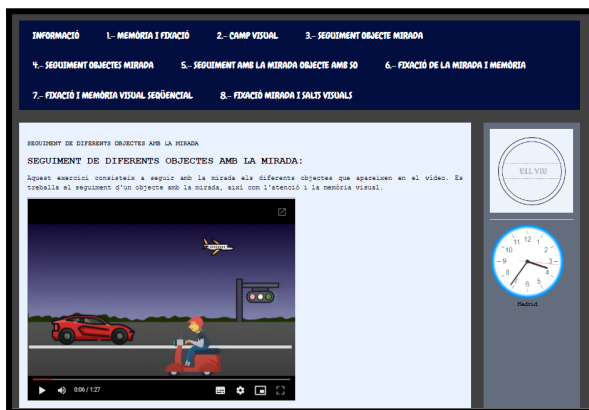
Aquesta observació demostra el fet que no un mateix exercici és apte per diferents infants, ja que cadascun d'ells presenta unes característiques visuals i perceptives diferents.

S'observa que l'infant que es distreu amb facilitat i no realitza un seguiment dels objectes, sí que manté l'atenció en objectes que es troben sobre un fons negre i que realitzen algun so característic.



fonts: pròpies

EXERCICI 4:



font: pròpia

ALUMNE 3: Alumne de 3 anys que presenta problemes en el seguiment d'un objecte amb la mirada. Accedeix a l'ordinador mitjançant un commutador. La lluminositat de la sala és adequada.

L'alumne està situat a 1 metre de la pantalla i al centre d'aquesta.

No s'ha de tenir en compte la posició del cap.

El seguiment de l'objecte no és continuat, però realitza un seguiment de més de 3 segons. És capaç de seguir l'avió amb la mirada, però no pot seguir tots 3 objectes alhora. L'infant localitza els diferents objectes, en fer-li preguntes sobre els objectes és capaç d'indicar la resposta correcta dirigint la mirada cap a l'objecte en qüestió.

ALUMNE 4: Alumne de 7 anys que presenta problemes en el seguiment d'un objecte amb la mirada. Accedeix a l'ordinador mitjançant el Tobii. La lluminositat de la sala és adequada, i l'alumne està situat a 1 metre i mig de la pantalla.

S'ha de tenir en compte la posició del cap.

No porta cap pegat a l'ull.

Fa un seguiment amb interrupcions, per la qual cosa, no realitza un seguiment continuat.

L'infant és capaç d'indicar la resposta correcta de certes preguntes relacionades amb els vehicles que apareixen en el vídeo. L'infant indica la resposta correcta mitjançant la mirada.

En aquest exercici observem que els dos infants tenen problemes per mantenir un seguiment continuat dels diferents objectes amb la mirada. Una de les principals causes de les interrupcions en el seguiment podria ser el fet que l'avió es mou massa

de pressa, per tant, els infants no són capaços de seguir l'objecte amb la mirada i després fixar-la a l'objecte.

En el cas del segon alumne, també s'observa una certa distracció, de manera que això comporta una complicació en el seguiment de l'objecte.

EXERCICI 6:



font: pròpia

ALUMNE 5: Alumne de 8 anys que presenta problemes d'atenció. Accedeix a l'ordinador mitjançant el Tobii, i se situa al centre de la pantalla, a 1 metre d'aquesta.

La lluminositat de la sala és adequada.

L'infant no entén la dinàmica de l'exercici i no fixa la mirada a la pantalla. És capaç de localitzar alguns dels diferents elements, però no hi ha coordinació òculo-manual per part de l'infant, de manera que no selecciona l'objecte que presenta una diferència.

S'ha de tenir en compte la posició del cap de l'infant.

Aquest exercici no va funcionar, ja que l'infant no va mostrar reacció envers aquest. Podria ser que la falta d'atenció per part de l'infant fos deguda al fet que l'exercici es va realitzar durant les últimes hores de classe del matí, de manera que l'infant estava cansat.

Conclusió de la visita a l'escola de Palau

Tot i la meva visita a l'escola de Palau, no puc determinar si els exercicis d'estimulació visual que he desenvolupat permeten als infants millorar, ja que tal com em van explicar les tutores, els infants aconsegueixen realitzar els diferents exercicis de manera autònoma mitjançant diverses repeticions, de manera que la meva visita va servir per presentar els exercicis al centre i observar la primera reacció dels alumnes respecte a aquests.

Cal destacar també que no hi va haver temps suficient per avaluar tots els exercicis, però gràcies a les indicacions de les tutores i seguint les necessitats dels infants, després de la meva visita vaig arreglar alguns exercicis del blog per tal que en el futur, l'escola pugui fer ús d'uns exercicis útils i funcionals.

De tota manera, gràcies a les observacions que vaig realitzar durant la meva estada a l'escola, puc concloure que si bé els exercicis creats potser no són aptes per tots els alumnes, ja que cadascun d'ells té característiques diferents, sí que poden arribar a ser útils per millorar el camp de visió, la capacitat d'enfocament i el seguiment d'un objecte amb la mirada en segons quins casos.

Per tal d'avaluar si els exercicis són funcionals, s'hauria de seguir una proposta d'intervenció que permetés avaluar el procés de millora de l'infant després de realitzar els exercicis durant un període de temps determinat.

Els exercicis estan adaptats per tal que els puguin utilitzar tant alumnes que accedeixen a l'ordinador amb Tobii com amb commutador, i l'escola em va dir que utilitzaria el blog com a recurs educatiu.

És per aquest motiu que considero que el meu objectiu de crear diferents exercicis d'estimulació visual s'ha complert, i per la banda de comprovar si realment són eficaços, hauria fet falta seguir una proposta d'intervenció com la que s'exposa a la següent pàgina per tal de determinar-ho.

Per tant, considero que la meva hipòtesi inicial és certa, ja que sí que he estat capaç de crear un programa d'exercicis d'estimulació visual i he trobat la manera d'intentar determinar la seva eficàcia.

4.- PROPOSTA D'INTERVENCIÓ

Tenint en compte que l'estrabisme és una de les alteracions oculars més freqüents en casos de paràlisi cerebral i valorant les conclusions que vaig extreure de la meva visita a l'escola de Palau, vaig decidir desenvolupar una proposta d'intervenció per tal que els exercicis d'estimulació visual poguessin ser útils pels infants que els realitzin i sobretot, els ajudessin a millorar visualment.

Durant la meua visita a l'escola em vaig adonar que en infants amb paràlisi cerebral són crucials les repeticions, de manera que per tal que els exercicis puguin ser funcionals, és important que l'infant els realitzi de manera continuada.

Per tal d'elaborar aquesta proposta d'intervenció, s'han tingut en compte un nombre de sessions setmanals determinat, així com un nombre d'hores concret. Les propostes a considerar estan basades en exercicis del blog i altres exercicis complementaris que permeten millorar l'atenció i la grafomotricitat.

L'elaboració d'aquesta proposta d'intervenció s'ha dut a terme mitjançant els coneixements adquirits durant la part teòrica i el desenvolupament dels exercicis d'estimulació visual.

En cap cas ha estat validada per un/a especialista, de manera que això només es tracta d'una proposta orientativa per tal de mostrar com seria l'aplicació pràctica dels exercicis desenvolupats.

Proposta d'intervenció per pacients amb estrabisme:

La proposta d'intervenció per pacients amb estrabisme es basa en dos exercicis concrets del blog i altres propostes complementàries que permeten millorar l'atenció i la grafomotricitat.

Els exercicis del blog estan centrats a millorar la memòria i la fixació de la mirada en un punt concret.

Nombre de sessions: 3 sessions/setmana

Durada de la sessió: 18 minuts per sessió

Exercici 0:

Per tal que l'infant pugui dur a terme els exercicis d'estimulació visual de manera adequada, és considerable començar amb exercicis que treballin la grafomotricitat i l'atenció.

Instruccions: Exercici de grafomotricitat

Temps: 5 minuts

Gràcies a aquest exercici, l'infant millorarà les seves habilitats oculomanuals.

- 1.- Agafar dos pots de plàstic grans i col·locar-los de costat.
- 2.- Aconseguir objectes de mides i formes diferents, uns objectes han de ser d'un color i els altres d'un altre.
- 3.- Aconseguir que l'infant col·loqui els objectes d'un mateix color dins un pot i els objectes de l'altre color dins l'altre recipient.

Instruccions: Exercici d'atenció visual

Temps: 3 minuts

Per tal de millorar l'atenció visual de l'infant, es recomana la visualització d'un vídeo que permeti estimular aquesta funció òptica. Algunes de les propostes són:

- 1.- Exercici 5 del blog *Ull Viu*: Seguiment amb la mirada d'un objecte amb so
- 2.- Exercici 3 del blog *Ull Viu*: Seguiment d'un objecte amb la mirada
- 3.- Vídeos del canal de youtube: *Hey bear sensory*

Exercici 1:

font: pròpia

Temps: 5 minuts

El primer exercici proposat consisteix en buscar diferències entre dos dibuixos. Aquest exercici permet millorar funcions òptiques com la fixació de la mirada en un punt o l'atenció visual.



Instruccions:

- 1.- Imprimir les plantilles que es poden trobar en el blog.
- 2.- Tapar l'ull bo de l'infant amb un pegat i aconseguir que aquest localitzi 3 diferències sense moure el cap, només dirigint la mirada.

És important que l'infant dugui a terme l'exercici amb companyia d'un adult, el qual ha d'interpretar les respostes que dona l'infant per tal de comprovar que aquest està duent a terme l'exercici amb èxit.

Exercici 2:

Temps: 5 minuts

La següent proposta per casos d'estrabisme es tracta de l'exercici 9 del blog, el qual també té com a objectiu treballar la memòria i la fixació de la mirada en un objecte concret.

Instruccions:

font: pròpia



- 1.- Tapar l'ull bo de l'infant amb un pegat.
- 2.- Començar a realitzar l'exercici pel nivell més fàcil, i a mesura que avancen les sessions passar al nivell més difícil.

És important que l'infant faci l'exercici de manera autònoma i que l'adult que l'acompanya li doni suport, però en cap cas li faci l'exercici.

5.- COM ES DIAGNOSTIQUEN ALTERACIONS OCULARS EN PACIENTS AMB PC?

Per tal de determinar com es diagnostiquen alteracions oculars en pacients amb paràlisi cerebral, vaig realitzar una entrevista amb una especialista en el camp de la baixa visió. Tota la informació que em va donar l'he utilitzat per arribar a complir un dels objectius que em vaig plantejar a l'inici del treball.

Les alteracions oculars en infants amb paràlisi cerebral es poden centrar en problemes als ulls com a òrgan, o bé al fet de tenir discapacitat visual, és a dir que tot i que no presenten danys a l'òrgan dels ulls, no poden transmetre o processar la informació que perceben.

El nervi òptic transmet la informació de la vista fins al cervell. Si aquest nervi òptic pateix una alteració, l'estímul o bé no arriba no arriba amb la rapidesa amb la qual s'hauria de transmetre.

Arribar a un diagnòstic ocular en casos de paràlisi cerebral és complicat, ja que en moltes ocasions no es pot establir comunicació entre el pacient i l'optometrista. És per aquest motiu que es realitza una graduació estimada, i gràcies als informes oftalmològics del camp visual, la fixació de la mirada en els punts concrets i enfocament de lluny i de prop es pot valorar la capacitat visual del pacient.

En molts casos, el tractament, a part de la mateixa correcció òptica, consisteix en exercicis d'estimulació visual.

Com a conclusió final, per tant, puc dir que potser no és possible realitzar un diagnòstic ocular acurat quan es tracta de pacients poc col·laboradors.

Conclusions

Com a conclusió final del treball, puc considerar que tot i que no ha estat fàcil, els objectius que em vaig proposar a l'inici s'han complert.

Mitjançant el contacte que vaig establir amb diferents associacions, famílies col·laboradores em van respondre un qüestionari que se centrava a determinar un dels objectius; per mitjà de les respostes, volia comprovar si hi ha algun tipus de relació entre el tipus de trastorn neuromotor que pateix l'infant i les alteracions oculars que presenta. Després d'enviar desenes de correus a diferents fundacions de tot l'estat, vaig aconseguir reunir 13 respostes de famílies col·laboradores a les quals els estaré sempre agraïda per haver-me dedicat part del seu temps i paciència. La conclusió a la qual vaig arribar va ser que el tipus de paràlisi cerebral sí que està relacionat amb les alteracions oculars, però que el tipus d'estrabisme que pateixen els pacients no té cap relació amb el tipus de trastorn neuromotor.

Alhora, gràcies a entrevistes que vaig realitzar amb una especialista en el camp de la baixa visió, vaig adonar-me que en molts casos el tractament que reben els infants amb paràlisi cerebral que tenen alteracions oculars va molt més enllà de la correcció òptica, ja que arribar a un diagnòstic acurat, en moltes ocasions és complicat.

Per aquest motiu, vaig crear un blog amb exercicis d'estimulació visual. El meu objectiu era que aquests poguessin ser útils per millorar certs aspectes de la visió, i gràcies a la meua visita a l'escola de Palau, vaig poder comprovar que tot i que un mateix exercici no és útil per tots els alumnes, seguint un programa d'intervenció, sí que podrien arribar a ajudar a l'infant a millorar visualment. És per aquest motiu que vaig elaborar un programa d'intervenció per pacients amb estrabisme. Aquest té com a finalitat establir pautes per tal que els exercicis d'estimulació visual permetin als infants millorar.

Considero que al llarg del treball he anat completant els objectius que em vaig proposar a l'inici, i això ha estat possible gràcies a la implicació d'especialistes, entitats, l'Escola de Palau i sobretot dels infants que van dur a terme els exercicis. Sense la seva col·laboració no hauria pogut arribar a extreure cap de les conclusions que he exposat.

Com a autocrítica, considero que hauria estat interessant haver pogut dur a terme el programa d'intervenció, per així determinar si realment els exercicis d'estimulació visual creats són 100% funcionals.

Bibliografía

LINKS PÀGINES WEB

- 1.-Alireza Minagar. “Parálisis cerebral”. 23 de juny 2019. Medline Plus. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000716.htm> (Consulta: 11 de novembre de 2020)
- 2.-Ana Madrigal Muñoz. “La parálisis cerebral”. https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO8993/paralisis_cerebral.pdf (Consulta: 12 de febrer de 2021)
- 3.-Ana María Navarro Melendro, Andrea Patricia Restrepo. “Consecuencias neuropsicológicas de la parálisis cerebral”. 3 de novembre 2004. Scielo. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672005000100013 (Consulta: 11 novembre de 2020)
- 4.-Bupa. “Parálisis cerebral”. Juliol 2019. Bupa Salud. <https://www.bupasalud.com/salud/paralisis-cerebral> (Consulta: 29 de desembre de 2020)
- 5.-Carla. “Estrabisme infantil”. Institut de microcirurgia ocular. <https://www.imo.es/ca/enfermedades-de-los-ojos/patologias/estrabisme-infantil> (Consulta: 6 de juliol de 2021)
- 6.-Carmen Basil. “¿Qué son los SAAC?”. Aula Abierta. https://aulaabierta.arasaac.org/que_son_los_sistemas_umentativos_y_alternativos_de_comunicacion (Consulta: 12 de febrer de 2021)
- 7.-Clínica GMA. “Test de Hirschberg”. Oculis. <https://oculis.es/blog/test-de-hirschberg/>. (Consulta: 20 juny de 2021)
- 8.-Clínica Rahhal. “Nistagmus: qué es, síntomas y posibles tratamientos”. 17 de novembre de 2017. Clínica Rahhal. <https://www.rahhal.com/blog/nistagmus/> (Consulta: 6 de juliol de 2021)
- 9.-Cristina Victorio. “Parálisis Cerebral”. Abril 2021. <https://www.msmanuals.com/es/hogar/salud-infantil/trastornos-neurologicos-en-ninos/paralisis-cerebral>. (Consulta: 8 de maig de 2022)
- 10.-Dra.Calzada Vázquez Vela, Cristina. “Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia”. Desembre 2014. Media graphic. <https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatria/op-2014/op141b.pdf> (Consulta: 23 de desembre del 2020)

- 11.-"Estrabismo" Stanford: Children's health <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=bizqueraestrabismo-90-P05216> (Consulta: 28 de diciembre de 2021)
- 12.-Mas, María José. "Tipos de Parálisis Cerebral Infantil". 4 de marzo 2015. Neuronas en crecimiento. <https://neuropediatra.org/2015/03/04/tipos-de-paralisis-cerebral-infantil/> (Consulta: 27 de diciembre 2020)
- 13.-Mayo Clinic. "Parálisis cerebral infantil. 24 de diciembre 2020. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/cerebral-palsy/symptoms-causes/syc-20353999> (Consulta: 29 de diciembre de 2021)
- 14.-Muñoz Collado, Segio. "La sustancia blanca y la sustancia gris del cerebro: función y comparativa". 1 de mayo del 2021. Psico Activa. <https://www.psicoactiva.com/blog/la-sustancia-blanca-la-sustancia-gris-del-cerebro-funcion-comparativa/> (Consulta: 5 de mayo del 2021)
- 15.-Neil K. Kaneshiro. "Ictericia del recién nacido". 1 de enero 2020. Medline Plus. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001559.htm> (Consulta: 11 de noviembre de 2020)
- 16.-Observatori de la Discapacitat física. "La discapacitat física: què és i quins tipus hi ha?". Observatori de la Discapacitat física. <https://www.observatoridiscapacitat.org/ca/la-discapacitat-fisica-que-es-i-quins-tipus-hi-ha> (Consulta: 3 de juliol 2021)
- 17.-Optogestion. "Ambliopía u ojo vago". 18 de juliol de 2018. Optogestion <https://www.optogestion.com/ambliopia-u-ojo-vago/> (Consulta: 6 de juliol de 2021)
- 18.-Salzbrenner, Margaret. "Parálisis cerebral atetoide". Setembre 2018. KidsHealth <https://kidshealth.org/es/parents/dyskinetic-cp-esp.html> (Consulta: 29 de diciembre 2020)
- 19.-"Strabismus and Cerebral Palsy. Cerebral Palsy Source. <http://www.cerebralpalsysource.com/about-cp/strabismus/>. (Consulta: 27 diciembre de 2021)

LLIBRES I MATERIAL AUDIOVISUAL

- 1.- Dr. J.R. Fontenla. "Test de Hirschberg". Visus Formación en Oftalmología. 21 de juliol 2020. https://youtu.be/Mp_TRQvGhEI. (Consulta: 18 de juliol de 2021)
- 2.- 1.ª edición Oftalmología Manual CTO de Medicina y Cirugía, 2020 (Consulta: 28 de diciembre de 2022)
- 3.- Sanclemente, Miguel Puyuelo. *Parálisis cerebral infantil: aspectos comunicativos y psicopedagógicos orientados al profesorado y a la familia*. Editorial Aljibe, 2000. (Consulta: 25 de enero del 2021)

ARTICLES

- 1.- Argüelles, Pilar Póo. "Parálisis cerebral infantil." *Hospital Sant Joan de Dèu* (2008): 271-277 (Consulta: Juliol del 2022)
- 2.- Equipo de Atención Temprana del CRE de la ONCE en Barcelona "Enséñame a mirar": Guía para la primera estimulación visual Septiembre 2014 (Consulta: abril del 2022)
- 3.- Francesc Mir i Fullana, Lluïsa Ouziel Martínez. "Patología ocular a la parálisis cerebral" (Consulta: Juliol del 2021)
- 4.- Gajardo A, C., Escalona D, P., & Barriga A, K. (2020). Efectividad del uso de seating de posicionamiento en niños con parálisis cerebral discinética: Revisión sistemática. *Rehabilitación Integral* (Consulta: Juliol del 2022)
- 5.- Iván Darío Castillo Hernández. "Descripción de las condiciones visuales y oculares en pacientes con Insuficiencia Motora de Origen Cerebral - IMOC entre los 5 a 18 años de edad. Prueba piloto. (Consulta: Març del 2022)
- 6.- Molina Plaça, Judit. (2017) "Visió i disminuïts psíquics". <http://hdl.handle.net/2117/182334> (Consulta: Juliol de 2022)
- 7.- Nieves Martín. "Exploració oftalmològica bàsica en l'infant". http://webs.academia.cat/revistes_elect/view_document.php?tpd=2&i=2492 (Consulta: Agost del 2021)
- 8.- Pérez, Rocío Orenes Galindo, Diego Espinar de la Vega, and Eva Fanjul Fonseca. "Parálisis Cerebral." *Ortopedia infantil*. Editorial Médica Panamericana, 2012. (Consulta: Juliol del 2022)
- 9.- Tecnologia a la carta. "Jocs ceguesa cortical. iPad." 6 octubre 2016 (Consulta: Abril del 2022)

IMATGES

FIGURA 1: Imatge ganglis basals (Font: Wikipedia)

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FGanglios_basales&psig=AOvVaw2GwspIb9JkbyBbjsxdE4wH&ust=1663914121300000&source=images&cd=vfe&ved=0CAkQjRxqFwoTCPjn36Php_oCFQAAAAAdAAAAABAD

FIGURA 2: Taula per valorar el grau d'autonomia (Font: Mas, José María, 2015)

<https://neuropediatria.org/wp-content/uploads/2015/03/clasificac3b3n-gravedad-paralisis-cerebral-279x300.jpg>

FIGURA 3: Imatge del sistema nerviós central (Font: Células gliales)

<https://celulasgliales.com/wp-content/uploads/2018/11/Sistema-Nervioso-Central-1200x885.png>

FIGURA 4: Imatge neurona (Font: Adobe Stock)

https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/03/66/54/37/1000_F_366543753_EW0higUoPXWH6f8RutYfijNpppbrHeRM.jpg

FIGURA 5: Imatge de la substància blanca i grisa (Font: Psico activa, 2021)

<https://www.psicoactiva.com/wp-content/uploads/blog/2017/03/sustancia-blanca-girs.jpg>

FIGURA 6: Imatge del sistema nerviós perifèric (Font: Wikipedia)

<https://celulasgliales.com/wp-content/uploads/2018/11/Sistema-Nervioso-Central-1200x885.png>

FIGURA 7: Imatge classificació de la paràlisi cerebral (Font: Mas, José María, 2015)

<https://neuropediatra.org/wp-content/uploads/2015/10/clasificacion-pci.jpg>

FIGURA 8: Imatge casues paràlisi cerebral (Font: Mas, José María, 2015)

<https://neuropediatra.org/wp-content/uploads/2016/10/paralisis-cerebral-infantil-1.jpg>

FIGURA 9: Imatge ressonància magnètica (Font: Mas, José María, 2015)

<https://neuropediatra.org/wp-content/uploads/2016/10/paralisis-cerebral-infantil-1.jpg>

FIGURA 10: Imatge anatomia ocular (Font: Manual Ofatlmologia CTO, 2020)

<https://html.scribdassets.com/9fattqibeo83ve6u/images/12-7c3e8eeb40.jpg>

FIGURA 11: Imatge parts del globus ocular (Font: Wikipedia)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c9/Schematic_diagram_of_human_eye_multilingual.svg/360px-Schematic diagram of human eye multilingual.svg.png

FIGURA 12: Imatge vies cerebrals visuals (Font: 360 Medics)

https://00015f8e-b918-42a7-a192-0fef4e5b6cc2.filesusr.com/ugd/6d9e0e_811fe17de3f04568ad6965ead14e606d.pdf

FIGURA 13: Imatge potencials evocats visuals (Font: Admira vision)

<https://admiravision.es/wp-content/uploads/2019/08/potenciales-evocados.jpg>

FIGURA 14: Imatge test de Hirschberg (Font: Dr. J.R. Fontenla, 2020)

https://youtu.be/Mp_TRQvGhEI

FIGURA 15: Imatge logotip Escola de Palau (Font: Escola Palau)

<http://agora.xtec.cat/ceepalau/wp-content/uploads/usu1486/2016/10/Logo1.jpg>

FIGURES PORTADA: Imatge ull (Font: Povyotov, 2009) / Imatge cervell (Font: PNG wing)

<https://media.istockphoto.com/illustrations/watercolour-blue-eye-illustration-id176050827?k=20&m=176050827&s=612x612&w=0&h=SZBbRc8EbszugFaGKAOf4c897bznY5JBsFiU69ptdgs=>

<https://e7.pngegg.com/pngimages/752/656/png-clipart-human-brain-anatomy-watercolor-painting-sagittal-plane-brain-thumbnail.png>

Annexos

ANNEX A: ABREVIACIONES

TAC → Tomografía axial computada

CEE → Centre d'educació especial

CVI → Discapacitat visual cortical

EEG → Electroencefalograma

SAAC → Sistemes augmentatius i alternatius de comunicació

SNC → Sistema nerviós central

SNP → Sistema nerviós perifèric

PEV → Potencials evocats visuals

PC → Paràlisi cerebral

PCI → Paràlisi cerebral infantil

RMN → Ressonància magnètica

ANNEX B: PREGUNTES QÜESTIONARI

1.- Sexe de l'infant?

- Femení
- Masculí

2.- Quin tipus de paràlisi cerebral pateix l'infant segons el trastorn neuromotor?

- Paràlisi cerebral infantil espàstica
- Paràlisi cerebral infantil atàxica
- Paràlisi cerebral infantil mixta
- Paràlisi cerebral infantil discinètica

3.- L'infant pateix alguna alteració ocular?

- Sí
- No

ALTERACIONS OCULARS

4.- Quines de les següents alteracions oculars pateix l'infant? (es pot marcar més d'una opció)

- Alteracions del camp visual
- Ambliopia
- Anomalies de la fixació
- Astigmatisme
- Atròfia òptica
- Cataracta congènita
- Estrabisme
- Hipermetropia
- Miopia
- Nistagme

5.- Quin tipus d'estrabisme pateix l'infant? (només contestar en cas que a la pregunta anterior s'hagi marcat la casella d'estrabisme)

- Esotropia o estrabisme convergent (l'ull desviat mira cap a l'interior)
- Exotropia o estrabisme divergent (l'ull desviat mira cap a l'exterior)
- Hipertropia (l'ull desviat mira cap amunt)

Hipotropia (l'ull desviat mira cap avall)

6.- És totalment opcional adjuntar la imatge feta amb flaix dels ulls de l'infant. Si s'adjunta la imatge, s'entén que es dona permís perquè la foto es pugui incloure en el treball.

ANNEX C: ENTREVISTA LOGOPEDA

(Aquesta entrevista la vaig realitzar per poder complementar la informació relacionada amb la comunicació dels infants amb paràlisi cerebral)

Quin és el desenvolupament dels infants amb paràlisi cerebral un cop entren a l'escola d'educació especial?

El desenvolupament dels infants amb paràlisi cerebral depèn de molts factors, entre els quals hi trobaríem les afectacions cognitives i motrius dels infants. Alhora, però, l'educació que reben els infants a les escoles d'educació especial és més individualitzada, ja que la ràtio d'alumnes per classe és menor. Tots els infants que assisteixen al centre estan en les mateixes condicions, de manera que es crea un ambient més homogeni. Així doncs, en escoles d'educació especial el desenvolupament serà més notable que si l'alumne assistís en una escola ordinària on els torns de comunicació per l'alumne serien més reduïts.

Creus que les escoles no adaptades haurien de tenir especialistes que es dediquessin als alumnes amb paràlisi cerebral, o és millor que aquests alumnes estudiïn en escoles que s'adaptin a les seves necessitats?

Tot depèn de les limitacions de l'infant. Potser un nen no se sent còmode assistint a una escola ordinària perquè aquesta no s'adapta a les seves necessitats i l'escola d'educació especial sí que ho fa. En alguns casos, però, anar a l'escola d'educació especial implica que l'infant deixi de comunicar-se amb nens de l'escola ordinària. És per aquest motiu que en alguns casos l'infant tant assisteix en una escola ordinària com en una d'educació especial (escolarització mixta).

Els docents de les escoles ordinàries s'haurien de formar per utilitzar els sistemes de pictogrames, i els especialistes com logopedes i fisioterapeutes haurien de poder ensenyar a utilitzar els recursos adequats per afavorir l'aprenentatge dels infants tant als mestres com a les famílies.

Creus que hi ha prou recursos humans i tecnològics per garantir una bona educació als infants amb paràlisi?

Hi ha molts recursos humans i tecnològics que s'adapten a les necessitats dels alumnes, però en molts casos, no és tant la quantitat de recursos sinó la despesa econòmica que suposa tenir un comunicador... Hi ha algunes beques que proveeixen els infants i les famílies dels recursos necessaris. De tota manera, moltes vegades no es pot cobrir tot, i això implica un dèficit de recursos en l'educació de l'infant.

En què consisteix la teva feina? Quines tècniques utilitzes per aconseguir que els infants aprenguin?

La feina de logopeda consisteix a ajudar els infants a comunicar-se per mitjà de la veu, el llenguatge de signes i els sistemes augmentatius de comunicació. Un logopeda també s'encarrega de formar i convèncer als familiars de l'infant de què els mètodes d'aprenentatge són els adequats, tot i que en alguns casos és complicat, ja que no es destinen prou recursos per a informar a les famílies sobre les possibilitats que ofereixen els sistemes augmentatius de comunicació.

Les tècniques que s'utilitzen actualment per aconseguir que els infants aprenguin són molt diverses. Els infants els quals no estan tan afectats i poden fer ús de la parla o el llenguatge dels signes utilitzen uns recursos més senzills que els que tenen un grau de discapacitat més elevat. Pels infants que tenen dificultats cognitives i motrius s'utilitzen sistemes augmentatius de comunicació com el Grid 2, el LetMeTalk, Plaphoons... I també sistemes per ajudar a l'adquisició de la lectoescriptura com seria el Matrakes que consisteix en un processador de text amb veu.

Creus que els sistemes augmentatius de comunicació pels infants amb PCI són els adequats? Garanteixen un aprenentatge o s'haurien de desenvolupar nous programes més complexos?

Els sistemes augmentatius són els adequats si l'infant no pot parlar, és a dir té un impediment físic. Els infants els quals es poden comunicar per llengua de signes o per veu perquè no estan tan afectats motriument no necessiten utilitzar sistemes pictogràfics per comunicar-se. Per tant

que pels infants amb greus problemes motors sí que garanteixen un aprenentatge i un desenvolupament de la comunicació.

Tot i que actualment hi ha molts programes pictogràfics; aquests no són àgils, i en alguns casos estan dotats d'una mala sintaxi.

Pot un infant amb una paràlisi cerebral severa aconseguir una autonomia gràcies a la implicació dels diferents especialistes? Quina part és més important per contribuir en el seu desenvolupament, la mèdica o l'educativa?

Els infants amb paràlisi cerebral severa no poden pràcticament mai assolir una autonomia, i és que sempre són dependents tant comunicativament com motriument.

Per contribuir en el seu desenvolupament, tant la part mèdica com l'educativa flueixen en paral·lel, tot i que en certs casos, en els quals trobem problemes respiratoris que provoquen infeccions als pulmons, medicació... el desenvolupament educatiu es veu afectat per l'estat de salut de l'infant.

ANNEX D: RÚBRIQUES D'AVALUACIÓ

Les següents rúbriques van ser utilitzades durant la visita a l'escola de Palau per tal que es pogués avaluar com els infants reaccionaven envers els exercicis.

Les rúbriques són de creació pròpia, però es van elaborar seguint pautes establertes per professionals en el camp de l'optometria.

SEGUIMENT D'UN OBJECTE AMB LA MIRADA I ATENCIÓ VISUAL

(exercici sense so (3) del blog / exercici amb so (5) del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: _____

ALTERACIONS OCULARS: _____

INFORMACIÓ GENERAL:

→ **Problemes amb la fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada**

→ **Com accedeix l'alumne a l'ordinador?** _____

→ **Situació de la pantalla:** _____

→ **Lluminositat de la sala:** Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ **Com està assentat l'infant?** _____

→ **Porta algun pegat a l'ull?** Sí / No

→ **Distància entre l'alumne i l'ordinador:** _____

ATENCIÓ:

→ **L'alumne es distreu?** Sí / No

→ **L'alumne segueix correctament l'objecte amb la mirada?** Sí / No

→ **Els ulls fan un seguiment correcte de l'objecte?** Sí / No

→ **L'alumne realitza el seguiment de l'objecte amb el cap o amb la vista?** Cap / Vista

→ **L'alumne és capaç d'establir relacions espacials, és a dir, si l'objecte canvia de lloc el localitza?** Sí / No

EN REALITZAR L'EXERCICI...

→ **S'ha hagut de tenir en compte la posició del cap:** Sí / No

→ **El seguiment de l'objecte és continuat?** Sí / No / Només amb un ull

Amb quin ull realitza el seguiment de l'objecte? Dret / Esquerra / Tots dos

Si no és continuat realitza seguiment de més de 3 segons? Sí / No

Si el seguiment no és continuat l'alumne és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte? Sí / No

→ **La posició del cap li permet seguir l'objecte amb la mirada? Sí / No**

→ **La pantalla està situada davant la mirada de l'infant? Sí / No**

ALERTA VISUAL:

→ **L'alumne no realitza el seguiment però està atent a la pantalla? Sí / No**

→ **L'alumne realitza millor l'exercici quan hi ha so? Sí / No**

SEGUIMENT DE DIVERSOS OBJECTES AMB LA MIRADA I ATENCIÓ VISUAL

(exercici 4 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: _____

ALTERACIONS OCULARS: _____

INFORMACIÓ GENERAL:

→ Problemes amb la fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada

→ Com accedeix l'alumne a l'ordinador? _____

→ Situació de la pantalla: _____

→ Lluminositat de la sala: Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ Com està assentat l'infant? _____

→ Porta algun pegat a l'ull? Sí / No

→ Distància entre l'alumne i l'ordinador: _____

Per avaluar aquest exercici, és necessari el suport d'un cartolina amb els dibuixos del cotxe, la moto, el semàfor i l'avió impresos.

EN REALITZAR L'EXERCICI:

→ S'ha hagut de tenir en compte la posició del cap: Sí / No

→ El seguiment de l'objecte és continuat? Sí / No / Només amb un ull

Amb quin ull realitza el seguiment de l'objecte? Dret / Esquerra / Tots dos

Si no és continuat realitza seguiment de més de 3 segons? Sí / No

Si el seguiment no és continuat l'alumne és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte? Sí / No

→ La posició del cap li permet seguir l'objecte amb la mirada? Sí / No

→ La pantalla està situada davant la mirada de l'infant? Sí / No

→ L'infant ha agafat informació visual i espacial? Sí / No

→ L'infant és capaç de reconèixer els diferents objectes? Sí / No

→ L'infant és capaç de localitzar els diferents objectes? Sí / No

Després de la primera repetició, es realitzen diferents preguntes a l'alumne per comprovar que ha seguit correctament l'exercici. Les preguntes estan realcionades amb els objectes que apareixen en el vídeo, i per comunicar-se, l'infant ha de senyalar l'objecte que hi ha enganxat a la cartolina.

PREGUNTES DURANT L'EXERCICI

Sobre quin vehicle hi ha un nen? Resposta: Moto

L'infant indica correctament la resposta? Sí / No / No respon

El soroll que se sent en el vídeo a quin vehicle pertany? Resposta: Avió

L'infant indica correctament la resposta? Sí / No / No respon

Quan el semàfor està en vermell hi ha un vehicle que s'ha d'aturar, quin és? Resposta:

Moto

L'infant indica correctament la resposta? Sí / No / No respon

Quin vehicle passa quan el semàfor està en verd? Resposta: Cotxe

L'infant indica correctament la resposta? Sí / No / No respon

FIXACIÓ DE LA MIRADA/ MEMÒRIA

(exercici 6 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: _____

ALTERACIONS OCULARS: _____

INFORMACIÓ GENERAL:

→ **Problemes amb la** fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada

→ **Com accedeix l'alumne a l'ordinador?** _____

→ **Situació de la pantalla:** _____

→ **Lluminositat de la sala:** Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ **Com està assentat l'infant?** _____

→ **Porta algun pegat a l'ull?** Sí / No

→ **Distància entre l'alumne i l'ordinador:** _____

EN REALITZAR L'EXERCICI:

→ **L'infant entén la dinàmica de l'exercici?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de seleccionar l'element diferent amb facilitat?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de fixar la mirada en el punt on hi ha l'objecte diferents?** Sí / No

→ **L'infant mostra interès en realitzar l'exercici?** Sí / No

→ **L'infant fixa la mirada en tota moment a la pantalla?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de localitzar els diferents objectes?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de discriminar (determinar si hi ha alguns cosa) els diferents objectes?** Sí / No

→ **Hi ha coordinació òculo-manual per part de l'infant en seleccionar l'objecte diferent?** Sí / No

→ **L'infant té memòria seqüencial?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de controlar els diferents punts de fixació?** Sí / No

FIXACIÓ DE LA MIRADA/ MEMÒRIA VISUAL

(exercici 7 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: _____

ALTERACIONS OCULARS: _____

INFORMACIÓ GENERAL:

→ **Problemes amb la** fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada

→ **Com accedeix l'alumne a l'ordinador?** _____

→ **Situació de la pantalla:** _____

→ **Lluminositat de la sala:** Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ **Com està assentat l'infant?** _____

→ **Porta algun pegat a l'ull?** Sí / No

→ **Distància entre l'alumne i l'ordinador:** _____

EN REALITZAR L'EXERCICI

→ **L'infant és capaç de reconèixer els diferents objectes?** Sí / No

→ **L'infant té memòria seqüencial?** Sí / No

→ **L'infant pot realitzar l'exercici sense dificultat?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de fixar la mirada en el punt adequat?** Sí / No

FIXACIÓ DE LA MIRADA/ SALTS VISUALS

(exercici 8 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: _____

ALTERACIONS OCULARS: _____

INFORMACIÓ GENERAL:

→ **Problemes amb la** fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada

→ **Com accedeix l'alumne a l'ordinador?** _____

→ **Situació de la pantalla:** _____

→ **Lluminositat de la sala:** Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ **Com està assentat l'infant?** _____

→ **Porta algun pegat a l'ull?** Sí / No

→ **Distància entre l'alumne i l'ordinador:** _____

EN REALITZAR L'EXERCICI

→ **L'infant és capaç de reconèixer fàcilment l'objecte?** Sí / No

→ **L'infant localitza amb facilitat l'objecte en qüestió?** Sí / No

→ **Hi ha una bona coordinació oculomaneu?** Sí / No

→ **L'infant és capaç de fixar la vista en un punt concret?** Sí / No

→ **L'infant estableix relacions espacials, si l'objecte canvia de lloc el localitza fàcilment?**
Sí / No

→ **L'infant és capaç de mantenir l'atenció en realitzar l'exercici?** Sí / No

ANNEX E: RESULTATS OBTINGUTS DE LES RÚBRIQUES D'AVUACIÓ

Alumne 1: SEGUIMENT D'UN OBJECTE AMB LA MIRADA I ATENCIÓ VISUAL

(Exercici 3 i 5 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: 4 anys

ALTERACIONS OCULARS:

Estrabisme (porta ulleres)

No focalitza la mirada però mostra atenció

INFORMACIÓ GENERAL:

→ **Problemes amb la fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada**

→ **Com accedeix l'alumne a l'ordinador?** Accedeix a l'ordinador amb commutador

→ **Lluminositat de la sala:** Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ **Com està assegut l'infant?** L'infant està assegut al centre de la pantalla.

→ **Porta algun pegat a l'ull?** Sí / No

→ **Distància entre l'alumne i l'ordinador:** 1 metre

ATENCIÓ:

→ **L'alumne es distreu?** Sí / No

→ **L'alumne segueix correctament l'objecte amb la mirada?** Sí / No

→ **Els ulls fan un seguiment correcte de l'objecte?** Sí / No

→ **L'alumne realitza el seguiment de l'objecte amb el cap o amb la vista?** Cap / Vista

→ **L'alumne és capaç d'establir relacions espacials, és a dir, si l'objecte canvia de lloc el localitza?** Sí / No

EN REALITZAR L'EXERCICI...

→ **S'ha hagut de tenir en compte la posició del cap:** Sí / No

→ **El seguiment de l'objecte és continuat?** Sí / No / Només amb un ull

Amb quin ull realitza el seguiment de l'objecte? Dret / Esquerra / Tots dos

Si no és continuat realitza seguiment de més de 3 segons? Sí / No

Si el seguiment no és continuat l'alumne és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte? Sí / No

→ La posició del cap li permet seguir l'objecte amb la mirada? **Sí** / No

→ La pantalla està situada davant la mirada de l'infant? **Sí** / No

ALERTA VISUAL:

→ L'alumne realitza millor l'exercici quan hi ha so? **Sí** / No

Observacions:

L'alumne respon en fer-li preguntes.

S'observa que quan porta les ulleres fa un millor seguiment que quan no les porta.

L'exercici amb so capta més l'atenció de l'infant, i és important l'acompanyament verbal perquè sinó es dispersa.

Alumne 2: SEGUIMENT D'UN OBJECTE AMB LA MIRADA I ATENCIÓ VISUAL

(Exercici 3 i 5 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: 4 anys

ALTERACIONS OCULARS: Estrabisme (Porta ulleres)

INFORMACIÓ GENERAL:

→ Problemes amb la fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada

→ Com accedeix l'alumne a l'ordinador? Commutador

→ Lluminositat de la sala: Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

→ Com està assegut l'infant? Assegut davant de l'ordinador, al centre de la pantalla.

→ Porta algun pegat a l'ull? Sí / No

→ Distància entre l'alumne i l'ordinador: La distància entre l'alumne i l'ordinador és d'1 metre.

ATENCIÓ:

→ L'alumne es distreu? Sí / No

→ L'alumne segueix correctament l'objecte amb la mirada? Sí / No

→ Els ulls fan un seguiment correcte de l'objecte? Sí / No

→ L'alumne és capaç d'establir relacions espacials, és a dir, si l'objecte canvia de lloc el localitza? Sí / No

EN REALITZAR L'EXERCICI...

→ S'ha hagut de tenir en compte la posició del cap: Sí / No

→ El seguiment de l'objecte és continuat? Sí / No / Només amb un ull

Si no és continuat realitza seguiment de més de 3 segons? Sí / No

Si el seguiment no és continuat l'alumne és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte? Sí / No

→ La pantalla està situada davant la mirada de l'infant? Sí / No

ALERTA VISUAL:

→ L'alumne no realitza el seguiment però està atent a la pantalla? Sí / No

→ L'alumne realitza millor l'exercici quan hi ha so? Sí / No

Observacions:

S'observa que l'infant no fa seguiment amb cap dels dos ulls.

S'afirma que en haver-hi so estar més atent, i quan no hi ha música es distreu més fàcilment.

L'infant necessita contrast de colors. S'observa que en observar un exercici amb els fons negre en el qual hi apareixen imatges amb soroll està més atent que en realitzar els exercicis proposats pel blog.

Alumne 3: SEGUIMENT DE DIVERSOS OBJECTES AMB LA MIRADA I ATENCIÓ VISUAL

(Exercici 4 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: 3 anys

INFORMACIÓ GENERAL:

- Problemes amb la fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada
- Com accedeix l'alumne a l'ordinador? Commutador
- Luminositat de la sala: Adequada / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

- Porta algun pegat a l'ull? Sí / No
- Distància entre l'alumne i l'ordinador: 1 metre

EN REALITZAR L'EXERCICI:

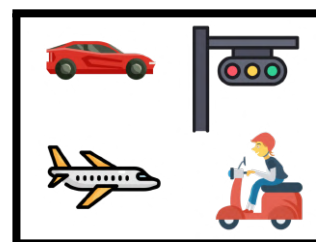
- S'ha hagut de tenir en compte la posició del cap: Sí / No
- El seguiment de l'objecte és continuat? Sí / No / Només amb un ull
- Amb quin ull realitza el seguiment de l'objecte? Dret / Esquerra / Tots dos
- Si no és continuat realitza seguiment de més de 3 segons? Sí / No
- Si el seguiment no és continuat l'alumne és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte? Sí / No
- La posició del cap li permet seguir l'objecte amb la mirada? Sí / No
- La pantalla està situada davant la mirada de l'infant? Sí / No
- L'infant ha agafat informació visual i espacial? Sí / No

PREGUNTES DURANT L'EXERCICI

Per respondre les preguntes de l'exercici, l'infant dirigeix la mirada cap a una cartolina on hi ha dibuixats el cotxe, el semàfor, l'avió i la moto. D'aquesta manera indica a quin dibuix s'està referint.

Sobre quin vehicle hi ha un nen? Resposta: Moto

L'infant indica correctament la resposta? Sí / No / No respon



Alumne 4: SEGUIMENT DE DIVERSOS OBJECTES AMB LA MIRADA I ATENCIÓ VISUAL

(Exercici 4 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: 7 anys

INFORMACIÓ GENERAL:

- Problemes amb la **fixació / seguiment d'un objecte amb la mirada**
- Com accedeix l'alumne a l'ordinador? Tobii
- Lluminositat de la sala: **Adequada** / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

- Porta algun pegat a l'ull? Sí / **No**
- Distància entre l'alumne i l'ordinador: 1,5 metres

EN REALITZAR L'EXERCICI:

- S'ha hagut de tenir en compte la posició del cap: **Sí** / No
- El seguiment de l'objecte és continuat? Sí / **No** / Només amb un ull
 - Si no és continuat realitza seguiment de més de 3 segons? Sí / **No**
 - Si el seguiment no és continuat l'alumne és capaç de tornar a fixar la mirada en l'objecte? Sí / No / **Sí però li costa**
- La pantalla està situada davant la mirada de l'infant? **Sí** / No
- L'infant ha agafat informació visual i espacial? **Sí** / No

PREGUNTES DURANT L'EXERCICI

Per respondre les preguntes de l'exercici, l'infant dirigeix la mirada cap a una cartolina on hi ha dibuixats el cotxe, el semàfor, l'avió i la moto. D'aquesta manera indica a quin dibuix s'està referint.

Sobre quin vehicle hi ha un nen? Moto

L'infant indica correctament la resposta? L'infant respon correctament.

Quan el semàfor està en vermell hi ha un vehicle que s'ha d'aturar, quin és? Moto

L'infant indica correctament la resposta? L'infant respon correctament.

Quin vehicle passa quan el semàfor està en verd? Cotxe

L'infant indica correctament la resposta? L'infant respon correctament.

Alumne 5: FIXACIÓ DE LA MIRADA/ CAMP VISUAL

(Exercici 6 del blog)

EDAT DE L'ALUMNE: 8 anys

INFORMACIÓ GENERAL:

- Problemes amb la **fixació** / seguiment d'un objecte amb la mirada
- Com accedeix l'alumne a l'ordinador? Tobii
- Luminositat de la sala: **Adequada** / No adequada

CARACTERÍSTIQUES VISUALS:

- Porta algun pegat a l'ull? Sí / **No**
- Distància entre l'alumne i l'ordinador: 1 metre

EN REALITZAR L'EXERCICI:

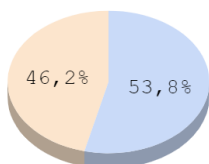
- L'infant entén la dinàmica de l'exercici? Sí / **No**
- L'infant és capaç de seleccionar l'element diferent amb facilitat? Sí / **No**
- L'infant és capaç de fixar la mirada en el punt on hi ha l'objecte diferents? Sí / **No**
- L'infant mostra interès en realitzar l'exercici? **Sí** / No
- L'infant fixa la mirada en tota moment a la pantalla? Sí / **No**
- L'infant és capaç de localitzar els diferents objectes? **Sí** / No
- Hi ha coordinació òculo-manual per part de l'infant en seleccionar l'objecte diferent?
Sí / **No**
- L'infant té memòria seqüencial? Sí / **No**
- L'infant és capaç de controlar els diferents punts de fixació? Sí / **No**

ANNEX F: DADES ENQUESTES

Femení	7
Masculí	6
Paràlisi cerebral espàstia	11
Paràlisi cerebral mixta	2
Paràlisi cerebral discinètica	0
Paràlisi cerebral atàxica	0
Sí (Alteracions oculars)	9
No (Alteracions Oculars)	4

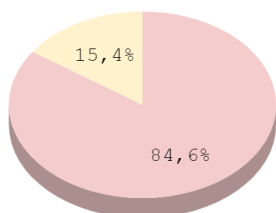
SEXE DELS INFANTS (13 voluntaris)

● Femení ● Masculí



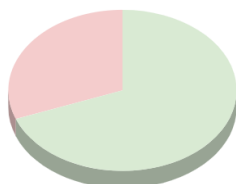
TIPUS DE PARÀLISI CEREBRAL (13 voluntaris)

● Paràlisi cerebral espàstia ● Paràlisi cerebral mixta



ALTERACIONS OCULARS (13 voluntaris)

● Sí (Alteracions oculars) ● No (Alteracions Oculars)



Voluntari 1	Voluntari 2	Voluntari 3	Voluntari 4	Voluntari 5	Voluntari 6
Masculi	Masculi	Femeni	Femeni	Femeni	Femeni
Espàsica	Espàsica	Mixta	Espàsica	Mixta	Mixta
SI	SI	SI	No	SI	SI
Miopia	Alteracions del camp visual, estrabisme, miopia	Alteracions del camp visual, estrabisme, miopia	Alteracions del camp visual, estrabisme, miopia	Alteracions del camp visual, Anomalies de la fixació, astigmatisme, atòfia òptica, estrabisme, hipermetropia, miopia	Alteracions del camp visual, Anomalies de la fixació, astigmatisme, atòfia òptica, estrabisme, hipermetropia, miopia
	Exotropia	Exotropia	Exotropia	Exotropia	Exotropia

Voluntari 7	Voluntari 8	Voluntari 9	Voluntari 10	Voluntari 11	Voluntari 12
Femeni	Masculi	Femeni	Masculi	Masculi	Masculi
Espàsica	Espàsica	Espàsica	Espàsica	Espàsica	Espàsica
No	SI	No	SI	SI	SI
Estrabisme, Hipermetropia, Miopia, Nistagmus	Estrabisme, Hipermetropia, Miopia, Nistagmus	Anomies de la fixació, estrabisme, hipermetropia	Anomies de la fixació, estrabisme, hipermetropia	Astigmatisme, Estrabisme, Hipermetropia	Astigmatisme, miopia
Esotropia	Esotropia	- (no contesta)	- (no contesta)	Esotropia	Esotropia

Voluntari 13
Femeni
Espàsica
SI
Alteracions del camp visual

PC mixta (2 voluntaris)	Afectats amb l'alteració ocular corresponent
Miopia	2
Hipermetropia	2
Estrabisme	2
Alteracions del camp visual	1
Anomalies de la fixació	1
Astigmatisme	1
Atrofia òptica	1
Nistagmus	1
PC espàsica (7 voluntaris)	
Miopia	3
Hipermetropia	2
Estrabisme	3
Alteracions del camp visual	2
Anomalies de la fixació	1
Astigmatisme	3
Atrofia òptica	0
Nistagmus	0

ANNEX G: TROBADES ESPECIALISTA CAMP BAIXA VISIÓ

DATES	CONTINGUT
15 de març de 2022	Primera trobada amb l'especialista per parlar de la informació més teòrica relacionada amb les vies visuals, la baixa visió... Entrevista sobre com diagnosticar alteracions oculars en pacients poc col·laboradors.
23 de març de 2022	Segona trobada per parlar d'informació relacionada amb la visió i de les necessitats visuals dels infants amb paràlisi cerebral.
8 de juny de 2022	Trobada per avaluar els exercicis del blog, i pluja d'idees per nous exercicis que puguin ser útils per estimular la visió dels infants amb paràlisi cerebral.
15 de juny de 2022	Trobada per revisar els exercicis creats en el blog i parlar de quins criteris s'han d'utilitzar per a avaluar els alumnes.
26 de juliol de 2022	Trobada per revisar l'explicació dels exercicis d'estimulació visual.