



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

EFFECTIVITAT DE LA TERÀPIA DE MOVIMENT INDUÏT PER RESTRICCIÓ MODIFICADA EN INFANTS AMB PARÀLISIS CEREBRAL

Alumna: Núria Cañizares Pujol
E-mail: nuria.canizares@uvic.cat
Tutor: Daniel Jiménez Hernández
Assignatura: Treball Final de Grau
Àmbit temàtic: Neuropediatria
Facultat de Ciències de la Salut i el Benestar.

Vic -17 de maig de 2015

ÍNDIX

1. Resum	4
2. Antecedents i estat actual del tema	6
3. Justificació del projecte	15
4. Hipòtesis.....	16
5. Objectius.....	16
5.1. Generals.....	16
5.2. Específics.....	16
6. Metodologia.....	17
6.1. Àmbit de l'estudi	17
6.2. Disseny de l'estudi	17
6.3. Població i mostra/participants	17
6.4. Criteris d'inclusió i exclusió.....	18
6.5. La intervenció que es vol realitzar	19
6.6. Variables i mètodes de mesura.....	25
6.7. Anàlisis dels registres	26
6.8. Limitacions de l'estudi.....	27
6.9. Aspectes ètics.....	28
7. Utilitat pràctica dels resultats.....	29
8. Organització del projecte	30
9. Bibliografia.....	31
9. Annexes.....	36
9.1. Test MACS.....	36
9.2. Escala d'Ashworth modificada	37
9.3. Qüestionari de satisfacció	38
9.4. Software de càlcul per calcular la mostra	40

9.5. Test Gross Motor Function Classification System.....	41
9.6. Consentiment Informat.....	43
9.7. Taules de recollida de dades	47
10. Agraïments.....	51
11. Nota final de l'autor. El TFG com experiència docent	52

1. Resum

Resum

El present estudi és un assaig clínic aleatoritzat, longitudinal, quasi experimental i de caràcter prospectiu. El seu objectiu és demostrar l'efectivitat de la teràpia de moviment induït per restricció en preescolars amb paràlisi cerebral espàstica. Es seleccionaran a 156 nens d'entre 4 i 6 anys amb un nivell 2 o inferior en l'escala d'Ashworth modificada i un nivell 3 o inferior de l'escala GMFCS. Aquests infants es dividiran en dos grups de manera aleatòria. El grup experimental rebrà tractament de fisioteràpia convencional mitjançant el mètode Bobath i a continuació realitzarà uns exercicis específics d'entrenament de la motricitat fina. Per altra banda, el grup control realitzarà el mateix tractament de fisioteràpia convencional i a més a més també farà els exercicis específics d'entrenament per millorar la funcionalitat manual però seguint el mètode de restricció de moviment de l'extremitat sana. Per tal de saber si la teràpia de moviment induït per restricció modificada és efectiva es mesurarà l'espasticitat mitjançant l'Escala d'Ashword modificada i s'aplicarà el test MACS per valorar l'habilitat manual. Els testos es realitzaran 4 vegades durant tot l'estudi, per tal de valorar la millora i si aquesta es manté en el temps. Al final de l'estudi, també es passarà un qüestionari de satisfacció als pares per tal de valorar la seva opinió respecte al tractament i l'atenció rebuda.

Limitacions: Dificultat per calcular la mostra, l'estudi pot augmentar la seva durada en el temps depenent de si s'aconsegueix la mostra en el mateix moment, el rebuig de la fèrula o la frustració que aquesta pot provocar, les possibles baixes dels subjectes o dels professionals i la falta validesa científica de les eines de mesura.

Paraules clau: Paràlisi cerebral, preescolar, teràpia de moviment induït.

Abstract

This is a randomized, longitudinal, almost experimental and prospective clinical trial. Its aim is to show the effect of the constraint-induced movement therapy (CIMT) in pre-schoolers with spastic cerebral palsy. 156 children between 4 and 6 years old, with a level 2 or inferior in the Modified Ashworth Scale and with a level 3 or inferior in the GMFCS Scale will be selected and randomly divided in two research groups: an experimental group and a control group. On one hand, the experimental group will receive conventional physiotherapy treatment using the Bobath method, and later on will carry out specific exercises to improve their fine motor skills. On the other hand, the control group will follow the same conventional physiotherapy treatment, and will later undergo specific exercises to improve the motor function of the upper extremities following the constraint-induced movement therapy method. In order to find out whether the constraint-induced movement therapy is effective, the spasticity will be measured using the Modified Ashworth Scale and the MACS test will be applied to identify the manual ability. The tests will be carried out four times during the study. A satisfaction questionnaire will be given to the parents in order to value their opinion on the treatment and the attention received.

Limitations: Possible problems calculating the number of subjects that can undertake the study; the study may take more time than estimated depending on availability of the subjects; rejection or frustration that the splint may cause; possible sick leaves of the subjects or the professionals; the lack of scientific evidence of the evaluating tools.

Key words: Cerebral palsy, pre-scholar, constraint-induced movement therapy

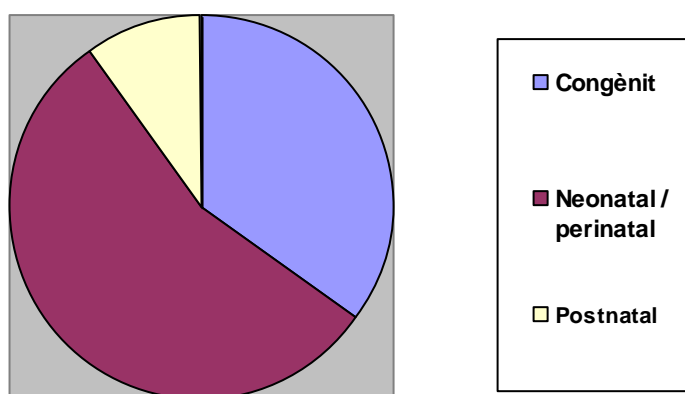
2. Antecedents i estat actual del tema

La paràlisi cerebral infantil (PCI) és considerada com un conjunt de síndromes i no una malaltia com a tal. Aquest terme agrupa diferents desordres motors i posturals que causen limitació en l'activitat i són atribuïts a trastorns no progressius que van ocórrer en el desenvolupament cerebral durant l'etapa fetal o en la primera infància (Robaina Castellanos, G. R. et al, 2007).

Segons l'autor *Jorge Malagon* aquest terme també es podria definir com "un trastorn en el control del moviment i la postura que apareix degut a una lesió, disfunció o malformació del Sistema Nerviós Central (SNC) i no és resultat d'una malaltia progressiva o degenerativa" (Malagon Valdez. Jorge, 2007).

Tot i que el diagnòstic sempre involucra un dèficit motor, aquest sovint s'acompanya d'alteracions sensorials, perceptives, cognitives, de la comunicació, de la conducta, d'epilèpsia i d'altres problemes musculoesquelètics secundaris (Espinosa et al, 2010).

Pel què fa a l'etiologia (Gràfic 1.), la PCI és congènita en un 35% dels casos degut a malformacions congènites durant el desenvolupament fetal, per infeccions maternes com la rubèola, problemes d'hipòxia o bé per causes idiopàtiques; l'etiologia neonatal i perinatal és la més freqüent en un 55% relacionada principalment amb la prematuritat, l'obstrucció respiratòria, els parts perllongats entre altres; finalment les causes postnatales evidents en un 10% dels casos, són els trauma, les infeccions, les encefalopaties metabòliques i algunes causes tòxiques (Espinosa et al, 2010).



Gràfic 1. - Etiologia de la Paràlisi Cerebral Infantil el 2010.

El diagnòstic de la PCI és bàsicament clínic, cal tenir present que es poden produir varis canvis en la clínica en un mateix pacient al llarg del temps degut al procés de maduració del Sistema Nerviós Central durant la infància. Això fa que l'extensió de la

disfunció no pugui ésser avaluada fins als dos anys de vida o inclús després (Robaina Castellanos, G. R. et al, 2007). Els estudis d'imatge com d'ultrasò, la tomografia axial computaritzada (TAC), l'electrocardiograma (EEG) o la ressonància magnètica cerebral (RNM) poden recolzar el diagnòstic (Malagon Valdez. Jorge, 2007).

La Paràlisi Cerebral Infantil és un problema comú, i constitueix en l'actualitat la principal causa de discapacitat física en la infància. La seva incidència a nivell mundial s'ha calculat de 2-2,5 de cada 1.000 nascuts vius (Madrigal Muñoz, A., 2007) i en els països desenvolupats, tot i els avanços en la cura de la dona embarassada i la medicina perinatal, es manté una incidència estable durant les últimes dècades. Aquest fet s'atribueix a que, tot i que han disminuït les seqüeles d'accidents obstètrics, ha augmentat la supervivència en molts infants, prematurs majoritàriament, la qual cosa comporta un major risc de seqüeles de la prematuritat (Weitzman Mariana, 2005). La prematuritat, així doncs, és un dels factors de risc de la PCI; s'ha demostrat que la incidència de la PCI és 40 vegades major en els infants menors de 1.500 grams respecte als majors de 2.500 grams (Gómez-López. S, et al, 2013).

Diferents autors han proposat varies classificacions de la PCI basades en diverses manifestacions, com són l'etiologia, la clínica i la neuropatologia. Tot i així, la classificació més acceptada és la de les manifestacions clíniques amb relació al nombre d'extremitats afectades, del to muscular i l'alteració de la mobilitat. D'aquesta manera podem trobar l'hemiparèsia espàstica, la quadriparèsia espàstica, la diparèsia espàstica, la paràlisi cerebral extrapiramidal, la paràlisi cerebral atònica i la paràlisi cerebral atàxica (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

- L'hemiparèsia espàstica: Pot ser congènita o adquirida i es manifesta amb una alteració motora unilateral (Figura 1 i 2.). Es presenta de manera més freqüent en el sexe masculí i habitualment no es coneixen les causes. L'hemiparèsia espàstica congènita representa entre el 23 i el 40% de tots els casos de PC, per tant, és la forma més freqüent de PCI (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

En aquesta categoria es lesiona bàsicament el sistema piramidal, tenint com a conseqüència l'alliberació del reflex miotàtic, un augment dels reflexos osteotendinosos, clonus i un fenomen de navalla en la mobilització passiva (Espinosa et al, 2010).



Figura 1.- Infant amb paràlisi cerebral hemiplègica espàstica (www.fisioterapianeurologica.es)



Figura 2.- Alteracions motores unilaterals en l'infant l'hemiplègic (www.neuropediatria.org)

- La quadriparèsia espàstica: Regularment es presenta en nadons acabats de néixer a terme i amb baix pes per a la seva edat gestacional; és la més greu i representa entre un 10 a 40% de les PCI.



Figura 3.- Infant afectat de quadriplegia espàstica (www.fisioterapianeurologica.es)

Les infeccions cerebrals són les causes més comunes. Es produeix una espasticitat generalitzada (Figura 3.), molts casos tendeixen al opistòtonos, pobre mobilitat de les extremitats, amb reflexes augmentats i Babinski positiu. Existeix un elevat índex de crisis epilèptiques fins a un 90%, habitualment són infants amb un retràs psicomotor molt marcat, amb microcefalia i alteracions visuals i auditives. Finalment es poden presentar varietats de quadriparèsia com la hipotònica en la que poden estar afectats el cerebel i les vies cerebrals (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

- La diparèsia espàstica: S'ha considerat que està present entre el 10 i el 33% dels pacients amb PCI. La principal manifestació és una major afectació en les extremitats inferiors més que en les superiors, que en molts casos no estan afectades. S'ha associat a la prematuritat i a complicacions perinatals.

En l'exploració es detecta espasticitat amb signes piramidals i problemes de coordinació de les extremitats inferiors, amb hipertonia dels músculs del maluc i marxa de puntetes (Figura 4.); és freqüent l'estrabisme i la discapacitat intel·lectual (Malagon Valdez, Jorge, 2007).



Figura 4.- Infant afectat de diplegia espàstica.
(www.fisioterapianeurologica.es)

- La paràlisi cerebral extrapiramidal: Es produeix una alteració en la coordinació del moviment i en la regulació del to muscular, que ocasiona postures anormals i trastorns del moviment. També es pot observar atetosis, els moviments coreics són d'aparició brusca, excessius, no repetitius, irregulars i es presenten al atzar, desapareixen durant la son i s'incrementen amb l'estrès.

Les manifestacions clíniques van apareixent de manera lenta, al inici es pot observar una hipotonia generalitzada amb augment dels reflexes, posteriorment entre els 8 i 20 mesos apareixen els moviments coreics i distònics, que estan definitivament presents entre els 2 i 3 anys. És característica l'alteració de la parla, amb canvis explosius en el to de veu degut a la distonia buco-faríngea-laríngea, també existeixen problemes en la deglució i la majoria tenen una capacitat intel·lectual dins del rang de la normalitat (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

- La paràlisi cerebral atònica: Es manifesta amb una hipotonia generalitzada, amb reflexos augmentats, amb una marcada debilitat de les extremitats inferiors i major força en les superiors. En la majoria dels casos després dels 3 anys apareixen alteracions cerebel·loses (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

- La paràlisi cerebral atàxica (Figura 5.): La majoria dels casos són de causa congènita, tot i que les manifestacions clíniques apareixen al voltant de l'any d'edat, quan l'infant inicia la deambulació (Malagon Valdez, Jorge, 2007).



Figura 5.- Infant amb PCI atàxica realitzant moviments insegurs degut a la manca d'equilibri. (www.fisioterapieneurologica.es)

Aquestes PCI generalment tenen un quadre clínic d'hipotonia i hiperextensibilitat articular, així com poca estabilitat al intentar mantenir una postura o equilibri, no és de caràcter brusc, sinó un vaivé del tronc i el cap. Aquest fet dificultarà la sedestació, la bipedestació i la marxa (Espinosa et al; 2010).

Aquesta classificació té en compte principalment el nombre d'extremitats afectades, el to muscular i l'alteració de la mobilitat, tot i així, i com ja he mencionat anteriorment, hem de tenir molt present que la majoria d'aquests infants presenten almenys una deficiència associada, mental, epilèpsia, problemes del llenguatge, paràlisi pseudobulbar, trastorns visuals, problemes urinaris, de conducta, auditius, etc (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

Degut a les múltiples fases clíniques que pateixen aquests infants, el tractament haurà de ser multidisciplinar amb la col·laboració del pediatra, neuropediatra, rehabilitadors, ortopedistes, uròleg, gastroenteròleg, oftalmòleg, psicòlegs, entre altres. La meta serà millorar la funció global del infant, promovent la seva independència. I tot i que hi ha diferents formes de teràpia, la millor serà la que s'adapti a les seves necessitats i haurà de ser individualitzada, sistemàtica i constant (Malagon Valdez, Jorge, 2007).

Un dels reptes del fisioterapeuta serà la lluita contra l'espasticitat. Com ja hem pogut veure, aquesta proporciona trastorns en el moviment i en la postura i a la llarga fa que es desenvolupin contractures fixes, deformitats osteoarticulares i inestabilitat articular (García Benítez, Clotilde et al, 2009). La dificultat esdevé en la controvèrsia pèl què fa a la seva avaluació i al tractament.

En quan a l'avaluació, en la PCI l'execució de determinades activitats funcionals, com la marxa o les activitats de les extremitats superiors tenen més valor que la mesura de les amplituds articulars o el to muscular mitjançant l'escala d'Ashword o l'escala de Tardieu que valora l'angle articular. Així doncs, per avaluar les extremitats superiors es poden utilitzar diversos tests, com el Melbourne, que valora la capacitat d'abast, prensió, alliberació, manipulació o transferències mà a mà (Melinda Randall et al.), el QUEST (test d'habilitat de les extremitats superiors) que valora moviments dissociats, prensió, extensió protectora i recolzament manual del pes (DeMatteo, C., et al, 1993) o el MACS (Manual Ability Classification System) que valora la capacitat de manipulació en nens amb PCI de 4 a 18 anys (Espinosa et al, 2010).

Finalment i amb la finalitat de valorar funcionalment la capacitat motora gruixuda de forma normalitzada, s'ha desenvolupat el GMFCS (sistema de classificació de la funció motor gruixuda), que distingeix cinc nivells de menor a major funcionalitat (Espinosa et al, 2010).

Una cosa semblant passa també amb el tractament de l'espasticitat, ja que el fisioterapeuta compta amb moltes tècniques diferents, entre les quals trobem: les tècniques d'instal·lació i posicionament, la cinesiteràpia, els patrons de moviment adequats, els estiraments, les fèrules i les ortesis, els massatges, la facilitació de músculs antagonistes, la vibroteràpia, la crioteràpia, la termoteràpia i l'estimulació vestibular. El fisioterapeuta també compta amb diferents mètodes: Kabat, Brunnstrom, Bobath, Vötja, Rood, Phelps, Plump, Perfetti, Hipoteràpia, Le Métayer i teràpies manuals (García Díez, Enrique, 2004). L'ús conjunt d'aquestes mesures terapèutiques i de relaxants musculars locals específics (toxina botulínica) ha millorat les possibilitats en l'abordatge del tractament (Hoare, B. J., Wallen, M. A., et al, 2010). Tanmateix, encara que no es pugui restablir el dany cerebral sí podem millorar la funcionalitat, promoure activitats compensatòries, intentar prevenir en el possible les deformitats i contribuir en el benestar de l'infant (Espinosa et al, 2010). La problemàtica radica en què tot i tenir una gran varietat d'estratègies al nostre abast, hi ha una escassa literatura disponible que recolzi la indicació de les diferents teràpies de neurorehabilitació (Sánchez-Ventura, J. Galbe, 2007).

Com ja he mencionat en la classificació de la Paràlisi Cerebral, l'hemiparèsia espàstica congènita representa entre el 23 i el 40% de tots els casos, i per tant, és la forma més freqüent (Malagon Valdez, Jorge, 2007). L'infant afectat té incapacitat per controlar les funcions motores i això té un efecte potencialment negatiu en el seu desenvolupament general ja que li afecta a la capacitat d'explorar, de parlar, d'aprendre i de ser independent (Nascimento, LR. et al, 2009).

Els infants afectats per aquest tipus de PCI també solen tenir les extremitats superiors altament afectades i privades en la participació, majoritàriament degut a l'espasticitat. Alguns autors afirmen que la funció alterada de la mà és una discapacitat important entre els infants amb paràlisi cerebral ja que aquests mai han après a utilitzar-la de manera eficaç (Wen-Chi Wu et al, 2014). Davant d'aquesta limitació, els nens aprenen estratègies per poder realitzar les funcions diàries, com per exemple, jugar utilitzant només una mà i en general, l'extremitat afectada és restringida i no s'utilitza (Hoare B, Wasiak J, et al, 2009). En aquests casos la intervenció precòs és imprescindible, ja que potencia la prevenció d'aquest rebuig, millora el moviment en l'extremitat superior afectada, millora el desenvolupament de l'infant i a llarg plaç augmenta el seu potencial per la independència en habilitats per la vida diària (Lowe, L. P, et al, 2014).

Molts mètodes d'intervenció ja mencionats anteriorment han estat desenvolupats per compensar aquests dèficits de funció i limitació en les activitats. Tot i així, en les últimes dècades, donada la possibilitat d'estudiar la funció del cervell mitjançant tècniques de neuroimatge i el fet de poder influir en la reorganització cerebral, ha provocat el desenvolupament de nous enfocaments en el tractament dels pacients (Doussoulin Arlette, 2012). Entre aquests, la *Teràpia de moviment induït per restricció (TMIR)* que va ser investigada inicialment pel Doctor Edward Taub en els anys 1970 i 1980 i al començament va ser desenvolupada pel tractament d'adults que havien patit un accident vascular cerebral o traumatismes crani encefàlics i que estaven afectats per hemiplègia. El procediment d'aquesta teràpia es basava en restringir l'extremitat superior menys afecta, mentre que l'extremitat superior afectada rebia un entrenament intensiu d'habilitats unimanuals durant més de tres hores al dia (Wen-Chi Wu et al, 2014). L'objectiu final era que mitjançant la restricció de l'extremitat indemne i l'entrenament intensiu, induís un augment del moviment de l'extremitat afectada (Doussoulin Arlette, 2012).

Una altra opció clínica investigada pel senyor Taub és la *Teràpia de moviment induït per restricció modificada*, aquesta teràpia es pretén aplicar als infants amb paràlisi cerebral hemiplègica. Es duu a terme proporcionant restricció de l'extremitat superior no afectada i es realitza teràpia durant menys de tres hores al dia a l'extremitat afectada (Nicole M. Falcone et al, 2012).

El protocol de Taub modificat considera que l'extremitat no afectada ha d'estar restringida durant el 90% del temps durant un període de 2-3 setmanes mentre es realitza 3 hores diàries de teràpia. La literatura científica també demostra que el tractament basat en la

restricció de l'extremitat no afectada per si sol produeix menys resultats, que si es combina amb teràpia (Nicole M. Falcone et al, 2012).

Per poder entendre la teràpia de Edward Taub cal comprendre el concepte de plasticitat cerebral (Figura 6.), que es pot definir com l'adaptació funcional del sistema nerviós central (SNC) per minimitzar els efectes de les alteracions estructurals o fisiològiques. Això és possible gràcies a la capacitat de canvi estructural-funcional que té el sistema nerviós per influències endògenes i exògenes. Els mecanismes per els que es porten a terme els fenòmens de plasticitat són histològics, bioquímics i fisiològics, amb els quals el subjecte va experimentant una milloria funcional clínica (I.Pascual-Castroviejo, 1996).



Figura 6.- Plasticitat cerebral. Capacitat de les cèl·lules nervioses per regenerar-se anatòmica i funcionalment. (www.desarrolloinfantil.net)

Diferents estudis clínics i experimentals permeten localitzar les estructures cerebrals que assumeixen la funció que realitzaven anteriorment les estructures lesionades.

Mitjançant aquest concepte és com Edward Taub aplicava la seva teràpia en els pacients adults, buscava generar un aprenentatge motor, que induís a la reorganització de la representació del moviment i sinaptogènesis en el còrtex motor (Castro González, Osvaldo, 2009).

La voluntat del pacient per recuperar-se i la bona tècnica del neuròleg i del rehabilitador podien aconseguir resultats espectaculars en la recuperació de pacients amb lesions cerebrals que no fossin massives i que no tinguessin caràcter degeneratiu (I.Pascual-Castroviejo, 1996).

Tot i l'aparent diferència d'etiologia entre l'adult i l'infant afectats, la inutilització adquirida en els adults vers la restricció del desenvolupament (congènita) dels infants, es considera que els mecanismes de la intervenció són iguals en ambdós casos basant-se en la reorganització cortical (Nicole M. Falcone et al, 2012).

He realitzat una cerca bibliogràfica a les bases de dades Cochrane, Cinahl, Medline, Scopus, BioMed, Scielo, TDX, Pubmed i Elsevier utilitzant els termes de cerca de la taula 1 i 2 i combinats generalment amb els operadors booleans AND, OR i els signes de truncament ()).

Taula 1:

	Terme 1	Terme 2	Terme 3
Català	Preescolar	Fisioteràpia	Paràlisi cerebral
Castellà	Preescolar	Fisioteràpia	Parálisis cerebral
Anglès	Pre-scholar	Physical therapy	Cerebral palsy

Taula 2:

	Terme 1	Terme 2	Terme 3
Català	Preescolar	Teràpia de moviment induït	Paràlisi cerebral
Castellà	Preescolar	Teràpia de movimiento inducido	Parálisis cerebral
Anglès	Pre-scholar	constraint-induced movement therapy (CIMT)	Cerebral palsy

3. Justificació del projecte

Al llarg dels anys s'han realitzat varis estudis que han aconseguit corroborar els canvis neurofisiològics ocorreguts en les diferents àrees del cervell en els pacients afectats. Així doncs, aquesta teràpia té una àmplia evidència científica d'eficàcia amb adults, però poques vegades s'ha aplicat en infants.

Durant l'última dècada, ha incrementat l'interès en la teràpia de moviment induït per restricció en infants amb paràlisi cerebral, però tot i que el nombre de publicacions ha crescut i la majoria semblen demostrar un efecte moderadament positiu, els diversos estudis tenen grans limitacions.

Cal tenir present, que la capacitat del cervell per adaptar-se a la nova situació lesional i per compensar els efectes de la lesió és major en el cervell immadur que en el de l'adult, per aquest motiu es creu que la teràpia de moviment induït per restricció pot ésser eficaç si és aplicada a infants.

De la mateixa manera, dins l'àmbit de la fisioteràpia hem pogut observar que hi ha una gran varietat de tècniques i mètodes diferents per l'abordatge d'aquests pacients, però fins al moment no existeix evidència sòlida que recolzi la indicació d'un tipus de teràpia de rehabilitació motora per sobre de l'altra. És important que els professionals involucrats en neurorehabilitació participin activament en treballs d'investigació i que busquin determinar les millors intervencions disponibles.

En aquest estudi es pretén establir uns criteris per tal d'augmentar el grau d'evidència sobre aquesta teràpia, ja que el grau de recuperació de l'Infant depèn de diversos factors, uns intrínsecs com l'edat, l'àrea del cervell afectada, l'extensió de la lesió i els mecanismes de reorganització cerebral i altres externs com els factors ambientals i psicosocials i l'orientació rehabilitadora. Aquests factors s'hauran de tenir en compte en el plantejament l'estudi, d'aquesta manera es podran treure conclusions més fiables sobre l'efecte d'aquesta teràpia i així avançar en l'àrea de rehabilitació pediàtrica (Ann Christin Eliasson et al, 2013).

Finalment cal fer esment sobre alguns estudis que han plantejat preocupacions respecte l'efectivitat en l'àmbit pediàtric sobretot des del punt de vista ètic. Alguns confirmen que l'alta intensitat de l'entrenament i la restricció de la mà menys afecta pot provocar frustració i irritabilitat en els infants (Wen-Chi Wu et al, 2014). En l'aplicació d'aquesta teràpia serà molt important el consentiment informat per part dels pares,

mantenir-los informats de tot el procés del tractament i resoldre'ls-hi els dubtes que els puguin sorgir.

4. Hipòtesis

La teràpia de moviment induït per restricció modificada indueix a una restauració de la funció de l'extremitat afectada en infants amb Paràlisi Cerebral Espàstica.

5. Objectius

5.1. Generals

- Demostrar l'efectivitat de la teràpia de moviment induït per restricció en preescolars amb paràlisi cerebral espàstica.

5.2. Específics

- Identificar els principis de la teràpia de moviment induït per restricció modificada relacionats amb l'evidència científica.
- Demostrar la millora en l'habilitat manual mitjanant el test MACS (Sonia de Lama Pérez, 2013). (Consultar Annex 1.).
- Demostrar la normalització del to muscular mitjançant l'escala d'Ashworth modificada (Carolina Arturo Agredo, 2005). (Consultar Annex 2.).
- Comprovar si el protocol d'intervenció establert en la teràpia de moviment induït és efectiu.
- Analitzar el grau de satisfacció dels pares després del tractament mitjançant una enquesta de satisfacció (Consultar Annex 3.).

6. Metodologia

6.1. Àmbit de l'estudi

Per a dur a terme aquest estudi serà imprescindible la col·laboració dels pares dels infants dins del seu hàbit natural com pot ser el domicili, ja que aquests necessitaran una restricció de l'extremitat superior sana durant el 90% del dia durant 3 setmanes.

Per altra banda, la teràpia també s'aplicarà a diferents centres d'educació especial de la ciutat de Barcelona.

6.2. Disseny de l'estudi

L'estudi que es durà a terme serà un assaig clínic aleatoritzat, quantitatiu i quasi experimental, ja que com a investigadora he assignat el factor d'estudi amb una finalitat terapèutica.

També serà un estudi longitudinal ja que el meu objectiu serà investigar al mateix grup d'infants de manera repetida al llarg d'un període de temps determinat. En la intervenció hi haurà un grup experimental en el que se li aplicarà el tractament de fisioteràpia convencional i a continuació es realitzaran una sèrie d'exercicis utilitzant la teràpia de moviment induït. També hi haurà un grup control en el que se li aplicarà el mateix tractament convencional i els mateixos exercicis però sense restricció de l'extremitat.

S'establiran dos grups i els individus seran escollits de manera aleatòria per tal de que hi hagi una millor evidència en relació causa-efecte, i per tal de distribuir de manera equilibrada els factors que puguin influir en els resultats (Laura Martínez García, 2011).

Finalment, es tractarà d'un estudi prospectiu, ja que el començament de l'estudi serà anterior a l'obtenció dels resultats i d'aquesta manera les dades s'aniran recollint en el transcurs de l'estudi.

6.3. Població i mostra/participants

La mostra constarà de 156 nens d'entre 4 i 6 anys amb Paràlisis cerebral hemiplègica espàstica que assisteixin a les escoles d'educació especial de la ciutat de Barcelona. Aquests infants tindran un nivell 2 o inferior en l'escala d'Ashworth modificada i el GMFCS serà de nivell 3 o inferior.

Per realitzar el càlcul de la mostra he tingut en compte les següents dades:

- La incidència anual de Paràlisi cerebral infantil s'estima que és de 2 per cada 1.000 naixements (Madrigal Muñoz, A., 2007).
- Els naixements a Catalunya han sigut (Idescat):
 - Any 2009: 61.525 naixements
 - Any 2010: 61.017 naixements
 - Any 2011: 59.132 naixements

Tenint en compte aquestes dades he realitzat les següents regles de 3.

$$\text{Any 2009} \quad x = \frac{61.525 \cdot 2}{1.000} ; x = 123,05 \text{ naixements amb PCI a Barcelona.}$$

$$\text{Any 2010} \quad x = \frac{61.017 \cdot 2}{1.000} ; x = 122,034 \text{ naixements amb PCI a Barcelona.}$$

$$\text{Any 2011} \quad x = \frac{59.132 \cdot 2}{1.000} ; x = 118,264 \text{ naixements amb PCI a Barcelona.}$$

Amb les dades obtingudes arribo a la conclusió que durant el període de 2009 a 2011 hi han hagut 363 naixements amb Paràlisi Cerebral a la ciutat de Barcelona. A continuació, he utilitzat un software de càlcul per calcular la mostra (Departamento de Sistemas Informáticos Integrales de la Facultad de Medicina) (Consultar Annex 4.) acceptant un percentatge d'error del 5% i amb un nivell de confiança del 90% , el resultat obtingut ha sigut de 156.

Els 156 infants seran la meua població d'estudi, que els separaré en dos grups de manera aleatòria i els hi realitzaré les corresponents intervencions.

6.4. Criteris d'inclusió i exclusió

Els criteris d'inclusió que duré a terme per aquest estudi seran: Infants d'entre 4 i 6 anys, que estiguin diagnosticats pel neuro-pediatra de Paràlisi cerebral hemiplègica espàstica, de nivell 2 o inferior a l'Escala d'Ashworth modificada (J.Gómez-Soriano et al,

2012), que tinguin capacitat per seguir instruccions verbals (Ceatte, 2015), que el grau d'afectació motora (GMFCS) sigui de nivell 3 o inferior (Robert Palisano et al, 1997) (Consultar Annex 5.) i que assisteixin a alguna escola d'educació especial de la ciutat de Barcelona, ja que és se'ls realitzarà la intervenció.

Els criteris d'exclusió seran: Que l'Infant superi el 2 en l'escala d'Asworth modificada, ja que a partir de 3 la hipertonía és intensa i inclús hi ha dificultat per efectuar moviments passius (J.Gómez-Soriano et al, 2012). També s'exclouran els infants que superin el nivell 3 de l'escala GMFCS, ja que a partir del nivell 4 l'infant una vegada assegut requereix adaptacions per millorar el control de tronc per tal de maximitzar la funció manual. Finalment s'exclouran infants amb discapacitat intel·lectual o amb alteracions de la conducta ja que aquestes condicionarien la intervenció.

6.5. La intervenció que es vol realitzar

La intervenció que vull dur a terme és un estudi per demostrar l'eficàcia de la teràpia de moviment induït per restricció en infants amb paràlisis cerebral hemiplègica espàstica.

En aquest estudi participaran 156 infants que tinguin unes característiques comunes: entre 4 i 6 anys, que estiguin diagnosticats de Paràlisis cerebral hemiplègica espàstica, amb un nivell 2 o inferior a l'Escala d'Ashworth modificada, que tinguin capacitat per seguir instruccions verbals i que el grau d'afectació motora (GMFCS) sigui de nivell 3 o inferior.

Aquest grup de nens es dividirà en 2 subgrups de 78 infants cadascun, i seran escollits de manera aleatòria. Al grup control se li aplicarà el tractament de fisioteràpia convencional durant una hora i mitja diària i a continuació realitzaran una sèrie d'activitats dirigides pels fisioterapeutes durant una altra hora i mitja. Al grup experimental se li aplicarà la mateixa fisioteràpia convencional també durant una hora i mitja al dia i a més a més se'ls realitzarà les mateixes activitats dirigides però juntament amb la restricció del moviment de l'extremitat superior sana.

La intervenció durarà quatre setmanes les quals seran organitzades de la següent manera:

- La primera setmana: Es donarà tota la informació a la família, es resoldran els seus dubtes, es passarà el consentiment informat (Consultar Annex 6.) i es realitzaran les proves de valoració corresponents (Consultar Annex 7.).

- La segona setmana: S'iniciarà i es durà a terme la intervenció.
- La tercera setmana: Es seguirà realitzant la intervenció i es repetiran les proves de valoració realitzades a l'inici (Consultar Annex 7.).
- La setmana quatre es continuarà aplicant la intervenció i a l'últim di, una vegada finalitat el tractament es repetiran les proves de valoració (Consultar Annex 7.) i s'entregarà el qüestionari de satisfacció als pares.

Al sis mesos de la intervenció es realitzaran novament les proves de valoració per verificar si els efectes perduren en el temps (Consultar Annex 7).

El tractament convencional sobretot inclourà exercicis de facilitació de postura i moviment, seguint el concepte Bobath (Figura 7.). Es pretindrà inhibir el to i els patrons de moviment anormals facilitant el moviment normal. Així doncs, es realitzarà un tractament actiu amb repetició de patrons de moviment normals, es treballarà la simetria del cos, es donarà experiència sensitiva-motora entre altres (Hoare B et al, 2009).



Figura 7. - Exercicis concepte Bobath en infants amb restricció de l'extremitat superior sana (Obtingut de google imetges).

Per altra banda, la teràpia de moviment induït per restricció modificada es realitzarà aplicant immobilització de l'extremitat superior sana mitjançant una fèrula des de terç mig de l'avantbraç fins als dits de la mà, amb una restricció del canell i els dits (Figura 8.). L'interval de restricció oscil·larà des de una hora al dia fins a la immobilització del 90% del temps durant un període de temps de 3 setmanes (MR León-Santos et al, 2008). Es pretindrà estimular l'adquisició d'habilitats motores a l'extremitat afectada, tals com, pintar, menjar, jugar, pentinar-se, etc (Figura 9.). També es realitzarà un entrenament al professorat i a la família, per tal de que aquests puguin seguir estimulant l'ús de

l'extremitat afectada en les activitats de la vida diària i realitzant exercicis de destresa manual.

Per tal de dissenyar els exercicis que es realitzaran posteriorment al tractament de fisioteràpia convencional, caldrà tenir present que els infants presentaran majoritàriament una hipertonia en l'extremitat superior, el braç en flexió, adducció i rotació interna, el colze en semiflexió i una pronació del canell i dels dits. A vegades també serà freqüent que l'infant tingui el dit polze dins la mà, i de la mateixa manera també tindran un retràs en la motricitat fina i gruixuda. No obstant això, sabem que el ritme del desenvolupament psicomotriu no és igual per a tots els infants sinó que depèn de la seva etapa evolutiva, per aquest motiu, serà imprescindible com a tota teràpia, que els professionals adaptin els exercicis segons les possibilitats de cada nen.



Figura 8. - Restricció del canell i la mà sana amb un infant amb hemiparèsia mitjançant l'adaptació WHO en termo-plàstic (MR León-Santos et al, 2008).



Figura 9.- Estimulació de la mà parètica mitjançant l'ús d'objectes d'us comú. (MR León-Santos et al, 2008).

Tot i així, tenint en compte que els infants que participaran a l'estudi tindran un grau 2 o inferior en l'escala d'Ashworth modificada i un grau 3 o inferior en l'escala GMFCS, les diferències en quant a destresa manual seran mínimes.

Els següents exercicis també es realitzaran durant una hora i mitja al dia després del tractament de fisioteràpia convencional. Es tindrà en compte, en mesura del possible, les preferències dels infants, ja que la motivació serà un element important dins la teràpia. Les activitats proposades seran jocs i activitats de AVDs per tal d'incrementar l'interès dels més petits.

Els exercicis proposats són els següents:

Infants de 4 a 5 anys:

- Oferir-li a l'infant un recipient amb sorra i objectes amagats els quals haurà de trobar per tal d'estimular la funcionalitat i la destresa manual.

- Pintar amb els dits utilitzant tèmpera per estimular el sentit del tacte i adquirir una major consciència corporal (Adriana Losada Gómez, 2006).
- Proporcionar a l'infant joguines amb textures diferents (Figura 10 i 11) per tal d'adquirir major consciència de les mans, els braços... i estimular el sentit del tacte (Adriana Losada Gómez, 2006).



Figura 10. - Infant experimentant textures
(www.ilargifisioterapia..wordpress.com).



Figura 11. -Pilotes amb textures diferents (Obtingut de google imatges).

- Polsar botons i interruptors utilitzant diferents jocs.
- Obrir i tancar calaixos o capsos.
- Jugar amb joguines diferents (cotxes, nines...) afavorint el joc simbòlic (Figura 12 i 13.). (Ángeles Ruiz de Velasco Gálvez et al, 2011) i millorant la funcionalitat de l'extremitat.



Figura 12. - Infant realitzant el joc simbòlic (Obtingut de google imatges).



Figura 13. - Infant realitzant un joc comú per guanyar funcionalitat (Obtingut de google imatges)

- Formar petites torres amb blocs (Figura 14.).



Figura 14. - Juguina per crear blocs (Obtingut de google imatges).

- Modelar amb plastilina, realitzant figures senzilles (xurros, pilotes...).
- Estirar gomes elàstiques.
- Picar a la taula amb la mà oberta o teclejar amb els dits sobre la taula seguint el ritme d'una cançó.
- Realitzar gests amb les mans seguint les instruccions del fisioterapeuta, com indicar on tenim el nas, la boca, la cama.
- Agafar la cullera i la forquilla i fer "com si mengem" (joc simbòlic).
- Practicar AVDs (menjar (Figura 15.), pentinar-se, rentar-se les dents...).
- Realitzar encaixos senzills (Figura 16.).



Figura 15. - Infant realitzant AVD amb l'extremitat superior afectada (www.ilargifisioterapia..wordpress.com).



Figura 16. - Joc infantil d'encaixos (Obtingut de google imatges).

- Agafar el llapis.
- Realitzar línies simples amb el llapis.

- Traslladar objectes d'un costat a un altre.

Infants de 5 a 6 anys:

Els infants de 5 a 6 anys podran realitzar les mateixes activitats que els infants de 4 a 5 anys, però adaptant-les a un major grau de dificultat en cas que es requereixi. Es realitzaran exercicis amb materials de diferents textures on a més a més es podrà afegir el component de memòria fent-li preguntes sobre el reconeixement del material.

També es realitzaran exercicis de pintura amb tèmperes (Figura 17.), es seguirà estimulant el joc simbòlic, es reforçaran les AVDs, es realitzaran encaixos de major dificultat (Figura 18 i 19.), etc.



Figura 17. - Exercicis de pintura amb tèmperes (Obtingut de google imatges)



Figura 18. - Realització d'encaixos amb la mà afectada (www.ceatte.es)

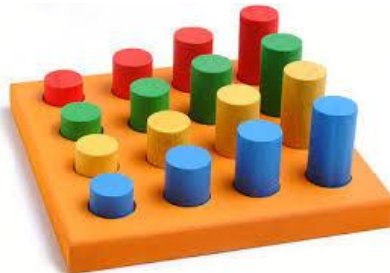


Figura 19. Encaixos de diferent tamany i color. (www.ceatte.es)

Altres activitats específiques per aquests infants són:

- Amb una cullera portar sucre d'un recipient a un altre.
- Practicar l'habilitat d'agafar els llapis i pintar.
- Realitzar o copiar algun dibuix senzill.

- Traslladar objectes de tamany mig i petit amb les mans per tal de practicar la pinça.

Durant la realització de les activitats els fisioterapeutes guiaran a l'infant i l'ajudaran quan aquest mostri dificultats per evitar que sorgeixi frustració. També afavoriran la comunicació verbal i s'asseguraran que l'infant ha entès el què l'exercici requereix. Finalment, també serà de gran importància l'acompanyament visual durant els exercicis. D'aquesta manera, els fisioterapeutes hauran de corregir i guiar a l'infant per tal d'aconseguir l'objectiu final, que és adquirir una millor funcionalitat.

La intervenció serà realitzada pels fisioterapeutes, la família i el professorat de l'escola. El tractament es realitzarà als diferents centres d'educació especial en els que assisteixin els infants i en el seu domicili, ja que al centre els fisioterapeutes realitzaran el treball específic i al domicili hauran de mantenir la immobilització. Serà molt recomanable respectar l'àmbit on es realitzarà el tractament, de manera que aquest sigui el més natural possible, per tal d'estimular l'adquisició d'habilitats motores de l'Infant (MR León-Santos et al, 2008).

6.6. Variables i mètodes de mesura

Les variables independents són: el sexe i l'edat.

Les variables dependents que vull mesurar són:

- L'habilitat manual: S'utilitzarà el test MACS, el qual estableix 5 nivells diferents. En el primer nivell el test ens indica que l'infant pot manipular els objectes fàcilment i amb èxit i en el cinquè nivell no pot manipular objectes i té l'habilitat limitada per executar accions senzilles (Sonia de Lama Pérez, 2013). Es realitzarà aquest test 4 vegades durant l'estudi, a l'inici abans d'iniciar el tractament, a la setmana i mitja, a les tres setmanes i als 6 mesos per tal de comprovar si existeix una millora i si aquesta perdura en el temps. S'anotaran els resultats obtinguts en una taula per tal de poder analitzar les dades.
- Grau d'espasticitat: Es mesurarà mitjançant l'escala de Ashworth Modificada. Aquest test també engloba 5 nivells del 0 al 4, el 0 indica que no hi ha canvis en la resposta del múscul en els moviments de flexió o extensió i el 4 indica que les parts afectades es troben rígides en flexió o extensió quan es mouen de manera passiva (Carolina Arturo Agredo, 2005). Caldrà tenir present quan valorem els

resultats, que en el present estudi només participaran Infants que inicialment tinguin un nivell d'Ashworth de 2 o inferior.

El test s'aplicarà 4 vegades a continuació del test MACS. Tanmateix, s'anotaran els resultats obtinguts a la taula per finalment fer una valoració dels resultats.

- Grau de satisfacció dels pares: Es mesurarà seguint un qüestionari de satisfacció el qual hauran de respondre els pares una vegada hagi finalitzat la intervenció. Aquest qüestionari no està validat científicament, ja que en l'actualitat, no hi ha qüestionaris validats que responguin a les necessitats que aquest estudi requereix. D'aquesta manera, s'ha seguit un model d'un qüestionari, el qual s'ha modificat per tal de poder realitzar una valoració més específica. El qüestionari consta de 10 preguntes, en les que s'ha de puntuar del 0 al 10, essent 0 mai i 10 sempre.

6.7. Anàlisi dels registres

L'anàlisi estadístic que realitzaré tindrà dues parts, per una banda realitzaré un anàlisi estadístic descriptiu i per altra banda un anàlisi estadístic interferencial.

L'anàlisi estadístic descriptiu inclourà:

- La Mitjana (\bar{x}), la Moda (M_o) i la Desviació estàndard (DE) del MACS abans d'iniciar l'estudi, a la setmana i mitja, a les tres setmanes i als sis mesos dels infants que han rebut teràpia de moviment induït per restricció i dels que no l'han rebut.
- La Mitjana, la Moda i la Desviació estàndard de L'Escala d'Ashworth modificada abans d'iniciar l'estudi, a la setmana i mitja, a les tres setmanes i als sis mesos dels infants que han rebut teràpia de moviment induït per restricció i dels que no l'han rebut.
- La Mitjana i la Moda i la Desviació estàndard de l'enquesta de satisfacció realitzada al finalitzar el tractament pels pares dels infants que han rebut la teràpia de moviment induït per restricció.

L'anàlisi estadístic interferencial inclourà:

- La Prova T-Student que ens farà una comparació de les mitjanes i d'aquesta manera podrem concloure si hi ha diferències estadísticament significatives entre

els infants que han realitzat el tractament amb teràpia de restricció de moviment i els infants que l'han realitzat sense restricció.

Caldrà tenir en compte en la interpretació dels resultats, que si la prova produeix una t-valor que dóna lloc a una probabilitat de .01, aleshores direm que la probabilitat d'aconseguir la diferència que trobem seria per casualitat de 1 de cada 100 vegades (David R. Caprette. Rice University Datas).

Utilitzaré el programa estadístic SPSS (Statistical Package for the Social Science) on introduiré els registres obtinguts del qüestionari MACS, de l'Escala d'Ashworth modificada i del qüestionari de satisfacció, per tal de dur a terme l'anàlisi estadístic de les dades esmentades anteriorment.

La taula SPSS constarà de les següents dades: el sexe dels infants (1=nena, 0=nen), l'edat, MACS 1, MACS 2, MACS 3, MACS 4, Ashworth1, Ashworth2, Ashworth 3, Ashworth 4, tractament amb teràpia de moviment induït o sense (1=Amb , 0=Sense), i els resultats de cada pregunta del qüestionari de satisfacció.

6.8. Limitacions de l'estudi

Les limitacions que he tingut al plantejar aquest estudi sobretot han estat relacionades amb la dificultat per calcular la mostra. Ha sigut molt difícil aconseguir aquesta xifra, ja que en l'actualitat no existeixen estudis que demostrin la prevalença anual de la Paràlisi Cerebral Infantil a la ciutat de Barcelona. D'aquesta manera, he hagut d'agafar la referència a nivell Estatal i fer uns càlculs aproximats.

Per altra banda, en la realització dels càlculs m'he basat en els naixements que han ocorregut a la ciutat de Barcelona, amb la qual cosa, podríem trobar-nos que en el moment de realitzar l'estudi i captar els subjectes, alguns d'aquests infants ja no estiguessin residint en aquesta ciutat. Tanmateix, podria passar el cas contrari, que trobéssim infants nascuts a una altra ciutat però que en l'actualitat estiguessin vivint a la ciutat Comtal. En aquest cas, aquests infants també podran participar en el present estudi, sempre hi quan compleixin amb els criteris d'inclusió.

El disseny inicial de l'estudi està pensat perquè tingui una durada de 2 anys i 2 mesos en el cas que es trobin als 156 subjectes i es pugui començar la intervenció en el mateix moment. Tot i així, ens podríem trobar amb algunes limitacions, ja que és possible que no aconseguim tota la mostra en el mateix moment per diferents motius, com per

exemple, que algun infant sigui baixa escolar temporal per malaltia. En aquesta situació hipotètica, l'estudi no durarà 2 anys i 2 mesos, sinó que s'allargarà.

Durant l'estudi també podríem trobar-nos que alguns infants rebutgessin la fèrula, o bé que aquesta els provoqués una gran frustració i pèrdua de la motivació en la realització de les activitats. Per altra banda, també caldrà tenir en compte les possibles baixes dels subjectes, tant definitives com per malaltia, ja que aquests infants es troben en una situació de vulnerabilitat. També hem de tenir present, les possibles baixes dels professionals ja que serà interessant que el mateix professional realitzi el tractament durant tot el període.

Finalment, ¹les eines de valoració també poden ser una limitació en l'estudi, ja que tot i que l'Escala d'Ashworth modificada és una de les escales més utilitzades en l'actualitat per a l'avaluació de l'espasticitat, existeixen controvèrsies en quan a la seva validesa, fiabilitat i sensibilitat.

En general, per a poder solucionar les principals dificultats es necessita recerca i la realització d'estudis validats científicament.

6.9. Aspectes ètics

²D'acord amb la LOPD 15/1999 del 13 de desembre i el reglament que la desenvolupa, es mantindrà la confidencialitat de les dades dels subjectes en tot moment i els arxius utilitzats no contindran variables que possibilitin la identificació dels infants.

S'obté el consentiment informat (Consultar Annex 6.) en la primera consulta i abans de la recollida de qualsevol informació sobre l'infant o d'iniciar qualsevol tractament. De la mateixa manera, s'informarà verbalment al pare/mare o tutor sobre totes les intervencions que s'efectuïn a l'infant, en especial s'explicaran les característiques de l'estudi i s'entregarà a més a més una fulla amb la informació específica.

¹M.J. Díaz Arribas et al. (2005). La valoración del funcionamiento a través de test validados. Revisión 8(1):28-35 Otingut de: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=13078971&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=176&ty=36&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=176v8n1a13078971pdf001.pdf

L'estudi respectarà els principis de la Declaració de Helsinki per a la investigació mèdica en sers humans, així com també les normes de bona pràctica clínica de la Conferència Internacional sobre Harmonització (BPC ICH), sol·licitant l'oportuna aprovació per part del corresponent comitè ètic d'investigació.

7. Utilitat pràctica dels resultats

Tal i com ja he mencionat anteriorment la Paràlisi Cerebral Infantil constitueix en l'actualitat la principal causa de discapacitat física en la infància i la seva incidència a nivell mundial s'ha calculat de 2-2,5 de cada 1.000 nascuts vius, essent la Paràlisi cerebral espàstica la més freqüent (Weitzman Mariana, 2005). Tanmateix els fisioterapeutes comptem amb una gran varietat d'estratègies pel tractament d'aquests infants però hi ha una escassa literatura disponible que recolzi la indicació de les diferents teràpies (Sánchez-Ventura, J. Galbe, 2007). Per tots aquests motius, penso que és important demostrar l'efectivitat de la teràpia de moviment induït en infants, per tal de poder aplica-la a la pràctica clínica habitual.

Actualment, és imprescindible poder comptar amb una teràpia que estigui validada científicament pel tractament de la Paràlisi Cerebral Infantil ja que tot i que no puguem restablir el dany cerebral, sí podem millorar la funcionalitat i contribuir en el benestar de l'infant,.

Finalment, mitjançant aquest estudi també estarem contribuint a una millora en l'eficiència dels gastos públics. Ja que com a professionals de la salut, és una finalitat i el nostre deure utilitzar els recursos terapèutics de manera eficient, tenint en compte la relació dels recursos invertits i els resultats obtinguts.

²J. J. Cazorla González et al. (2014). Las posibilidades de la fisioterapia en el tratamiento multidisciplinar del autismo. Rev Pediatr Aten Primaria vol.16 no.61. Obtingut de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322014000100016&script=sci_arttext

8. Organització del projecte

ETAPES	3 Mesos	3 Mesos	3 Mesos	1Mes	1 Setm.	1 Setm.	1 Setm.	1 Setm.	6 Mesos	6 Mesos
Recerca d'informació	X									
Recerca dels professionals		X								
Explicació i fonamentació del tractament als professionals		X								
Recerca de la mostra			X							
Informació als subjectes / CI				X						
Primera recollida de dades					X					
Realització del tractament						X				
Segona recollida de dades							X			
Realització del tractament							X			
Finalització del tractament								X		
Tercera recollida de dades								X		
Quarta recollida de dades									X	
Anàlisi dels resultats										X
Discussió										X
Elaboració de l'informe										X
Presentació de l'estudi										X

- La previsió es que el present estudi duri 26 mesos (2 anys i 2 mesos).

9. Bibliografía

- Adriana Losada Gómez. (2006). Características de los juegos y juguetes utilizados por terapia ocupacional en niños con discapacidad. pg. 10-19. Obtingut de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2263149>
- Alicia Morillas Gallardo et al.,. Protocolo de Fisioterapia para Centros de Educación Especial e Integración. Región de Murcia. *Revista de Fisioterapia*. Obtingut de: <http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/422/1/FISIOTER2001-0-35-47.pdf>
- Ángeles Ruiz de Velasco Gálvez et al. (2011). El juego simbólico. *Ed. Graó*. Pàg. 95-97.
- Ann Christin Eliasson, Lena Krumlinde-Sundhlo, Andrew M Gordon, Hilde Feys, et al. (2013). Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus. *Review. Developmental Medicine & Child Neurology*. DOI: 10.1111/dmcn.12273 1. Obtingut de: <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/432331/1>
- Carolina Arturo Agredo. (2005). Validación escala de Ashworth modificada. *Efisioterapia*. Obtingut de: <http://www.efisioterapia.net/articulos/validacion-escala-ashworth-modificada>
- Castro González, Osvaldo. (2009). Terapia de restricción-inducción de movimiento (CIMT), una técnica de utilidad para terapeutas ocupacionales que trabajan en neurorehabilitación. Obtingut de: <http://www.revistas.uchile.cl/files/journals/3/articles/106/public/106-318-1-PB.pdf>
- Ceatte. (2015). Terapia de movimiento inducido por restricción. Obtingut de: <http://www.ceatte.es/servicios/terapia-de-movimiento-inducida-por-restricci%C3%B3n/>
- David R.Caprette. 'Student's' t Test. Rice University Dates. Experimentl Biosciences. Obtingut de: <http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/tools/stats/pairedtttest.html>
- DeMatteo, C., Law, M., Russell, D., Pollock, N., Rosenbaum, P., & Walter, S. (1993). The reliability and validity of Quality of Upper Extremity Skills Test. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* 13(2), 1-18. Obtingut de: <http://www.canchild.ca/en/measures/quest.asp>

Departamento de Sistemas Informáticos Integrales de la Facultad de Medicina.
Calculadora para obtener el tamaño de una muestra. Universidad Nacional del
Nordeste. Obtingut de: <http://med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm>

Doussoulin Arlette. (2012). Descripción de la terapia de restricción inducida: Aplicabilidad
en el contexto clínico. *Revista Mexicana de neurociencia*. 13(4). 223-232. Obtingut de:
<file:///C:/Users/Edu/Downloads/Articulo%20Revista%20Mexicana%20Neurociencia.pdf>

Espinosa J. J. et al. (2010). *Guia esencial de Rehabilitación infantil. Sección III. Patología
neurológica y neuromuscular*. (pp.65-75). Madrid: Editorial Médica Panamericana.

García Benítez Clotilde, Venta Sobero José Antonio, Hernández Sánchez Jorge, Navarro
Vargas José Luis. (2009). Espasticidad en niños. *Revista Mexicana de Neurociencia*.
10(2), 107-111. Obtingut de:
[http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=56927
&id_seccion=2834&id_ejemplar=5760&id_revista=91](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=56927&id_seccion=2834&id_ejemplar=5760&id_revista=91)

García Díez, Enrique. (2004). Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos.
Fundación Dialnet. Vol.26. Nº1. (pp.25-35), 0211-5638. Obtingut de:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=810033>

Gómez-López, S., Jaimes, V. H., Palencia Gutiérrez, C. M., Hernández, M., & Guerrero,
A. (2013). Parálisis cerebral infantil. *Archivos Venezolanos de Puericultura Y Pediatría*,
76(1), 30–39. Obtingut de:
[http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-
06492013000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492013000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Hoare B, Wasiak J, Imms C, Carey L. (2009). Constraint-induced movement therapy
in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy.
Review. *Editorial Group: Cochrane Movement Disorders Group*.
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004149.pub2/abstract;jses
sionid=EAA4A8D18B0AEED4C8607D1A633A8264.f01t01?deniedAccessCustomi
sedMessage=&userIsAuthenticated=false](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004149.pub2/abstract;jsessionid=EAA4A8D18B0AEED4C8607D1A633A8264.f01t01?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false)

Hoare, B. J., Wallen, M. A., Imms, C., Villanueva, E., Rawicki, H. B., & Carey, L. (2010).
Existen pruebas de alta calidad que demuestran la seguridad y la efectividad de la
toxina botulínica A (TbA) como complemento del tratamiento del miembro superior en
niños con parálisis cerebral espástica. John Wiley and Sons, Ltd. for The Cochrane

- Collaboration. Obtingut de: <http://es.summaries.cochrane.org/CD003469/existen-pruebas-de-alta-calidad-que-demuestran-la-seguridad-y-la-efectividad-de-la-toxina-botulinica-a-tba-como-complemento-del-tratamiento-del-miembro-superior-en-ninos-con-paralisis-cerebral-espastica>.
- Idescat. Naixements, defuncions i matrimonis. Recomples Barcelona. Obtingut de: <http://www.idescat.cat/territ/BasicTerr?TC=5&V0=5&V3=923&V4=79&ALLINFO=TRUE&PARENT=1&V1=08>
- I.Pascual-Castroviejo. (1996). Plasticidad Cerebral. *Revista de neurologia*. Barcelona. 24(135). 1361-1366. Obtingut de: <http://www.psicomag.com/biblioteca/1996/Plasticidad%20Cerebral.pdf>
- Laura Martínez García (2011). Tipos de diseños de investigación. *Editorial Group: Cochrane*. Obtingut de: http://www.cochrane.es/files/TipoDisenInvestigacion_0.pdf
- Lowes, L. P., Mayhan, M., Orr, T., Batterson, N., Tonneman, J. A., Meyer, A. Case-Smith, J. (2014). Pilot study of the efficacy of constraint-induced movement therapy for infants and toddlers with cerebral palsy. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 34(1), 4–21. doi:10.3109/01942638.2013.810186 Obtingut de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4162395/?tool=pmcentrez>
- Madrigal Muñoz, A. (2007). Familias ante la parálisis cerebral. *Intervención Psicosocial* 16(1), 55-68. Obtingut de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S11320559200700010000
- Malagon Valdez, J. (2007). Parálisis cerebral. *Medicina (Buenos Aires)*, 67(6), 586–592. Obtingut de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802007000700007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Melinda Randall, Lindy Johnson, Dinah Reddihough.. About the Melbourne Assessment 2. *The Royal Children's Hospital Melbourne. Australia*. Obtingut de: <http://www.rch.org.au/melbourneassessment/>
- MR León-Santos, MD Romero-Torres, JA Conejero-Casares. (2008). Eficacia de la terapia de movimiento inducido por restricción en niños con parálisis cerebral. *Ed. Elsevier. Vol 41. Núm. 04*. Obtingut de: <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-eficacia-terapia-movimiento-inducido-por-13125106>

- Nascimento LR, Glória AE, Habib ES. (2009). Effects of constraint-induced movement therapy as a rehabilitation strategy for the affected upper limb of children with hemiparesis: systematic review of the literature. *Revista Brasil de Fisioterapia.*(13)2, 97-102. Obtingut de: http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n2/aop020_09.pdf
- Nicole M. Falcone, Esmeralda Vázquez. (2012). Terapia de Movimiento Inducido por Restricción para el Miembro Superior en Niños con Parálisis Cerebral Hemipléjica: 2 Casos Clínicos. Obtingut de: http://new.canthophysio.org/wp-content/uploads/2013/05/Terapia_de_movimiento_inducido_por_restriccion_resultados.pdf
- Robaina Castellanos, G. R., Riesgo Rodríguez, S. de la C., & Robaina Castellanos, M. S. (2007). Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. *Revista Cubana de Pediatría*, 79(2). Obtingut de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312007000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, et al. (1997). Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol*, 39:214-223 Obtingut de: http://motorgrowth.canchild.ca/en/gmfcs/resources/gmfcs_english.pdf
- Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston. (2007). Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. *CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University*. Obtingut de: <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER-Spanish.pdf>
- Sánchez-Ventura J.Galbe. (2007). Parálisis cerebral: ¿qué es?, ¿qué no es?. *Revista de Pediatría de Atención Primaria*. Vol. IX. Suplemento 2. 13-15. Obtingut de: <http://www.pap.es/FrontOffice/PAP/front/Articulos/Articulo/IXus5LjPrml-sZRCFbAlbtwaFFQN8N>
- Sonia de Lama Pérez. (2013). La función manual en pediatría. Occupational Therapy. Testos Macs y Quests. Obtingut de: http://www.macs.nu/files/MACS_Spanish_2010.pdf
- Weitzman Mariana. (2005). Terapias de Rehabilitación con Niños con riesgo de Parálisis Cerebral. *Universidad de Chile. Facultad de Medicina. Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil. Revista Pediatría Electrónica*, Vol.2, Nº1. 0718-0918. Obtingut de: http://www.revistapediatria.cl/vol2num1/pdf/8_terapias_en_paralisis.pdf

Wen-Chi Wu; Jen-Wen Hung, et al. (2014). Group Constraint-Induced Movement Therapy for Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: A Pilot Study. *American Journal of Occupational Therapy*. Vol.67. 201-208 Obtingut de: <http://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1851666>

9. Annexes

9.1. Test MACS



Que necesita saber para usar MACS?

La habilidad del niño para manipular objetos en actividades diarias importantes, por ejemplo durante el juego y tiempo libre, comer y vestir.

En que situación es independiente el niño y que cantidad de soporte y adaptación necesita?

- I. **Manipula objetos fácil y exitosamente.** En su mayoría, limitaciones en la facilidad para la realización de tareas manuales que requieren velocidad y agudeza. Sin embargo ninguna limitación en habilidades manuales, sin restricción de la independencia en las actividades diarias.
- II. **Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro.** Ciertas actividades pueden ser evitadas o ser obtenidas con alguna dificultad; pueden emplearse formas alternativas de ejecución de las habilidades manuales, usualmente no hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria.
- III. **Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades.** La ejecución es lenta y los logros con éxito limitado en calidad y cantidad. Las actividades son realizadas independientemente si estas han sido organizadas o adaptadas.
- IV. **Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas.** Ejecuta parte de las actividades con esfuerzo y con éxito limitado. Requiere soporte continuo y asistencia y/o equipo adaptado aún para logros parciales de la actividad.
- V. **No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas.** Requiere asistencia total.

Distinciones entre Niveles I y II

I Los niños en Nivel I tienen limitaciones en la manipulación de objetos muy pequeños, pesados o frágiles que demandan un control motor fino minucioso, o excelente coordinación en manos. Las limitaciones pueden también involucrar la ejecución en situaciones nuevas y desconocidas. Los niños en el nivel II ejecutan casi las mismas actividades que los del Nivel I, pero la calidad de la ejecución es menor o la ejecución es más lenta. Las diferencias funcionales entre las manos pueden limitar la efectividad de la ejecución. Los niños en el nivel II comúnmente tratan de simplificar la manipulación de los objetos, por ejemplo usando una superficie para soporte, en vez de manipular los objetos con ambas manos.

Distinciones entre Niveles II y III

Los niños en el nivel II manipulan la mayoría de los objetos, sin embargo la calidad de la ejecución es lenta o reducida. Los niños en el Nivel III comúnmente necesitan ayuda para preparar la actividad y/ requieren ajustes en su ambiente debido a que su habilidad para alcanzar y manipular objetos está limitada. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente

Distinciones entre Niveles III y IV

Los niños en el nivel III pueden ejecutar actividades seleccionadas si la situación es preparada de antemano y si tienen supervisión y tiempo suficiente. Los niños en el Nivel IV necesitan ayuda continua durante las actividades y participar en el mejor de los casos solo en partes de una actividad.

Distinciones entre Niveles IV y V

Los niños en el Nivel IV ejecutan parte de una actividad, sin embargo necesitan ayuda continuamente. Los niños en el nivel V podría en el mejor de los casos participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo, pulsando un botón o, en ocasiones sostener objetos poco exigente.

(Sonia de Lama Pérez, 2013)

9.2. Escala d'Ashworth modificada

Escala de Ashworth Modificada		Adaptación de los Valores para el análisis estadístico de la estudio
0	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.	0
1	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.	1
1+	Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).	2
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.	3
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.	4
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente	5

(Carolina Arturo Agredo, 2005)

9.3. Qüestionari de satisfacció

1. Creuen que han rebut la informació necessària i que aquesta ha estat suficientment clara. (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

2. Consideren que els professionals han resolt els seus dubtes en el moment que els han sorgit. (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

3. Creuen que els professionals han sabut respondre a les necessitats que l'infant ha requerit en tot moment (ajuda en la realització d'activitats, motivació, etc.). (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

4. Els professionals els han donat l'opció d'assistir a alguna sessió de fisioteràpia per tal de que vostès poguessin aplicar-ho al domicili (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

5. S'han sentit implicats com a figura important en el tractament del seu fill? (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

6. Consideren que el seu fill es sentia motivat en la realització d'activitats (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

7. Consideren que el seu fill sentia frustració o angoixa pel fet de dur la immobilització o bé al realitzar les activitats. (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

8. Creuen que la personalitat del seu fill ha canviat durant l'estudi. Disminució de l'interès en general, per socialitzar-se, en la realització de AVDs, etc. (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

9. Com valoraria l'eficàcia del tractament en el seu infant. (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

10. Creu que els professionals han respectat els seus drets humans i els del seu fill. (Valorar del 0 al 10. 0=MAI i 10=SEMPRE)

-

Qüestionari modificat de: Alicia Morillas Gallardo et al.,. Protocolo de Fisioterapia para Centros de Educación Especial e Integración. Obtingut de: <http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/422/1/FISIOTER2001-0-35-47.pdf>

9.4. Software de càlcul per calcular la mostra

DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECA

Misiones
Reglamento
Servicios
Horario y Personal
Alerta Bibliográfica
Contáctenos
Novedades

Otros cálculos

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA

¿Qué porcentaje de error quiere aceptar? 5% es lo más común	<input style="width: 80%;" type="text" value="5"/> %	Es el monto de error que usted puede tolerar. Una manera de verlo es pensar en las encuestas de opinión, este porcentaje se refiere al margen de error que el resultado que obtenga debería tener, mientras más bajo por cierto es mejor y más exacto.
¿Qué nivel de confianza desea? Las elecciones comunes son 90%, 95%, o 99%	<input style="width: 80%;" type="text" value="95"/> %	El nivel de confianza es el monto de incertidumbre que usted está dispuesto a tolerar. Por lo tanto mientras mayor sea el nivel de certeza más alto deberá ser este número, por ejemplo 99%, y por tanto más alta será la muestra requerida
¿Cual es el tamaño de la población? Si no lo sabe use 20.000	<input style="width: 80%;" type="text" value="363"/>	¿Cual es la población a la que desea testear? El tamaño de la muestra no se altera significativamente para poblaciones mayores de 20.000.
¿Cual es la distribución de las respuestas ? La elección más conservadora es 50%	<input style="width: 80%;" type="text" value="50"/> %	Este es un término estadístico un poco más sofisticado, si no lo conoce use siempre 50% que es el que provee una muestra más exacta.
La muestra recomendada es de	187	Este es el monto mínimo de personas a testear para obtener una muestra con el nivel de confianza deseada y el nivel de error deseado. Abajo se entregan escenarios alternativos para su comparación

Escenarios alternativos para su muestra

Con una muestra de	<input style="width: 80%;" type="text" value="100"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="200"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="300"/>	Con un nivel de confianza de	<input style="width: 80%;" type="text" value="90"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="95"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="99"/>
Su margen de error sería	8.35%	4.65%	2.36%	Su muestra debería ser de	156	187	235

(Departamento de Sistemas Informáticos Integrales de la Facultad de Medicina. Obtingut de: <http://med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm>)

9.5. Test Gross Motor Function Classification System

Between 4th and 6th Birthday

Level I	Children get into and out of, and sit in, a chair without the need for hand support. Children move from the floor and from chair sitting to standing without the need for objects for support. Children walk indoors and outdoors, and climb stairs. Emerging ability to run and jump.
Level II	Children sit in a chair with both hands free to manipulate objects. Children move from the floor to standing and from chair sitting to standing but often require a stable surface to push or pull up on with their arms. Children walk without the need for any assistive mobility device indoors and for short distances on level surfaces outdoors. Children climb stairs holding onto a railing but are unable to run or jump.
Level III	Children sit on a regular chair but may require pelvic or trunk support to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting using a stable surface to push on or pull up with their arms. Children walk with an assistive mobility device on level surfaces and climb stairs with assistance from an adult. Children frequently are transported when travelling for long distances or outdoors on uneven terrain.
Level IV	Children sit on a chair but need adaptive seating for trunk control and to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting with assistance from an adult or a stable surface to push or pull up on with their arms. Children may at best walk short distances with a walker and adult supervision but have difficulty turning and maintaining balance on uneven surfaces. Children are transported in the community. Children may achieve self-mobility using a power wheelchair.
Level V	Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent mobility and are transported. Some children achieve self-mobility using a power wheelchair with extensive adaptations.

(Robert Palisano et al, 1997)

DIFERENCIAS ENTRE LOS NIVELES

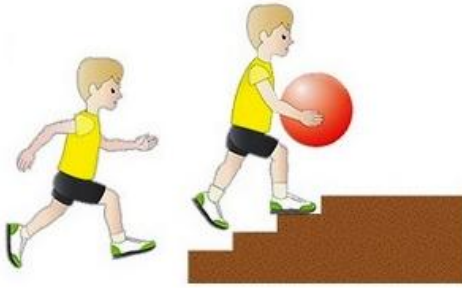
Diferencias entre los niveles I y II: comparados contra los niños y jóvenes del grupo I, los pacientes del grupo II tienen limitaciones para caminar largas distancias y mantener el equilibrio; es posible que necesiten un dispositivo manual para auxiliar la marcha cuando recién inicia el aprendizaje de la actividad, pueden utilizar dispositivos con ruedas para viajar largas distancias, en exteriores o en la comunidad, para subir y bajar escaleras necesitan de puntos de apoyo con el pasamanos, no son tan capaces de correr o saltar.

Diferencias entre los niveles II y III: los niños y jóvenes del nivel II son capaces de caminar sin necesidad de dispositivos manuales auxiliares de la marcha después de los cuatro años de edad (aunque algunas veces deseen utilizarlo). Niños y jóvenes del nivel III necesitan el dispositivo manual auxiliar de la marcha dentro de espacios interiores y silla de ruedas para espacios exteriores y en la comunidad.

Diferencias entre los niveles III y IV: niños y jóvenes del nivel III pueden sentarse por sí mismos o requerir auxilio mínimo de manera ocasional, son capaces de caminar con un dispositivo manual auxiliar de la marcha y son más independientes para las transferencias en bipedestación. Niños y jóvenes del nivel IV pueden moverse de forma limitada, se mantienen sentados con apoyo y habitualmente son transportados en silla de ruedas manual o eléctrica.

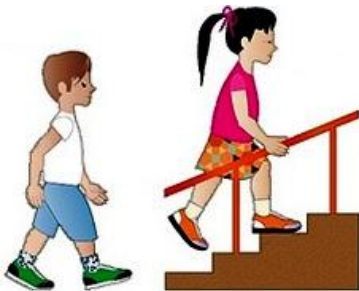
Diferencias entre los niveles IV y V: niños y jóvenes del nivel V tienen limitaciones severas para el control de la cabeza y el tronco y requieren de grandes recursos tecnológicos para asistirlos. La auto-movilidad se realiza solo si el paciente es capaz de aprender a usar una silla de ruedas eléctrica.

(Robert Palisano et al, 2007)



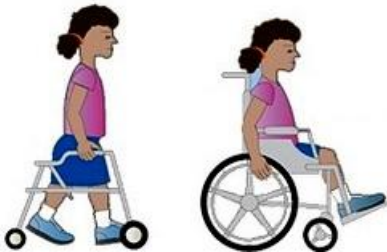
GMFCS Level I

- Can walk indoors and outdoors and climb stairs without using hands for support
- Can perform usual activities such as running and jumping
- Has decreased speed, balance and coordination.



GMFCS Level II

- Has the ability to walk indoors and outdoors and climb stairs with a railing
- Has difficulty with uneven surfaces, inclines or in crowds
- Has only minimal ability to run or jump.



GMFCS Level III

- Walks with assistive mobility devices indoors and outdoors on level surfaces
- May be able to climb stairs using a railing
- May propel a manual wheelchair (may require assistance for long distances or uneven surfaces).



GMFCS Level IV

- Walking ability severely limited even with assistive devices
- Uses wheelchairs most of the time and may propel their own power wheelchair
- May participate in standing transfers.



GMFCS Level V

- Has physical impairments that restrict voluntary control of movement and the ability to maintain head and neck position against gravity
- Is impaired in all areas of motor function
- Cannot sit or stand independently, even with adaptive equipment
- Cannot independently walk, though may be able to use powered mobility.

(Cerebral Palsy Alliance, Obtingut de: <https://www.cerebralpalsy.org.au/what-is-cerebral-palsy/severity-of-cerebral-palsy/gross-motor-function-classification-system/>)

9.6. Consentiment Informat

³CONSENTIMENT INFORMAT PER L'ESTUDI QUE ES DURÀ A TERME EN INFANTS AMB PARÀLISIS CEREBAL MITJANÇANT LA TERÀPIA DE MOVIMENT INDUÏT PER RESTICCIO MODIFICADA

Cognoms i nom (pacient): _____

Tutor legal (si escau): _____ Número DNI: _____

Fisioterapeuta Responsable: _____

LLEGIU la informació següent per estar segur/a que compreneu perfectament l'objectiu d'aquesta intervenció i l'estudi que se'n realitzarà, i signeu en cas que estigüeu d'acord en participar en l'estudi: De manera resumida, aquest projecte pretén conèixer l'efectivitat de la teràpia de moviment induït per restricció en infants amb paràlisi cerebral espàstica. Pel present estudi hem seleccionat a 156 infants d'entre 4 i 6 anys que tenen un nivell d'espasticitat de 2 o inferior a l'escala d'Ashworth modificada i un nivell 3 o inferior en l'escala GMFCS.

PROCEDIMENT(S):

Els 156 infants que participaran en el present estudi es dividiran en dos grups de 78 nens cadascun.

La intervenció que se li realitzarà al seu fill constarà d'un tractament específic que es farà diàriament durant 3 hores al dia i durant 3 setmanes.

El tractament consistirà en immobilitzar l'extremitat superior sana de l'infant mitjançant una fèrula des de sota colze fins als dits. La immobilització es mantindrà el 90% del temps diari. A més a més la teràpia constarà de dues parts: per una banda, es realitzarà un tractament de fisioteràpia convencional basat en el mètode Bobath durant 1 hora i mitja diària. Per altra banda, l'infant realitzarà un entrenament, fent diferents activitats funcionals habituals amb l'extremitat superior afectada durant una altra hora i mitja al dia.

A l'inici de l'estudi es realitzaran unes proves de valoració específiques (escala d'Ashworth modificada i test de motricitat gruixuda), per tal de valorar si l'infant podrà participar en el present estudi. En cas afirmatiu, es realitzaran dues proves més de valoració a l'inici de l'estudi, a la setmana i mitja, a les tres setmanes i als sis mesos per tal de poder analitzar les dades obtingudes. Les proves específiques seran el test MACS i l'escala d'Ashworth modificada. Al finalitzar l'estudi els pares hauran de respondre a un qüestionari de satisfacció.

³Generalitat de Catalunya (2003). Guia de recomanacions sobre el consentiment informat.

Models de CI. Comitè de Bioètica de Catalunya. Pg 53-59. Obtingut de:

http://comitebioetica.cat/wp-content/uploads/2012/02/repositori_consentiment.pdf

BENEFICIS:

Els beneficis esdevindran de la pròpia teràpia en cas que sigui efectiva. Mitjançant aquest estudi es pretén que l'infant millori la funció de l'extremitat afectada.

RISCOS GENERALS:

L'infant pot sentir angoixa o frustració degut a la immobilització.

CONFIDENCIALITAT:

Es garanteix la confidencialitat, això vol dir que sempre es preservarà l'anonimat de les dades. Per això els resultats de l'estudi s'emmagatzemaran en arxius específics creats especialment per a aquesta fi i estaran protegits amb les mesures de seguretat exigides en la legislació vigent. Aquestes dades no s'inclouran a la vostra història clínica. Els resultats obtinguts podran ser consultats pels investigadors de l'estudi i ser publicats en revistes científiques sense que constin les dades personals dels donants.

En qualsevol moment, podeu sol·licitar les vostres dades personals, que consten a l'estudi, per si cal rectificar-ne alguna; així com revocar aquesta autorització. Per tot això s'ha de realitzar una comunicació escrita dirigida a Núria Cañizares Pujol.

La vostra petició serà atesa de forma immediata i en darrer cas es destruiran les dades que vàreu facilitar.

Amb la signatura d'aquest full de consentiment, doneu permís per a la participació d'aquest estudi d'investigació.

CONSENTIMENT:

Després d'haver llegit i comprès l'objectiu de l'estudi, i haver resolt el(s) dubte(s) que hi tenia, dono la meva conformitat per participar-hi.

LLOC I DATA: _____ , _____ d _____ de 201 _____

SIGNATURA:

Pacient: *Representant legal:* *Fisioterapeuta:* *Tutor de l'Escola:*

Sr./a. _____ *Sr./a.* _____ *Sr./a.* _____ *Sr./a.* _____

**CONSENTIMENT INFORMAT PER L'ESTUDI QUE ES DURÀ A TERME EN
INFANTS AMB PARÀLISIS CEREBAL MITJANÇANT EL TRACTAMENT DE
FISIOTERÀPIA CONVENCIONAL**

Cognoms i nom (pacient): _____

Tutor legal (si escau): _____ Número DNI: _____

Fisioterapeuta Responsable: _____

LLEGIU la informació següent per estar segur/a que compreneu perfectament l'objectiu d'aquesta intervenció i l'estudi que se'n realitzarà, i signeu en cas que estigüeu d'acord en participar en l'estudi: De manera resumida, aquest projecte pretén conèixer l'efectivitat de la teràpia de moviment induït per restricció en infants amb paràlisi cerebral espàstica. Pel present estudi hem seleccionat a 156 infants d'entre 4 i 6 anys que tenen un nivell d'espasticitat de 2 o inferior a l'escala d'Ashworth modificada i un nivell 3 o inferior en l'escala GMFCS.

PROCEDIMENT(S):

Els 156 infants que participaran en el present estudi es dividiran en dos grups de 78 nens cadascun.

La intervenció que se li realitzarà al seu fill constarà d'un tractament específic que es farà diàriament durant 3 hores al dia i durant 3 setmanes.

El tractament constarà de dues parts: per una banda, es realitzarà un tractament de fisioteràpia convencional basat en el mètode Bobath durant 1 hora i mitja diària. Per altra banda, l'infant realitzarà un entrenament, fent diferents activitats funcionals habituals durant una altra hora i mitja al dia.

A l'inici de l'estudi es realitzaran unes proves de valoració específiques (escala d'Ashworth modificada i test de motricitat gruixuda), per tal de valorar si l'infant podrà participar en el present estudi. En cas afirmatiu, es realitzaran dues proves més de valoració a l'inici de l'estudi, a la setmana i mitja, a les tres setmanes i als sis mesos per tal de poder analitzar les dades obtingudes. Les proves específiques seran el test MACS i l'escala d'Ashworth modificada.

BENEFICIS:

Els beneficis esdevindran de la pròpia teràpia en cas que sigui efectiva. Mitjançant aquest estudi es pretén que l'infant millori la funció de l'extremitat afectada.

RISCOS GENERALS:

No es contemplen riscos associats al tractament.

CONFIDENCIALITAT:

Es garanteix la confidencialitat, això vol dir que sempre es preservarà l'anonimat de les dades. Per això els resultats de l'estudi s'emmagatzemaran en arxius específics creats especialment per a aquesta fi i estaran protegits amb les mesures de seguretat exigides en la legislació vigent. Aquestes dades no s'inclouran a la vostra història clínica. Els resultats obtinguts podran ser consultats pels investigadors de l'estudi i ser publicats en revistes científiques sense que constin les dades personals dels donants.

En qualsevol moment, podeu sol·licitar les vostres dades personals, que consten a l'estudi, per si cal rectificar-ne alguna; així com revocar aquesta autorització. Per tot això s'ha de realitzar una comunicació escrita dirigida a Núria Cañizares Pujol.

La vostra petició serà atesa de forma immediata i en darrer cas es destruiran les dades que vàreu facilitar.

Amb la signatura d'aquest full de consentiment, doneu permís per a la participació d'aquest estudi d'investigació.

CONSENTIMENT:

Després d'haver llegit i comprès l'objectiu de l'estudi, i haver resolt el(s) dubte(s) que hi tenia, dono la meva conformitat per participar-hi.

LLOC I DATA: _____ , _____ d _____ de 201 _____

SIGNATURA:

Pacient: *Representant legal:* *Fisioterapeuta:* *Tutor de l'Escola:*

Sr./a. _____ *Sr./a.* _____ *Sr./a.* _____ *Sr./a.* _____

9.7. Taules de recollida de dades

Gross Motor Function Classification System-GMFCS	
SUBJECTES	NIVELL
Subjecte 1	
Subjecte 2	
Subjecte 3	
Subjecte 4	
Subjecte 5	
Subjecte 6	
Subjecte 7	
Subjecte 8	
Subjecte 9	
Subjecte 10	
Subjecte 11	
Subjecte 12	
...	
Subjecte 156	

- Aquest test es realitzarà a tots els infants a l'inici de l'estudi per tal de que aquests compleixin els criteris d'inclusió (màxim nivell 3).

Escala d'Ashworth modificada inicial pels subjectes que realitzaran tractament de fisioteràpia convencional

EXTREMITAT SUPERIOR

	ESPATLLA						COLZE				CANELL				4 DITS		POLZE	
SUBJECTES	Flex.	Ext.	Abd.	Add.	Rot.Int	Rot. ext	Flex.	Ext.	Pron.	Supin.	Flex.	Ext.	D.cub.	D.rad.	Flex.	Ext	Flex.	Ext
Subjecte 1																		
Subjecte 2																		
Subjecte 3																		
Subjecte 4																		
Subjecte 5																		
Subjecte 6																		
Subjecte 7																		
Subjecte 8																		
Subjecte 9																		
Subjecte 10																		
...																		
Subjecte 78																		

Escala d'Ashworth modificada inicial pels subjectes que realitzaran el tractament de teràpia de moviment induït per restricció																		
EXTREMITAT SUPERIOR																		
	ESPATLLA						COLZE				CANELL				4 DITS		POLZE	
SUBJECTES	Flex.	Ext.	Abd.	Add.	Rot.Int	Rot. ext	Flex.	Ext.	Pron.	Supin.	Flex.	Ext.	D.cub.	D.rad.	Flex.	Ext	Flex.	Ext
Subjecte 1																		
Subjecte 2																		
Subjecte 3																		
Subjecte 4																		
Subjecte 5																		
Subjecte 6																		
Subjecte 7																		
Subjecte 8																		
Subjecte 9																		
...																		
Subjecte 78																		

- Aquest test i l'anterior es realitzarà a tots els infants a l'inici de l'estudi per tal de que aquests compleixin els criteris d'inclusió (màxim nivell 2). El mateix test es repetirà al llarg de l'estudi i s'anotaran les dades per finalment poder-les analitzar.

**Manual Ability Classification
System-MACS.**

Realitzat a l'inici del tractament als infants que segueixen tractament de fisioteràpia convencional.

SUBJECTES	NIVELL
Subjecte 1	
Subjecte 2	
Subjecte 3	
Subjecte 4	
Subjecte 5	
Subjecte 6	
Subjecte 7	
Subjecte 8	
Subjecte 9	
Subjecte 10	
Subjecte 11	
Subjecte 12	
...	
Subjecte 78	

**Manual Ability Classification
System-MACS.**

Realitzat a l'inici del tractament als infants que segueixen tractament de teràpia de moviment induït.

SUBJECTES	NIVELL
Subjecte 1	
Subjecte 2	
Subjecte 3	
Subjecte 4	
Subjecte 5	
Subjecte 6	
Subjecte 7	
Subjecte 8	
Subjecte 9	
Subjecte 10	
Subjecte 11	
Subjecte 12	
...	
Subjecte 78	

- Aquests testos es realitzaran als infants que participaran a l'estudi, a l'inici del tractament, a la setmana i mitja, a les tres setmanes i als sis mesos. S'anotaran els registres corresponents per després analitzar les dades mitjançant el programa SPSS.

10. Agraïments

M'agradaria donar les gràcies al meu tutor de TFG, Daniel Jiménez, per la seva ajuda durant la realització del treball. M'ha ajudat molt durant tot el procés, guiant-me al inici quan havia d'ajustar l'objectiu de l'estudi i no sabia molt bé quin camí escollir, resolent-me dubtes i ajudant-me a fer veure quina era la millor opció en tot moment i sobretot donant-me facilitat amb la seva disponibilitat.

També m'agradaria agrair al Doctor traumatòleg de l'Hospital General, Pérez-Pons, el qual també em va animar a seguir endavant amb el projecte fent-me veure que podia ser un objecte d'estudi molt interessant.

Finalment, m'agradaria agrair als meus companys i família pel seu recolzament durant la realització del treball i per transmetre'm tota la força i energia necessària en tots els nivells.

11. Nota final de l'autor. El TFG com experiència docent

Penso que haver realitzat el TFG ha estat una experiència docent molt útil. En primer lloc, tot i que sabem que dins de l'àmbit sanitari és imprescindible la recerca, la realització del TFG m'ha permès comprovar-ho de primera mà. M'he trobat amb grans dificultats per identificar estudis amb evidència científica, i fins i tot, he pogut comprovar que determinats procediments o eines de valoració que estem acostumats a utilitzar habitualment en la pràctica clínica, manquen de suficient evidència.

En segon lloc, penso que el TFG m'ha set molt útil per poder identificar, amb l'ajuda del tutor, les fases necessàries per a realitzar un estudi científic. La qual cosa em pot ser molt útil en un futur, ja que com he dit anteriorment, és imprescindible la recerca per tal de poder oferir als nostres pacients tractaments recolzats d'una evidència científica.

Finalment, vull concloure dient, que tot i la pressió que el TFG comporta al tractar-se d'un treball de final de grau, en el meu cas puc dir que he gaudit d'aquesta experiència. He escollit un àmbit temàtic que em resulta molt interessant, amb la qual cosa, el fet d'haver d'invertir tantes hores no m'ha suposat un problema, sinó tot el contrari. I penso que segurament això és el més important, que treballem fent el que més ens apassiona i d'aquesta manera segur que els resultats seran molt millors.