

**CIMT**



---

**Η ΜΕΘΟΔΟΣ CIMT ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ  
ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΗ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ**

---



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**“ Η μέθοδος CIMT σε παιδιά με  
ημιπληγική Εγκεφαλική Παράλυση”**

**Συγγραφείς:** Μαμαλάκη Ελευθερία, Χατζηνικολάου Παρασκευή

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:** Μπακαλίδου Δάφνη, Αναπληρώτρια  
Καθηγήτρια ΠΑΔΑ

**ΙΟΥΛΙΟΣ 2021**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ**

**ΜΠΑΚΑΛΙΔΟΥ ΔΑΦΝΗ:**

**ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

**ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑΝΝΑ:**

**ΚΟΜΠΟΤΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ:**

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Μαμαλάκη Ελευθερία του Στυλιανού , με αριθμό μητρώου 17060 και Χατζηνικολάου Παρασκευή του Νικολάου, με αριθμό μητρώου 17152, φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Υγείας & Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

**Η Δηλούσα**



**Η Δηλούσα**



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια μας κυρία Μπακαλίδου Δάφνη για την υποστήριξη και την καθοδήγηση της κατά την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας. Επίσης, δεν θα μπορούσαμε να μην αναφερθούμε στην πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφερε η παιδονευρολόγος κυρία Σκουτέλη Ελένη τόσο με την συμβολή της στην εύρεση του θέματος όσο και με την παροχή επιστημονικού αρθρογραφικού υλικού.

Τέλος, θα θέλαμε να εκφράσουμε την ευγνωμοσύνη μας στα μέλη της οικογενείας μας που μας υποστηρίζουν σε κάθε μας βήμα από τα σχολικά έως και τα φοιτητικά μας χρόνια. Η συμβουλή τους να σεβόμαστε και να δρούμε με προτεραιότητα την ανθρώπινη αξία, θα μας καθοδηγεί καθ' όλη την επαγγελματική μας σταδιοδρομία στο τομέα της Υγείας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εγκεφαλική παράλυση είναι η πιο κοινή παιδιατρική σωματική αναπηρία. Για την αποκατάσταση των ατόμων που έχουν διαγνωσθεί με αυτή, έχουν αναπτυχθεί, με την πάροδο του χρόνου, ποικίλες μέθοδοι. Μία από αυτές είναι η Εξαναγκαστικά Προκαλούμενη Κινητική Θεραπεία ή αλλιώς CIMT.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρατίθενται πληροφορίες σχετικά με την Εγκεφαλική Παράλυση. Συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στον ορισμό της, στα αίτια που μπορούν να οδηγήσουν σε αυτή, στο παθοφυσιολογικό υπόβαθρό της, στα επιμέρους είδη που ταξινομείται αλλά και στις μέχρι τώρα εφαρμοζόμενες θεραπείες.

Στην συνέχεια στο δεύτερο κεφάλαιο ορίζεται η θεραπεία CIMT ενώ ταυτόχρονα διατυπώνεται ο στόχος της αλλά και οι αρχές στις οποίες βασίζεται. Ακόμα, γίνεται αναδρομή στις πρώτες εργαστηριακές μελέτες σε πειραματόζωα, που έθεσαν τις βάσεις της θεραπείας CIMT έως τις πρώτες εφαρμογές αυτής στον παιδιατρικό πληθυσμό. Στην τελευταία ενότητα παρουσιάζονται τα είδη του CIMT που εντοπίστηκαν αρθρογραφικά.

Στον τρίτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής αναφορά στην παιδιατρική εφαρμογή του CIMT. Αρχικά, δίνεται έμφαση στα χαρακτηριστικά που την διαφοροποιούν από την εφαρμογή της στους ενήλικες. Επιπλέον, απαριθμούνται και αναλύονται τα κριτήρια ένταξης των παιδιών στην θεραπεία καθώς και οι παράμετροι που διαμορφώνουν το πρωτόκολλο. Στις επόμενες δύο ενότητες προσδιορίζονται οι θεραπείες με τις οποίες βρέθηκε να έχει συνδυαστεί το P – CIMT αλλά και ο ρόλος της οικογενείας κατά την διεξαγωγή της παρέμβασης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εργαλεία αξιολόγησης, τα οποία έκαναν χρήση οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, αλλά και τα χρονικά σημεία στα οποία εφαρμόστηκαν. Έπειτα, γίνεται λόγος για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας CIMT στην αποκατάσταση του ημιπληγικού άνω άκρου, μέσω της συγκέντρωσης των μετρήσεων όλων των ερευνών. Παρουσιάζονται οι αλλαγές που επιφέρει στο κεντρικό νευρικό σύστημα αλλά και τα κέρδη στους τομείς που καθορίζουν την λειτουργικότητα του μέλους. Τέλος καταγράφονται τα διεξαγόμενα συμπεράσματα αλλά και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

**Λέξεις κλειδιά:** Constrained\_Induced\_Movement\_Therapy, Cerebral\_Palsy, Children, Hemiplegia, Rehabilitation, Upper\_Extremity

## **ABSTRACT**

Cerebral palsy is the most common pediatric physical disability. A variety of methods have been developed over time to rehabilitate people diagnosed with it. One of them is Constrained Induced Movement Therapy or CIMT.

The first chapter provides information on Cerebral Palsy. Specifically, reference is made to its definition, the causes that can lead to it, its pathophysiological background, the individual species that it is classified and also the treatments applied until now.

To continue, in the second chapter the CIMT treatment is defined while at the same time both its goal and the principles which is based on, are put forward. There is also a throwback of the first laboratory studies on experimental animals, which laid the foundations of CIMT therapy until its first applications on the pediatric population. The last section presents the types of CIMT that have been identified in articles.

The third chapter makes an extensive reference to the pediatric application of CIMT. Initially, emphasis is placed on the characteristics that differentiate it from its application on adults. In addition, the children's inclusion criteria in the treatment are listed and analyzed, as well as the parameters that shape the protocol. The next two sections identify the treatments which were found to be combined with P - CIMT and the role of the family in carrying out the intervention.

The fourth chapter presents the evaluation tools, which were used by the studies included in this review, as well as the time points at which they were applied. Then, the effectiveness of CIMT therapy in the rehabilitation of the upper hemiplegic limb is discussed, through the collection of measurements of all studies. The changes it brings to the central nervous system are presented, as well as the gains in the areas that determine the functionality of the extremity. Finally, the resulting conclusions and the proposals for future research are noted.

**Key words:** Constrained\_Induced\_Movement\_Therapy, Cerebral\_Palsy, Children, Hemiplegia, Rehabilitation, Upper\_Extremity

<b>Περιεχόμενα</b>	
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>1</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	<b>8</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>9</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	<b>10</b>
<b>ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ</b> .....	<b>11</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>12</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ</b> .....	<b>13</b>
<i>1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠ</i> .....	<i>13</i>
<i>1.2 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ</i> .....	<i>13</i>
<i>1.3 ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ</i> .....	<i>13</i>
<i>1.4 ΔΙΑΓΝΩΣΗ</i> .....	<i>14</i>
<i>1.5 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ</i> .....	<i>14</i>
<i>1.6 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ</i> .....	<i>15</i>
<i>1.7 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΑΓΝΟΗΣΗ</i> .....	<i>16</i>
<i>1.8 ΘΕΡΑΠΕΙΑ</i> .....	<i>17</i>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: CONSTRAINED – INDUCED MOVEMENT THERAPY</b> .....	<b>19</b>
<i>2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ - ΟΝΟΜΑΤΟΔΟΣΙΑ</i> .....	<i>19</i>
<i>2.2 ΣΤΟΧΟΣ – ΑΡΧΕΣ</i> .....	<i>20</i>
<i>2.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ</i> .....	<i>22</i>
<i>2.3.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΤΟΥ CIMT</i> .....	<i>22</i>
<i>2.3.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ CIMT ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ ΣΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ</i> .....	<i>24</i>
<i>2.3.3 ΚΑΘΙΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤ ΣΤΟΝ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ</i> .....	<i>25</i>
<i>2.4 ΕΙΔΗ CIMT</i> .....	<i>25</i>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: PEDIATRIC CONSTRAINED – INDUCED MOVEMENT THERAPY</b> .....	<b>29</b>
<i>3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ P – CIMT</i> .....	<i>29</i>



3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ.....	30
3.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ CIMT.....	32
3.3.1 ΠΑΡΟΧΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ.....	33
3.3.2 ΧΩΡΟΙ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ.....	35
3.3.3 ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ.....	37
3.3.3.1 Τύπος και διάρκεια συγκράτησης.....	37
3.3.3.2 Διάρκεια εκπαίδευσης.....	44
3.3.4 ΕΚΠΑΙΔΕΣΗ ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ.....	46
3.4 ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ ΜΕ ΤΟ P – CIMT.....	51
3.4.1 ΣΥΝΗΘΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑ.....	51
3.4.2 BIMANUAL THERAPY.....	51
3.4.3 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	53
3.4.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ.....	54
3.5 ΡΟΛΟΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ.....	55
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ CIMT .....</b>	<b>60</b>
4.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	60
4.1.1 ΧΡΟΝΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	60
4.1.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	61
4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	69
4.2.1 ΝΕΥΡΟΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	69
4.2.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.....	72
4.2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ.....	73
4.2.4 ΔΙΜΕΡΗΣ ΛΕΙΡΟΥΡΓΙΑ.....	74
4.2.5 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ.....	75
4.2.6 ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ ΜΕ ΤΟ P – CIMT.....	75
4.3 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ CIMT.....	78
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>79</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 .....</b>	<b>81</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 .....</b>	<b>86</b>
<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>	<b>87</b>
<b>ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ.....</b>	<b>92</b>
<b>ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....</b>	<b>92</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1</b> Ταξινόμηση της Εγκεφαλικής Παράλυσης σύμφωνα με τον τύπο της βλάβης .....	14
<b>Εικόνα 2</b> Η πορεία των κορτικοσπονδυλικών (μπλε) και των θαλαμοκορτικών οδών (πράσινο) σε παιδιά με: α. τυπική ανάπτυξη, β. Μικρές περικουλιακές βλάβες και γ. Εστιακές ή μεγάλες εγκεφαλικές βλάβες.....	16
<b>Εικόνα 3</b> Kluver board.....	23
<b>Εικόνα 4</b> Μονόθυρος γύψος μακρού βραχίονα (Univalved Long - Arm Cast).....	39
<b>Εικόνα 5</b> Γάντι - Μαριονέττα .....	40
<b>Εικόνα 6</b> Νάρθηκας .....	41
<b>Εικόνα 7</b> Φάκελος ανάρτησης .....	41
<b>Εικόνα 8</b> Νάρθηκας και επίδεσμος για συνεχή συγκράτηση.....	42
<b>Εικόνα 9</b> Νάρθηκας και επίδεσμος για διαλείπουσα συγκράτηση .....	42
<b>Εικόνα 10</b> Σίτιση με το ημιπληγικό ΑΑ .....	48
<b>Εικόνα 11</b> Δραστηριότητες CIMT: α. επιτραπέζια παιχνίδια, β. παιχνίδι με πλαστελίνες, γ. παιχνίδι με κάρτες, δ. παιχνίδι με τουβλάκια .....	48
<b>Εικόνα 12</b> Δραστηριότητες CIMT σε ομαδικό περιβάλλον .....	49
<b>Εικόνα 13</b> Αίθουσα διεξαγωγής θεραπείας εικονικής πραγματικότητας .....	54
<b>Εικόνα 14</b> Συνδυασμός tDCS με CIMT .....	54
<b>Εικόνα 15</b> Αλλαγές στις κορτικοσπονδυλικές οδούς πριν και μετά την θεραπεία CIMT .....	71

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ**

<b>Γράφημα 1</b>	Χώροι διεξαγωγής: Συχνότητα επιλογής των διαφορετικών χώρων διεξαγωγής του P - CIMT μεταξύ των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση .....	35
<b>Γράφημα 2</b>	Συχνότητα εμφάνισης των μέσων συγκράτησης μεταξύ των μελετών .....	42
<b>Γράφημα 3</b>	Είδη συγκράτησης και ο μέσος όρος ηλικίας που εφαρμόστηκαν .....	43
<b>Γράφημα 4</b>	Χρονικά σημεία αξιολόγησης και η συχνότητα εμφάνισής τους μεταξύ των μελετών .....	60

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

<b>Πίνακας 1</b>	Εκτελούμενες κινήσεις στις δραστηριότητες CIMT.....	49
<b>Πίνακας 2</b>	Τα είδη των δραστηριοτήτων και οι κινήσεις τους στην διμερή θεραπεία.....	52
<b>Πίνακας 3</b>	Τα εργαλεία αξιολόγησης και η εμφάνιση τους στις μελέτες.....	77

## ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

<b>AEE</b>	Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο
<b>ΚΝΣ</b>	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
<b>ΚΝΜ</b>	Κάκωση Νωτιαίου Μυελού
<b>UCP</b>	Unilateral Cerebral Palsy
<b>CIMT</b>	Constrained Induced Movement Therapy
<b>CIT</b>	Constrained Induced Therapy
<b>CT</b>	Constrained Therapy
<b>TP</b>	Transfer Package
<b>mCIMT</b>	modified Constrained Induced Movement Therapy
<b>FUT</b>	Forced Used Therapy
<b>AA</b>	Άνω άκρο/α
<b>ADLs</b>	Activities of Daily Living
<b>UCC</b>	Usual and Customary Care
<b>NDT</b>	Neurodevelopmental Treatment
<b>BIT/ BiT</b>	Bimanual Therapy
<b>HABIT</b>	Hand – Arm Bimanual Intensive Training
<b>VR</b>	Virtual Reality
<b>QoL</b>	Quality of Life
<b>ROM</b>	Range of Motion

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επιλογή του θέματος της παρούσας ανασκοπικής εργασίας πραγματοποιήθηκε με γνώμονα το ενδιαφέρον μας για τον τομέα της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης παιδών με νευρολογικές παθήσεις.

Σκοπός της είναι η ενδεδειγμένη παρουσίαση της εφαρμογής του CIMT στα παιδιά με ημιπληγική Εγκεφαλική Παράλυση, η ανάλυση των παραμέτρων του και η διερεύνησή της αποτελεσματικότητας του στην αποκατάσταση της λειτουργίας του περισσότερο επηρεασμένου άνω άκρου.

Η ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε μέσω της συλλογής άρθρων από τις βάσεις δεδομένων Pub Med, Google Scholar, ResearchGate και Cochrane Library με λέξεις κλειδιά και φράσεις Constrained Induced Movement Therapy, Modified - Constrained Induced Movement Therapy, Baby – CIMT, Cerebral Palsy, Unilateral Cerebral Palsy, Children, Hemiplegia, Hemiparesis, Rehabilitation, Upper Extremity, Early Intervention, Infant, Neuroplasticity, Pediatric Application Treatment, Home – based CIMT και Bimanual Training.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

## 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠ

Ως Εγκεφαλική Παράλυση ορίζεται η σύνθετη νευροαναπτυξιακή διαταραχή που προκαλείται από μη προοδευτικές βλάβες στον ανώριμο εγκέφαλο που συμβαίνουν κατά την διάρκεια της προγεννητικής, περιγεννητικής περιόδου ή μετά τον τοκετό και παραμένει σε όλη την διάρκεια ζωής του ατόμου. Χαρακτηρίζεται από ελλείμματα κίνησης και στάσης ενώ συχνά συνοδεύεται από διαταραχές αίσθησης, νόησης, αντίληψης, επικοινωνίας, συμπεριφοράς, από επιληψία και από δευτερογενή μυοσκελετικά προβλήματα όπως οι συγκάμψεις και η λανθασμένη εμβιομηχανική. (Garcia, 2009· Gordon, 2005· Roberto Fonseca, 2017· Skoutelis, 2020· Skoutelis, 2020· Taub, 2011)

## 1.2 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η εγκεφαλική παράλυση είναι η πιο κοινή παιδιατρική αναπηρία με συχνότητα εμφάνισης 1 στις 500 επί των ζώντων γεννήσεων, σύμφωνα με τις διεθνείς στατιστικές. Ο επιπολασμός της στις αναπτυσσόμενες χώρες εκτιμάται ότι είναι 5-10 φορές μεγαλύτερος από τις λιγότερο αναπτυσσόμενες ενώ στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι γεννιούνται 100-150 παιδιά κάθε χρόνο. Το κοινωνικό κόστος της εγκεφαλικής παράλυσης είναι δύσκολο να εκτιμηθεί αλλά η οικονομική επιβάρυνση των γονέων φαίνεται να ξεπερνά το 1 εκατομμύριο δολάρια ανά ασθενής στις ΗΠΑ. (Chorna, 2015· Garcia, 2009· Skoutelis, 2020)

## 1.3 ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Προγεννητικοί και περιγεννητικοί παράγοντες είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε νοσηρές καταστάσεις, οι οποίες συχνά κατηγορούνται για την εμφάνιση της εγκεφαλικής παράλυσης. Σε αυτές τις καταστάσεις συγκαταλέγονται: η περικοιλιακή λευκομαλάκυνση, η ενδοκρανιακή αιμορραγία, τα εστιακά εμφράγματα, κυρίως στην αριστερή Μέση Εγκεφαλική Αρτηρία (ΜΕΑ), η θρόμβωση του φλεβώδη κόλπου, η ισχαιμία η εγκεφαλική δυσπλασία και η αλλοίωση της φαιάς ουσίας. (Reid, 2015· Speth, 2014· Taub, 2011)

## 1.4 ΔΙΑΓΝΩΣΗ

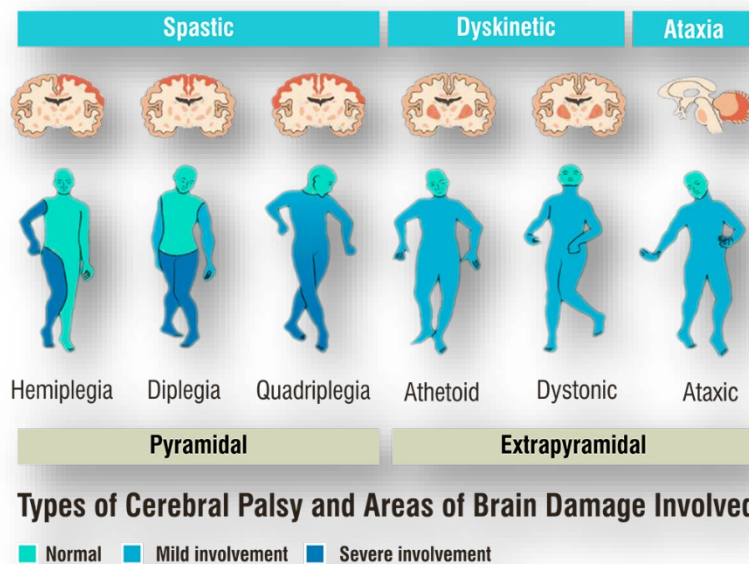
Τα συμπτώματα της ΕΠ εμφανίζονται κατά την πρώιμη παιδική ηλικία συνήθως πριν από την ηλικία των 18 μηνών κατά μέσο όρο, τα οποία γίνονται αντιληπτά από την οικογένεια. Η διάγνωση επιβεβαιώνεται στους 13 με 19 μήνες. Αυτή πραγματοποιείται μέσω κλινικής εξέτασης, ερωτηματολογίων και ειδικών εξετάσεων όπως αξονική τομογραφία, μαγνητική τομογραφία, ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, μεταβολικό τεστ και γενετική εξέταση. (Reid, 2015)

## 1.5 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η Εγκεφαλική Παράλυση (ΕΠ) χωρίζεται σε δύο κύριες ομάδες ανάλογα με το σύστημα του Κεντρικού Νευρικού συστήματος που εντοπίζεται η βλάβη, την πυραμιδική και την εξωπυραμιδική. Οι εξωπυραμιδικοί τύποι είναι η *αθέτωση*, η *χορεία*, η *υποτονία*, η *αταξία* και η *δυστονία*. Η εξωπυραμιδική ΕΠ εμφανίζει εμπλοκή τεσσάρων άκρων, με τα άνω άκρα να είναι λιγότερο εξασθενημένα από τα κάτω. Αυτή η κατάσταση αποκλείει την περαιτέρω τοπογραφική ανάλυση. Όσο αναφορά την πυραμιδική, αναφέρεται σε περιπτώσεις όπου η σπαστικότητα είναι εμφανής. Ο όρος “σπαστικότητα” χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αύξηση του μυϊκού τόνου που εξαρτάται από την ταχύτητα και αφορά την

πλειοψηφία των παιδιών που έχουν διαγνωστεί με ΕΠ, σε ποσοστό που αγγίζει το 89%. Για τη διάκριση των υποομάδων του σπαστικού τύπου της ΕΠ, τα συστήματα ταξινόμησης αναφέρονται συχνά στην τοπογραφία της μη φυσιολογικής κινητικής

λειτουργίας. Η *διπληγία* χαρακτηρίζεται κυρίως από την προσβολή των κάτω άκρων με την συχνή εμπλοκή του κορμού, η *τετραπληγία* από την συμμετοχή και των τεσσάρων άκρων με σοβαρότερη σπαστικότητα στα άνω άκρα, η *τριπληγία* από την εμπλοκή 3 άκρων



**Types of Cerebral Palsy and Areas of Brain Damage Involved**

■ Normal ■ Mild involvement ■ Severe involvement

Εικόνα 1 Ταξινόμηση της Εγκεφαλικής Παράλυσης σύμφωνα με τον τύπο της βλάβης



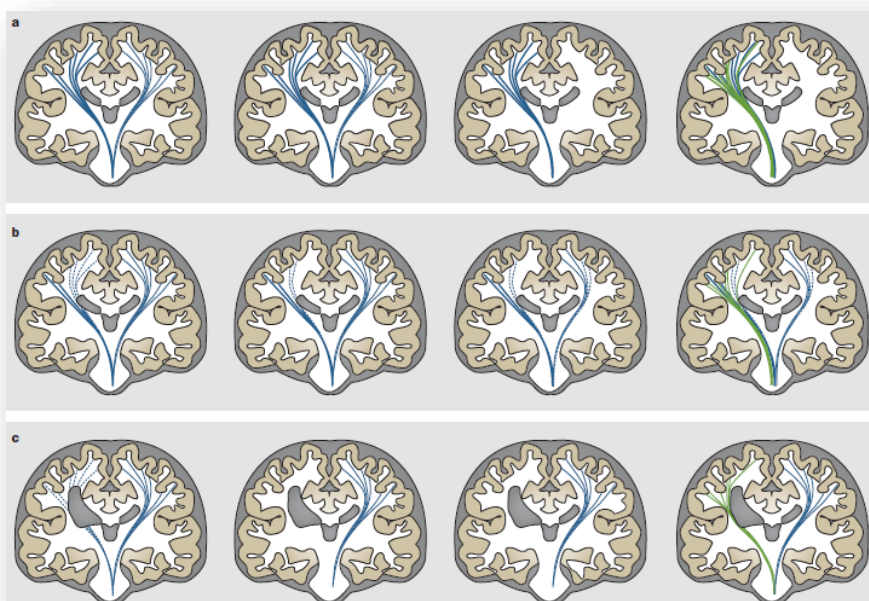
(συνήθως των δύο κάτω και του ενός άνω άκρου), η *παραπληγία* από την αποκλειστική συμμετοχή των κάτω άκρων, η *μονοπληγία* από την εμπλοκή τους ενός άκρου (συνήθως του κάτω) και η *ημιπληγία* από μονομερή εμπλοκή άνω και κάτω άκρου. Παρόλο αυτά, κλινικά οι όροι *μονοπληγία* και *τριπληγία* είναι ασαφής καθώς δεν περιγράφουν τα λιγότερα επηρεασμένα μέρη του σώματος και επικεντρώνονται στα περισσότερα εμφανή επηρεασμένα μέλη. Ο όρος “*παραπληγία*” χαρακτηρίζεται αδόκιμος για την συγκεκριμένη διαταραχή αφού στα παιδιά με εγκεφαλικές βλάβες υπάρχει έστω και μια μικρή προσβολή των άνω άκρων. Τέλος, είναι δυνατόν να εμφανιστεί συνδυασμός δύο ή περισσότερων υποομάδων πυραμιδικής και εξωπυραμιδικής βλάβης, γνωστός ως μεικτός τύπος ΕΠ με συχνότερη παρουσία σπαστικότητας με δυστονία. (Pakula, 2009· Skoutelis, 2020)

Η σπαστική ημιπληγία ή ασύμμετρη εγκεφαλική παράλυση (UCP) αποτελεί τον συνηθέστερο τύπο αντιπροσωπεύοντας περίπου το 30 – 40 % όλων των παιδιών που παρουσιάζουν ΕΠ.

## 1.6 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Νευροφυσιολογικά στην εγκεφαλική παράλυση παρατηρείται διαταραχή των κορτικοσπονδυλικών οδών που ελέγχουν άμεσα την κίνηση, όπως αποδεικνύεται μέσω της χρήσης του TMS, μιας μη επεμβατικής μεθόδου που χρησιμοποιείται για την χαρτογράφηση αυτών των οδών. Φυσιολογικά στην τυπική ανάπτυξη οι διμερείς κορτικοσπονδυλικές συνδέσεις αναπτύσσονται και δεν διαταράσσονται κατά την πρώιμη ανάπτυξη. Μετά τη γέννηση, ο διαημισφαιρικός ανταγωνισμός που πραγματοποιείται από τις διασυνδέσεις μεταξύ των βλεννογόνων έχει ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση των συνδέσεων που υπάρχουν στο ομόπλευρο ημισφαίριο. Αντίθετα, κατά την πρώιμη ανάπτυξη ατόμων με εγκεφαλική παράλυση οι μικρές περικοιλιακές βλάβες που εμφανίζουν μπορούν να αποδυναμώσουν ή να εξαλείψουν τις κορτικοσπονδυλικές συνδέσεις στο αντίπλευρο εγκεφαλικό ημισφαίριο. Κατά συνέπεια οι τελευταίες δεν είναι σε θέση να ανταγωνιστούν αποτελεσματικά με το υγιές ημισφαίριο κατά τη μετέπειτα ανάπτυξη. Το αποτέλεσμα είναι ο διμερής έλεγχος του κινητικού φλοιού της εξασθενημένης πλευράς του σώματος. Ωστόσο σε άτομα με εστιακές ή μεγάλες βλάβες, αυτές μπορεί να εξαλείψουν εντελώς τις κορτικοσπονδυλικές συνδέσεις του πάσχοντος ημισφαιρίου με συνέπεια τον ομόπλευρο έλεγχο του κινητικού φλοιού της

προσβεβλημένης πλευράς του σώματος, κάτι που παρατηρείται στο ένα τρίτο των παιδιών με σπαστική ημιπληγία. (Chorna, 2015· Reid, 2015 )



Εικόνα 2 Η πορεία των κορτικοσπονδυλικών (μπλε) και των θαλαμοκορτικών οδών (πράσινο) σε παιδιά με: a. τυπική ανάπτυξη, b. Μικρές περικοιλιακές βλάβες και c. Εστιακές ή μεγάλες εγκεφαλικές βλάβες

Αντίστοιχα, παρατηρήθηκε και η διαταραχή των θαλαμοκορτικών οδών του αισθητικού φλοιού με συνέπεια τα παιδιά με ΕΠ να εμφανίζουν μη φυσιολογική επεξεργασία των σωματοαισθητηριακών ερεθισμάτων που συμβάλλει στην εσφαλμένη ανατροφοδότηση του φλοιού κατά την εκμάθηση της κίνησης, παρέχοντας ανακριβή ή λανθασμένα δεδομένα. Στην περίπτωση της UCP, το λιγότερο επηρεασμένο χέρι μπορεί να εμφανίσει σημαντικά διαφορετική επεξεργασία σωματοαισθητηριακών ερεθισμάτων σε σύγκριση με αυτό που ελέγχεται από το ημισφαίριο που έχει υποστεί την βλάβη. Η λανθασμένη σωματοαισθητηριακή λειτουργία οδηγεί στην εμφάνιση αισθητών διαφορών τόσο στην κίνηση όσο και στην αντοχή μεταξύ του περισσότερο ή του λιγότερο προσβεβλημένου χεριού. (Chorna, 2015· Matusz, 2018)

## 1.7 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΑΓΝΟΗΣΗ

Λόγω της εγκεφαλικής βλάβης τα παιδιά με ημιπληγία αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά το επηρεασμένο άνω άκρο τους με συνέπεια την συσσώρευση ανεπιτυχών κινητικών εμπειριών και τελικά την παραμέληση αυτού. Το

φαινόμενο αυτό ονομάζεται ‘‘αναπτυξιακή αδιαφορία’’ ή ‘‘αναπτυξιακή αγνόηση’’. Για τον προσδιορισμό του φαινομένου αυτού σε ενήλικες, που έχουν υποστεί εγκεφαλικό τραυματισμό, χρησιμοποιείται ο όρος ‘‘επίκτητη αχρηστία’’ καθώς αυτοί έχουν βιώσει προηγουμένως κινητικές εμπειρίες με την χρήση και των δύο χεριών, σε αντίθεση με τα παιδιά που δεν είχαν κινητική μνήμη πριν την βλάβη. (Eliasson, 2005· Fedrizzi, 2012· Mancini, 2013) Η αναπτυξιακή αγνόηση δυσκολεύει την εκμάθηση της κίνησης η οποία είναι άμεσα συνυφασμένη με την λήψη και την αντίδραση σε ερεθίσματα. (Chorna, 2015· Ramey, 2014) Επιπλέον, τα παιδιά με ημιπληγία αντιμετωπίζουν δυσκολία διμερούς συντονισμού πέραν των μονόπλευρων ελλειμμάτων του επηρεασμένου χεριού τους που χαρακτηρίζεται από αργές, αδύναμες, ασυντόνιστες και ατελείς κινήσεις. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με τα δευτερογενή προβλήματα που αναφέρθηκαν προκαλούν λειτουργικούς περιορισμούς στα παιδιά, σχετικά με δραστηριότητες που εκτελούνται στο σπίτι, στο σχολείο και στην κοινότητα αλλά και άλγος, κόπωση και ψυχολογική επιβάρυνση. (Boyd, 2010· Eliasson, 2005· Garcia, 2009· Roberto Fonseca, 2017) Συνεπώς τα παιδιά με ΕΠ αναπτύσσουν αντισταθμιστικές κινήσεις και προσαρμοσμένα κινητικά πρότυπα προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις κινητικές απαιτήσεις ποικίλων καθημερινών δραστηριοτήτων.

## 1.8 ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Με δεδομένο ότι η εγκεφαλική παράλυση είναι μια εγκατεστημένη εγκεφαλική βλάβη, η θεραπεία στοχεύει στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων καθώς και στην πρόληψη εμφάνισης ή στον περιορισμό των ανερχόμενων δευτερογενών μυοσκελετικών προβλημάτων. Η κατάλληλη επιλογή βασίζεται σε κριτήρια όπως ο τύπος, ο εντοπισμός και η έκταση της βλάβης ενώ ταυτόχρονα εξαρτάται από την ηλικία και την γνωστική ικανότητα του παιδιού. (Reid, 2015) Η θεραπεία της ΕΠ διακρίνεται σε χειρουργική και συντηρητική. Η πρώτη περιλαμβάνει ορθοπεδικά χειρουργεία, ενδοραχιαία έγχυση μπακλοφένης αλλά και εκλεκτική ραχιαία ριζοτομή. (Novak, 2014) Η δεύτερη την φαρμακοθεραπεία για την ρύθμιση του μυϊκού τόνου (πχ έγχυση αλλαντικής τοξίνης τύπου Α – Botox), την εργοθεραπεία και την φυσικοθεραπεία. (Garcia, 2009· Gordon, 2005)

Η φυσικοθεραπευτική πράξη περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης, ισορροπίας και καρδιοαναπνευστικής αποκατάστασης, πρόγραμμα αισθητικοκινητικής εκπαίδευσης, θεραπείες με ζώα (πχ. Ιπποθεραπεία) και γενικευμένες φυσικοθεραπευτικές τεχνικές. Μία

από αυτές είναι η εξαναγκαστικά προκαλούμενη κινητική θεραπεία γνωστή ως Constrained – Induced Movement Therapy (CIMT) που επικεντρώνεται στην αντιμετώπιση της δυσλειτουργίας του άνω άκρου το οποίο πλήττεται εκτενώς στα παιδιά με σπαστική ημιπληγία. (Erickson, 2012· Garcia, 2009)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: CONSTRAINED – INDUCED MOVEMENT THERAPY

### 2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ - ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Το Constrained Induced Movement Therapy – CIMT ή αλλιώς η Εξαναγκαστικά Προκαλούμενη Κινητική Θεραπεία είναι μία μέθοδος νευρολογικής αποκατάστασης που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο της Αλαμπάμα στο Birmingham (UAB) και έχει αναδειχθεί τα τελευταία περίπου 50 χρόνια. Ανήκει στην κατηγορία των συμπεριφορικών τεχνικών που απευθύνονται σε ποικίλλες νευρολογικές παθήσεις τόσο στον ενήλικο όσο και στον παιδιατρικό πληθυσμό. Συγκεκριμένα, οι βλάβες του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος που βρίσκει εφαρμογή είναι το ΑΕΕ, οι ΚΕΚ, η πολλαπλή σκλήρυνση, οι ΚΝΜ και η εγκεφαλική παράλυση. (Roberto Fonseca, 2017· Taub, 2012) Το CIMT έχει μελετηθεί ευρέως για την χρήση του τόσο σε ασθενείς με ημιπληγικό άνω άκρο όσο και σε αυτούς με μεγαλύτερη προσβολή του ενός άκρου από το άλλο ενώ στερείται ερευνητικής και κλινικής τεκμηρίωσης για το κάτω άκρο. Αποτελείται από δύο βασικά χαρακτηριστικά: (i) τον παρατεταμένο περιορισμό του λιγότερο επηρεασμένου άκρου και (ii) την εντατική εκπαίδευση του περισσότερο επηρεασμένου. (Chiu, 2016)

Τα δύο παραπάνω συστατικά αποτέλεσαν τους πυλώνες για τον καθορισμό της ονομασίας της μεθόδου, καθώς αφορούν διαδικασίες περιορισμού του λιγότερο επηρεασμένου άκρου. Ο όρος ‘‘περιορισμός’’, αρχικά φάνηκε να προξενεί αντιδράσεις σε μία μερίδα της επιστημονικής κοινότητας, αφού υποστήριζαν ότι ο τομέας της αποκατάστασης δεν θα πρέπει να συγχέει την εκπαίδευση με τον εξαναγκασμό της κινητικής συμπεριφοράς του ατόμου. Αντίθετα, η πλειονότητα των επιστημόνων αντιλήφθηκε ότι ο όρος αυτός είναι ένας διαφορετικός τρόπος διατύπωσης της «συγκράτησης», εξάγοντας έτσι το συμπέρασμα ότι ο περιορισμός είναι το κύριο συστατικό της θεραπείας. Μετέπειτα, οι επιστήμονες κατέληξαν ότι ο ‘‘περιορισμός’’ περιλαμβάνει και την έννοια της εκπαίδευσης, η οποία αποτελεί το δεύτερο κύριο χαρακτηριστικό της CIMT. (Taub, 2012)

Βιβλιογραφικά το CIMT εντοπίζεται επίσης και ως Constrained Therapy- θεραπεία περιορισμού (CT) αλλά και ως Constrained Induced Therapy – θεραπεία προκαλούμενη από περιορισμούς (CIT). (Erickson, 2012)

## 2.2 ΣΤΟΧΟΣ – ΑΡΧΕΣ

Από τις πρώτες εφαρμογές έως και σήμερα, μέσω μιας πληθώρας μελετών, το CIMT έχει καταστεί μία παρέμβαση επιλογής για τη βελτίωση της λειτουργικότητας του άνω άκρου, καθιστώντας δυνατή την εκτέλεση μονομερών και διμερών δεξιοτήτων σε ασθενείς με μονομερή κινητική διαταραχή. Παρά τα θετικά ευρήματα αυτών, το CIT δεν αποτελεί “θεραπεία” των κινητικών ελλειμμάτων, που παρατηρούνται σε νευρολογικούς ασθενείς, καθώς δεν δύναται να μετατρέψει την κίνηση σε φυσιολογική, αλλά στοχεύει στην μεγιστοποίηση της χρήσης του περισσότερο επηρεασμένου χεριού. (Aarts, 2010· Reidy, 2018· Taub, 2011) Μέσω της ενθάρρυνσης της κίνησης αυτού προάγεται η υπερνίκηση της επίκτητης αχρηστίας ή της αναπτυξιακής αδιαφορίας. Πολλοί μελετητές όπως ο Liepert υποστήριζαν ότι η βελτίωση της λειτουργικότητας επέρχεται μέσω της φλοιϊκής αναδιοργάνωσης, αποτέλεσμα της εντατικής εκπαίδευσης που παρέχει η παρέμβαση CT. (Coker, 2013· Malamiri, 2012) Η δομική αυτή αλλαγή επιτυγχάνεται με την ενίσχυση των νευρικών συνάψεων και την στρατολόγηση αυξημένου αριθμού νευρώνων στο σημείο της βλάβης. (Roberto Fonseca, 2017)

Η μέθοδος CIMT, στοχεύοντας στην εκπαίδευση ή στην επανεκπαίδευση της κινητικότητας τόσο του παιδιατρικού όσο και του ενήλικου πληθυσμού αντίστοιχα, στηρίζεται στις έννοιες (1) της διαμόρφωσης, (2) της μαζικής πρακτικής και (3) της μεταφοράς.

- 1) Διαμόρφωση – Shaping: αφορά έναν συνδυασμό στρατηγικών για την προτροπή, την ενίσχυση και την συνεχή βελτίωση της συμπεριφοράς. Αποτελεί μία βασική αρχή του κινητικού ελέγχου, ο οποίος είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ της κίνησης, του ατόμου και του περιβάλλοντος. Στον τομέα της αποκατάστασης στόχος της είναι η ευρεία χρήση του περισσότερο επηρεασμένου άκρου. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει: (α) την παροχή άμεσης και συχνής ανατροφοδότησης, (β) την επιλογή δραστηριοτήτων με βάση την αρχική αξιολόγηση της κινητικότητας των ασθενών, (γ) την ενθάρρυνση ή την βοήθεια των ασθενών σύμφωνα με την απόδοση τους και (δ) την προοδευτική αύξηση της δυσκολίας των δραστηριοτήτων. Αυτή η σταδιακή αύξηση πραγματοποιείται με τέτοιον τρόπο ώστε ο ασθενής να μπορεί να εκτελέσει μέχρι τέλους την δραστηριότητα ακόμα κι αν χρειάζεται να καταβάλει μεγάλη προσπάθεια. Έτσι, ένας φαινομενικά δύσκολος κινητικός στόχος μπορεί να επιτευχθεί ακόμα κι αν απαιτεί υψηλή κινητική απόδοση. (Coker-Bolt, 2013· Hoare, 2007· Morris, 2006· Taub, 2012· Uswatte, 2013)

- 2) Μαζική πρακτική – Mass Training: αναφέρεται στην εκτέλεση πολλών επαναλήψεων της ίδιας ή μιας πολύ παρόμοιας κινητικής συμπεριφοράς εντός ενός καθορισμένου και παρατεταμένου χρόνου με σύντομα διαστήματα ανάπαυσης μεταξύ αυτών. (Coker-Bolt, 2013)
- 3) Μεταφορά – “Transfer Package” (TP): αποτελείται από ένα σύνολο κοινών χρησιμοποιούμενων τεχνικών στον τομέα της συμπεριφορικής ανάλυσης για την θεραπεία ποικίλων καταστάσεων, οι οποίες όμως δεν χρησιμοποιούνται συστηματικά σε αυτόν της αποκατάστασης. Στόχος τους είναι η μεταφορά των κερδών, που έχει αποκτήσει ο ασθενής κατά την διάρκεια της θεραπείας, από την κλινική πράξη στην καθημερινή ζωή.

Οι τεχνικές που περιλαμβάνει είναι:

- i. *Συμφωνία μεταξύ θεραπευτή και ασθενή ή/και φροντιστή*. Κατά την έναρξη της θεραπείας, ο ασθενής υπογράφει ένα έγγραφο με το οποίο συμφωνεί ότι θα χρησιμοποιήσει εκτενώς το περισσότερο επηρεασμένο άκρο του εκτός των ωρών παρέμβασης. Παράλληλα, μαζί με τον θεραπευτή καθορίζονται και συμφωνούνται οι δραστηριότητες μεσώ των οποίων θα εξασκεί το μέλος του.
- ii. *Καθημερινό ημερολόγιο*. Ο ασθενής καλείται να καταγράψει την συχνότητα χρήσης του προσβεβλημένου ΑΑ στις καθορισμένες δραστηριότητες.
- iii. *Καθημερινή συμπλήρωση του MAL ή του PMAL (Pediatric MAL)*. Το MAL συλλέγει πληροφορίες σχετικά με τη χρήση του πιο επηρεασμένου άκρου σε 30 σημαντικές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (ADL). Η συνεχής συγκέντρωση των πληροφοριών ενισχύει την συμμόρφωση των ασθενών.
- iv. *Επίλυση τυχόν προβλημάτων*. Κατά τη χορήγηση του MAL, ο θεραπευτής παρέχει συμβουλές για τον τρόπο υπερνίκησης αναδυόμενων εμποδίων από την χρήση του επηρεασμένου άκρου.
- v. *Αναθέσεις δεξιοτήτων στο σπίτι*. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας, ο ασθενής καλείται να εκτελέσει 5 υποκειμενικά δύσκολες δραστηριότητες καθημερινής ζωής και 5 εύκολες, κάνοντας χρήση του περισσότερο επηρεασμένου μέλους του.

- vi. *Εβδομαδιαίες τηλεφωνικές επαφές με τους ασθενείς ή με τους φροντιστές τους.* Μετά το πέρας της θεραπείας και για ένα μήνα μετά, το MAL χορηγείται μέσω τηλεφώνου και πραγματοποιείται επίλυση προβλημάτων.
- vii. *Εξάσκηση μετά το τέλος της θεραπείας.* Ο ασθενής ενθαρρύνεται να κάνει χρήση του προσβεβλημένου βραχίονα του τόσο κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων που περιέχονται στο παρεχόμενο εξατομικευμένο πρόγραμμα όσο και σε αυτές της καθημερινής ζωής.

Το TP κάνει τους ασθενείς να είναι υπεύθυνοι για την τήρηση των απαιτήσεων της θεραπείας, και ως εκ τούτου στην ουσία γίνονται υπεύθυνοι για τη δική τους βελτίωση. (Morris, 2006· Taub, 2013)

Τόσο η “μαζική πρακτική” όσο και η “μεταφορά” είναι έννοιες που περιλαμβάνονται στην Δομή της Εξάσκησης, μία από της αρχές της κινητικής εκμάθησης. Αυτή αναφέρεται στην μόνιμη μεταβολή της κινητικής απόδοσης που προκύπτει μέσω της εξάσκησης και της εμπειρίας.

## **2.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ**

### *2.3.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΤΟΥ CIMT*

Οι Fred Keller και W.Schoenfeld από το Πανεπιστήμιο Columbia κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών τους σπουδών έθεσαν τις θεωρητικές βάσεις για την ανάπτυξη της θεραπείας CI. Η πρώτη εργαστηριακή εφαρμογή της πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Πειραματικής Νευρολογίας (Department of Experimental Neurology) του ερευνητικού ινστιτούτου στο Εβραϊκό Κέντρο Χρόνιων Νοσημάτων στο Μπρούκλιν της Νέας Υόρκης (Jewish Chronic Disease Center in Brooklyn, New York) έχοντας ως δείγμα μαϊμούδες. Αυτές υποβλήθηκαν σε χειρουργείο τομής όλων των αισθητικών ριζών των νωτιαίων νεύρων με σκοπό την κατάργηση της σωματικής αισθητικότητας σε ένα ή και στα δύο άνω άκρα και έπειτα έλαβαν εκπαίδευση που βασιζόταν στην εκμάθηση βασικών λειτουργικών κινήσεων. Στην συνέχεια παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1895 από τους Mott και Sherrington ότι οι μαϊμούδες έπαυαν να χρησιμοποιούν το άκρο στο οποίο είχε καταργηθεί χειρουργικά η σωματική αισθητικότητα. Η βλάβη του άκρου διέκοπτε τους προσαγωγούς νευρώνες των νωτιαίων αντανεκλαστικών και αυτό οδηγούσε στην κατάργηση της κίνησης ακόμα και αν η κινητική νευρώση του άκρου παρέμενε ανέπαφη.



Σε άλλη μελέτη του 1900 οι Franz et al διαπίστωσαν, έπειτα από την παρατήρηση της ελεύθερης κίνησης των ημιπληγικών μαϊμούδων, ότι η κινητική αναπηρία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην επίκτητη αχρηστία του πάσχοντος μέλους. Η άποψη αυτή ενισχύθηκε από το γεγονός ότι η βλάβη της πυραμιδικής οδού δεν καταργεί αλλά αναστέλλει την λειτουργία του μέλους μέχρι να τεθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την παραγωγή κίνησης. Στη συνέχεια, οι Franz και Ogden ήταν οι πρώτοι που εφάρμοσαν μία μορφή συμπεριφορικής θεραπείας δηλαδή την “αναγκαστική χρήση” του επηρεασμένου άνω άκρου μέσω της ακινητοποίησης του υγιούς και της παρατήρησης της κίνησης του πρώτου. Η ανάκτηση της λειτουργίας υπέθεσαν ότι οφείλεται στην θεραπεία και στην νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου. Το γεγονός ότι η ακινητοποίηση του υγιούς άκρου θέτει το επηρεασμένο ως μοναδική επιλογή για την εκτέλεση των λειτουργικών κινήσεων του άνω άκρου, βρήκε σύμφωνους και τους Knapp et al. το 1963. (Fritz, 2012)

Τόσο στις μελέτες της περιόδου 1963-1980 όσο και σε αυτήν του 1994 , ο Dr. Edward Taub και οι συνεργάτες του παρατήρησαν και αυτοί την αδυναμία χρήσης του επηρεασμένου άνω άκρου των μαϊμούδων ύστερα από την ριζοτομή. Οι μαϊμούδες έμαθαν να δραστηριοποιούνται αποτελεσματικά στο περιβάλλον τους κάνοντας χρήση των υπόλοιπων τριών άκρων τους. Αντίθετα, στην προσπάθεια χρήσης του επηρεασμένου μέλους οι κινήσεις τους ήταν ανεπιτυχείς, γεγονός που οδήγησε στην επίκτητη αχρηστία.

Οι αδέξιες κινήσεις, η πτώση και η αδυναμία συγκράτησης τροφής είναι μερικά παραδείγματα αποτυχημένης χρήσης του μέλους. Για την αποκατάσταση της λειτουργίας του επηρεασμένου μέλους εφαρμόστηκε, όπως και στις προηγούμενες μελέτες, η αναγκαστική χρήση σε συνδυασμό αυτή την φορά με ταυτόχρονη εκπαίδευση. Η μελέτη αυτή έθεσε τα θεμέλια για την



Εικόνα 3 Kluver board

διαμόρφωση του CIMT στους ανθρώπους. (García, 2009· Grotta, 2004· Fritz, 2012· Taub, 2012) Στις μελέτες του 1997 ο Edward Taub και οι συνεργάτες του από το Πανεπιστήμιο της Αλαμπάμα ανέδειξαν δύο συμπεριφορικές τεχνικές που ενθάρρυναν τις μαϊμούδες να χρησιμοποιήσουν το προσβεβλημένο άκρο. Η πρώτη από αυτές αφορούσε την εκπαίδευση του προσβεβλημένου μέλους. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν διακριτά ακουστικά ερεθίσματα

όπως το μπάζερ, στο άκουσμα των οποίων οι μαϊμούδες εκτελούσαν μία μικρή κάμψη με σκοπό την αποφυγή του ηλεκτρικού σοκ. Στην συνέχεια όταν τα ερεθίσματα μεταφέρθηκαν στο φυσικό τους περιβάλλον δεν παρατηρήθηκαν τα ίδια θετικά αποτελέσματα εφόσον σε αυτό υπάρχει πληθώρα κινήσεων σε σχέση με το εργαστήριο. Αντίθετα όταν χρησιμοποιήθηκε το φαγητό ως οπτικό ερέθισμα, για την παρότρυνση κίνησης του πάσχοντος άκρου, σημειώθηκε σημαντική βελτίωση της κινητικής αναπηρίας. Στα πλαίσια της εκπαίδευσης της ανώτερης σύλληψης ‘‘δίκην λαβίδας’’ οι ερευνητές τοποθετούσαν το φαγητό σε ρηχές τρύπες της σανίδας Kluger με σκοπό να το εξάγουν οι μαϊμούδες από αυτές. Η δεύτερη τεχνική περιλάμβανε την συγκράτηση του υγιούς άκρου με την δυνατότητα ελεύθερης κίνησης του επηρεασμένου. Ο περιορισμός κατέστησε το ζώο σχεδόν αβοήθητο για μικρό χρονικό διάστημα, αφού εντός μερικών ωρών άρχισε να χρησιμοποιεί το πάσχον άκρο σε μεγάλο βαθμό. Οι μαϊμούδες έπρεπε να χρησιμοποιήσουν το επηρεασμένο άκρο αλλιώς θα δέχονταν τιμωρία όπως την εφαρμογή σκληρού ηλεκτροσόκ ή την στέρηση φαγητού και νερού για 22 ώρες. Αν αφαιρούσαν την συγκράτηση εντός μίας μέρας, το ζώο γρήγορα επέστρεφε στην χρήση μόνο του του υγιούς άκρου ενώ αν εφάρμοζαν την συγκράτηση για αρκετές μέρες ή εβδομάδες, το ζώο συνέχιζε να χρησιμοποιεί και τα δύο άνω άκρα του μετά την αφαίρεση της και αυτή η συνθήκη παρέμενε καθ’ όλη την διάρκεια της ζωής του ζώου. Το κινητικό ρεπερτόριο του πάσχοντος άκρου αποδείχθηκε περιορισμένο και οι κινήσεις δεν ήταν φυσιολογικές, αλλά αδέξιες γιατί η σωματική αίσθηση είχε καταργηθεί. Παρόλο αυτά ήταν εκτεταμένες και αποτελεσματικές. (Taub, 2012)

### *2.3.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ CIMT ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ ΣΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ*

Οι αρχικές μελέτες για την εφαρμογή της θεραπείας CI στους ανθρώπους διεξήχθησαν από τους Ince (1969) και Halberstam et al. (1971), βασιζόμενοι στις θεωρητικές βάσεις που έθεσε ο Taub μέσω των μελετών του το 1963 και 1965. Ο Ince στόχευε στην αποκατάσταση της λειτουργίας του παραισθητικού άνω άκρου τριών ασθενών σε χρόνιο στάδιο μετά από ΑΕΕ. Σταθεροποιούσε το λιγότερο προσβεβλημένο άνω άκρο των ασθενών στο βραχίονα μιας καρέκλας, ενώ ταυτόχρονα ζητούσε από τους ασθενείς να λυγίσουν το περισσότερο προσβεβλημένο χέρι τους με τον ήχο ενός βομβητή ώστε να αποφύγουν ένα ήπιο ηλεκτρικό σοκ, όπως παρατηρήθηκε στο πείραμα των πρωτεύοντων. Η κινητική κατάσταση σε δύο από τους ασθενείς δεν άλλαξε ενώ στο τρίτο ασθενή βελτιώθηκε σημαντικά στα πλαίσια της εκπαίδευσης και της καθημερινής ζωής. Ο

Halberstam και οι συνάδελφοί του χρησιμοποίησαν ένα παρόμοιο πρωτόκολλο θεραπείας με δείγμα 20 ηλικιωμένων ασθενών με εγκεφαλικό επεισόδιο και 20 άτομα ίδιας ηλικίας στην ομάδα ελέγχου. Ζητήθηκε από την ομάδα θεραπείας είτε να κάμψει το περισσότερο προσβεβλημένο χέρι είτε να κινήσει τον αγκώνα κατά την έναρξη του βομβητή για να αποφευχθεί η ηλεκτροπληξία. Ο βραχίονας που δεν είχε πληγεί δεν ήταν δεμένος. Οι περισσότεροι από τους ασθενείς στην ομάδα θεραπείας αύξησαν το εύρος των κινήσεών τους στις δύο δοκιμές. Μερικοί έδειξαν πολύ μεγάλες βελτιώσεις. Δεν υπήρχε αναφορά για το κατά πόσον αυτή η βελτίωση μεταφέρθηκε στις συνθήκες της καθημερινής ζωής. (Uswatte, 2013)

Ο Steven Wolf και οι συνεργάτες του το 1989, βασιζόμενοι στο πρωτόκολλο του Taub το 1980, ζήτησαν από τους ασθενείς να φορούν, όλη την ημέρα για 2 εβδομάδες, έναν φάκελο ανάρτησης στον περισσότερο επηρεασμένο βραχίονα με εξαίρεση κατά την διάρκεια του ύπνου και μίας τριαντάλεπτης εκπαίδευσης, σε αντίθεση με την παρέμβαση του Halberstam. Οι ασθενείς επέδειξαν σημαντικές αλλά μικρές βελτιώσεις στην ταχύτητα ή τη δύναμη κίνησης. Δεν υπήρχε αναφορά για τη μεταφορά βελτιώσεων στα πλαίσια της καθημερινής ζωής. (Uswatte, 2013)

Η μεταφορά του CIMT στους ανθρώπους βασίστηκε στην έρευνα που πραγματοποίησε ο Brady σχετικά με την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των φαρμακευτικών παραγόντων στην συμπεριφορά των ζώων που αποδεικνύει την γενικότητα του τρόπου συμπεριφοράς όλων των θηλαστικών. Σε αυτό βασίστηκε μία έρευνα που άρχισε το 1986 στην οποία συμμετείχαν ασθενείς στο χρόνιο στάδιο μετά από ΑΕΕ που ακολούθησαν ένα πρόγραμμα 6 ωρών την ημέρα με 1 ώρα διάλειμμα για 10 συνεχόμενες ημέρες. Μετέπειτα ως συνέχεια της ίδιας έρευνας το 1999 χρησιμοποιήθηκε ένα διαφορετικό πρωτόκολλο των 3 ωρών την ημέρα για 10 συνεχόμενες ημέρες με τα ίδια θετικά αποτελέσματα. Ο περιορισμός, που εφαρμοζόταν για το 90% των ωρών αφύπνισης, περιλάμβανε έναν ενσωματωμένο μετρητή για την αντικειμενική καταμέτρηση της χρήσης του από τον ασθενή. (Taub, 2012)

### *2.3.3 ΚΑΘΙΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ CT ΣΤΟΝ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ*

Η αρχική πρόταση της μεταφοράς του CIMT στον παιδιατρικό πληθυσμό, γνωστό ως Pediatric CIMT (P-CIMT), έγινε το 1995 και βασιζόταν στην δυνητική

αποτελεσματικότητα της μεθόδου λόγω της μεγάλης νευροπλαστικότητας του εγκεφάλου του. (Taub, 2011)

Μία από τις πρώτες δημοσιευμένες μελέτες περίπτωσης πραγματοποιήθηκε το 2001 από τον Charles et al. ο οποίος εφάρμοσε μια μορφή P-CIMT στο περιβάλλον κατοικίας σε δείγμα τριών αγοριών, ηλικίας 9, 11 και 13 ετών, τα οποία διέφεραν ως προς το επίπεδο δεξιότητας. Μετά την θεραπεία πραγματοποιήθηκαν αντικειμενικές μετρήσεις που αφορούσαν την αξιολόγηση της επιδεξιότητας, της αισθητηριακής διάκρισης και του συντονισμού. Τόσο στην αρχική αξιολόγηση όσο και σε αυτή 6 μήνες μετά, σημειώθηκαν βελτιώσεις οι οποίες, όμως, εμφάνιζαν έντονη μεταβλητότητα μεταξύ των τριών παιδιών. (Ramey, 2014)

Ο Charles παρατηρώντας τις διακυμάνσεις των βελτιώσεων αντιλήφθηκε πως το αποτέλεσμα της θεραπείας είναι δυνατόν να επηρεαστεί από ποικίλους παράγοντες όπως: (1) ο βαθμός, η έκταση και η τοποθεσία της βλάβης στο ΚΝΣ, (2) η χρήση μικρού αριθμού μέτρων αξιολόγησης, (3) η έλλειψη δέσμευσης των γονέων για συνέχιση της θεραπείας μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών με σκοπό την διατήρηση και την επέκταση των βελτιώσεων. (Ramey, 2014)

Ένα διαφορετικό πρωτόκολλο εφαρμόστηκε από τους Karman et al. το 2003, σε σύγκριση με τα ήδη υπάρχοντα, σε ένα δείγμα 7 παιδιών ηλικίας 7,7 έως 17,1 ετών εμφανίζοντας μεγάλα κέρδη στην ποιότητα και στην ποσότητα της λειτουργίας του πάσχοντος άκρου. Το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε σε νοσοκομειακό περιβάλλον και όχι στην κατοικία των ασθενών και εφαρμόστηκε τόσο από εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας όσο και από κατάλληλα εκπαιδευμένους καθηγητές, νοσηλευτές, και γονείς. Έτσι, μέσω της έρευνάς τους προέκυψε η ανάγκη ανάπτυξης ενός λεπτομερούς εγχειριδίου που θα παρείχε σαφείς οδηγίες του προγράμματος στα άτομα που το εφαρμόζουν αλλά και της εκτέλεσης διάφορων νευροαπεικονιστικών μεθόδων για την περαιτέρω κατανόηση της φλοιώδους αναδιοργάνωσης του εγκεφάλου, που προκύπτει από την θεραπεία CIMT. (Ramey, 2014)

Την ίδια χρονιά, η Eliasson et al. και οι συνεργάτες της εφάρμοσαν θεραπεία CIMT, για 2 εβδομάδες στα πλαίσια μίας θερινής κατασκήνωσης, μόνο σε εφήβους ηλικίας 13 έως 19 ετών, σε αντίθεση με τις προηγούμενες μελέτες. Οι σημαντικές βελτιώσεις στις δεξιότητες του ημιπαρετικού άνω άκρου, όπως μετρήθηκαν κατά την αξιολόγηση από το Jebsen – Taylor Hand Function Test και το Bruininks – Oseretsky Test

of Motor Proficiency, κρίθηκαν αξιoσημείωτες λόγω της μικρής διάρκειας του προγράμματος παρά την εγκατεστημένη βλάβη που παρατηρείται στα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας. (Ramey, 2014)

Σε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή της θεραπείας P- CIMT του 2004 από τους Taub et al. με δείγμα 18 παιδιών, ηλικίας 2-8 ετών σημειώθηκαν επίσης θετικά αποτελέσματα στην λειτουργία του πάσχοντος άκρου. Η θεραπεία αφορούσε τον περιορισμό του λιγότερο εξασθενημένου άνω άκρου για 6 ώρες την ημέρα για 21 συνεχόμενες ημέρες. Το παρών πρωτόκολλο θεωρήθηκε υψηλής ειδίκευσης και βασιζόταν στις αρχές της θεωρίας της μάθησης δηλαδή την ενίσχυση, την διαμόρφωση, τις διαδοχικές προσεγγίσεις και την ποικίλη πρακτική. (DeLuca, 2012)

Τέλος, θετικά αποτελέσματα στην λειτουργία του επηρεασμένου βραχίονα βρέθηκαν και στις μελέτες τόσο του Sung όσο και της Eliasson το 2005, οι οποίοι σύγκριναν την εφαρμογή του CIMT με την συμβατική θεραπεία. Εξίσου σημαντικά οφέλη σημειώθηκαν στις μελέτες των Gordon και Charles το 2006, του Taub το 2007 αλλά και της DeLuca, η οποία μαζί με τους συνεργάτες της παρατήρησε σημαντικά ψυχοκοινωνικά κέρδη στα υπό θεραπεία παιδιά, όπως διαπιστώθηκε μέσω των παρεχόμενων γονικών ερωτηματολογίων. (DeLuca, 2012· Garcia, 2009) Συνεπώς, οι παραπάνω μελέτες μέσω των παρατηρήσεων τους άνοιξαν τον δρόμο για την καθιέρωση της θεραπείας CIMT ως παρέμβαση επιλογής για τον παιδιατρικό πληθυσμό με νευρολογικές διαταραχές.

## 2.4 ΕΙΔΗ CIMT

Πολλές μελέτες, όπως φάνηκε στα πλαίσια της ‘‘Ιστορικής Αναδρομής’’, συντέλεσαν στην ανάπτυξη της θεραπείας CT μέσω των παρατηρήσεων που διεξήγαγαν. Παρόλα αυτά, ο Taub και οι συνεργάτες του ήταν εκείνοι που καθιέρωσαν το Παραδοσιακό μοντέλο CIMT ή αλλιώς το *Signature – CIMT*, κατά την διάρκεια των μελετών τους σε ενήλικες ασθενείς με ημιπάρεση μετά από ΑΕΕ. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή ενός μέσου συγκράτησης στο πιο λειτουργικό άνω άκρο για το 90% των ωρών αφύπνισης καθώς και την εντατική εκπαίδευση του περισσότερο επηρεασμένου άκρου για 3 ή περισσότερες ώρες την ημέρα από έναν επαγγελματία υγείας. Η παρέμβαση διαρκεί συνολικά 2 εβδομάδες, τουλάχιστον. (Coker-Bolt, 2013· Eliasson, 2013)

Η εφαρμογή του *Signature – CIMT* τόσο σε κλινικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο τέθηκε, σε βάθος χρόνου, υπό αμφισβήτηση. Ορισμένοι ερευνητές εντόπισαν αδυναμίες

στο πρωτόκολλο παρέμβασης κρίνοντας το ως μη πρακτικό. Συγκεκριμένα, αυτές αφορούσαν την ανοχή των ασθενών και την συμμόρφωση τους ως προς την παρατεταμένη συγκράτηση, την υλοποίηση της παρέμβασης στην κλινική πράξη και την πληρωμή των παρόχων θεραπείας. Για την επίλυση των αναδυόμενων ζητημάτων πολλοί μελετητές οδηγήθηκαν στην χρήση μίας “τροποποιημένης” μορφής του παραδοσιακού CIMT, γνωστή ως “*Modified Constrained Induced Movement Therapy – mCIMT*” ή “*Alternative CIMT*”. Το τροποποιημένο αυτό μοντέλο διατήρησε τα δύο βασικά χαρακτηριστικά του Signature ενώ ταυτόχρονα παρείχε την δυνατότητα μεταβολής των εξής παραγόντων για την εξατομίκευση του πρωτοκόλλου :

- i. Τύπος συγκράτησης του λειτουργικού άνω άκρου
- ii. Διαμόρφωση εκπαίδευσης
- iii. Διάρκεια συγκράτησης του λειτουργικού άνω άκρου (ώρες / ημέρα)
- iv. Διάρκεια εκπαίδευσης (ώρες / ημέρα)
- v. Διάρκεια παρέμβασης (αριθμός εβδομάδων)
- vi. Τοποθεσία παρέμβασης
- vii. Τρόπος παρέμβασης (ατομικό/ ομαδικό πρόγραμμα)
- viii. Πάροχος παρέμβασης

Παρά την μεταβλητότητα που παρουσιάζουν τα ποικίλα πρωτόκολλα του mCIMT, όλα διατηρούν την ονομασία “τροποποιημένο”. Στην κλινική πράξη, αυτό είναι το πλέον εφαρμόσιμο μοντέλο θεραπείας CIMT τόσο στον ενήλικο όσο και στον παιδιατρικό πληθυσμό. (Eliasson, 2013· Reiss, 2012) Το Signature CIMT αλλά και το mCIMT πρέπει να διαφοροποιούνται από την *Θεραπεία Καταναγκαστικής χρήσης – Forced Used Therapy (FUT)* καθώς αυτή περιλαμβάνει τον περιορισμό του λιγότερο επηρεασμένου άκρου χωρίς δομημένη εκπαίδευση. (Aarts, 2010)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: PEDIATRIC CONSTRAINED – INDUCED MOVEMENT THERAPY

### 3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ P – CIMT

Το Pediatric Constrained Induced Movement Therapy (P-CIMT) είναι μία μορφή τροποποιημένου CIMT που απευθύνεται στον παιδιατρικό πληθυσμό ενώ συχνά αναφέρεται στην αρθρογραφία ως απλά mCIMT. Διαφοροποιείται από εκείνο που εφαρμόζεται στον ενήλικο πληθυσμό καθώς στοχεύει σε μια πιο φιλική προσέγγιση για τα παιδιά. (Malamiri, 2012)

Το P-CIMT είναι μία αναπτυξιακή θεραπεία, η οποία λαμβάνει υπόψιν ποικίλους τομείς της ανάπτυξης των παιδιών κάτι που αντιτίθεται με το CIMT των ενηλίκων, καθώς οι τελευταίοι πριν την εμφάνιση της νευρολογικής διαταραχής τους, είχαν ολοκληρωμένα κινητικά πρότυπα. Στα πρώτα χρόνια της ζωής των παιδιών παρατηρούνται ταχείες και αξιοσημείωτες αλλαγές στην κινητική τους λειτουργία γεγονός στο οποίο βασίζεται η διαμόρφωση και η παραμετροποίηση του P – CIMT. Αυτό ενσωματώνει τα βασικά στοιχεία και τις αρχές του CIMT, δηλαδή την συγκράτηση του λιγότερο επηρεασμένου ΑΑ, την εντατική εκπαίδευση, την διαμόρφωση, την μαζική πρακτική και την μεταφορά, ενώ περιλαμβάνει συγχρόνως επιπλέον στοιχεία που το καθιστούν κατάλληλο για τα παιδιά:

1. Παροχή κινήτρου στις δραστηριότητες
2. Ενίσχυση της προσοχής στις δραστηριότητες
3. Χρήση εξατομικευμένων μεθόδων προτροπής

Τα παραπάνω στοιχεία ενισχύουν την συμμόρφωση των παιδιών στην παρέμβαση εφόσον, δεν επιδεικνύουν το απαιτούμενο ενδιαφέρον για την συμμετοχή στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής, λόγω του νεαρού της ηλικίας τους. (Gordon, 2013· Ramey, 2014· Rostami, 2012)

Στις σύγχρονες δημοσιευμένες μελέτες, χρησιμοποιείται ο όρος ‘‘Baby – CIMT’’ για να περιγράψει την εφαρμογή του CIMT σε παιδιά ηλικίας κάτω των 2 ετών. Αυτός ο τύπος διατηρεί όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά ενώ παράλληλα προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις ικανότητες της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας, κάτι που τον καθιστά μια εφικτή και ασφαλή θεραπεία. (Eliasson, 2018· Nordstrand, 2015)

### 3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ

Το P – CIMT είναι μία μορφή παρέμβασης, η οποία βρίσκει ευρεία ανταπόκριση στην αποκατάσταση του άνω άκρου σε παιδιά με ημιπληγική ΕΠ. Παρόλα αυτά, μέσω της πληθώρας των εφαρμογών της παρατηρείται ότι πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένα κριτήρια ώστε να επιτραπεί η ένταξη ενός παιδιού στην θεραπεία. Συγκεκριμένα αυτά αφορούν την:

1. Επιβεβαιωμένη διάγνωση ημιπληγικής ΕΠ
2. Ηλικία.

Το ηλικιακό φάσμα που εντοπίζεται, μέσω των μελετών, να έχει εφαρμογή το P- CIMT είναι από 5 μηνών έως την ενηλικίωση των 18 ετών. Η πρώιμη παρέμβαση, πριν την ηλικία των 2 ετών, κρίνεται υψίστης σημασίας καθώς είναι μία κρίσιμη περίοδος ανάπτυξης του εγκεφάλου αφού παρατηρείται η μέγιστη νευροπλαστικότητα αυτού.

‘‘Νευροπλαστικότητα’’ ορίζεται η ικανότητα των νευρώνων και των νευρωνικών δικτύων του εγκεφάλου να αλλάζουν τις συνδέσεις και τη συμπεριφορά τους ως απόκριση σε νέες πληροφορίες, αισθητήρια διέγερση, ανάπτυξη, βλάβη ή δυσλειτουργία. Παράλληλα, ένα ακόμη όφελος της έγκαιρης αντιμετώπισης είναι η αποφυγή της μη φυσιολογικής φλοιϊκής οργάνωσης, ως απόρροια της εγκατεστημένης εγκεφαλικής βλάβης. Αυτή σε συνδυασμό με την ενισχυμένη νευροπλαστικότητα στα παιδιά μικρότερης ηλικίας, επηρεάζει το μελλοντικό επίπεδο ανάπτυξης, αποβλέποντας έτσι στην πιθανή μέγιστη αποκατάσταση της λειτουργίας του ημιπληγικού ΑΑ. (Eliasson, 2011· Eliasson, 2014· Nordstrand, 2015· Reid, 2015 )

Οι μελέτες που εφάρμοσαν την παρέμβαση P – CIMT σε βρέφη υποστήριξαν ότι είναι δυνατός ο εντοπισμός της ασυμμετρίας των ΑΑ ήδη από την ηλικία των 3 – 5 μηνών, μέσω του Hand Assessment for Infants. (Eliasson, 2014) Το HAI είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης που απευθύνεται σε βρέφη 3 – 12 μηνών που έχουν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικής παράλυσης. Αξιολογεί τον βαθμό και την ποιότητα των στοχευμένων κινήσεων που εκτελούνται τόσο με την μονομερή όσο και με την διμερή χρήση των άκρων τους. Περιλαμβάνει 17 αντικείμενα (12 μονόπλευρα – 5 αμφοτερόπλευρα) που βαθμολογούνται σε κλίμακα βαθμολογίας 3 πόντων και αξιολογούνται μέσω μιας βιντεοσκόπησης 10 – 15 λεπτών. (Eliasson, 2018)



Ωστόσο, οι έρευνες που να έχουν εφαρμόσει το P – CIMT σε δείγμα κάτω των 2 ετών, είναι περιορισμένες, κάτι που πιθανά οφείλεται:

- i. Στην ανακριβή διάγνωση της ΕΠ πριν την ηλικία των 13 με 19 μηνών. (Eliasson, 2018· Nordstrand, 2015)
- ii. Στην υπάρχουσα άποψη ότι τα μικρότερα παιδιά δεν θα μπορούν να ανεχτούν με ευκολία την πολύωρη εφαρμογή ενός συστήματος συγκράτησης αλλά και την εντατική εκπαίδευση. (Nordstrand, 2015)

### 3. Λειτουργία άνω άκρου.

- Ύπαρξη μεγαλύτερου κινητικού ελλείμματος στο ένα άνω άκρο από το άλλο
- Βαθμολογία στην κλίμακα MACS I , II ή III: Το Manual Ability Classification System (MACS) είναι ένα σύστημα ταξινόμησης της κινητικής ικανότητας των παιδιών, 4 έως 18 ετών, με ΕΠ που παρέχεται από τους θεραπευτές στους γονείς τους. Ταξινομεί την ικανότητα των παιδιών στον χειρισμό αντικειμένων κατά την διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων και περιλαμβάνει 5 επίπεδα (Boyd, 2010· Skoutelis, 2020):
  - I: χειρίζεται εύκολα αντικείμενα και με επιτυχία
  - II: χειρίζεται τα περισσότερα αντικείμενα αλλά με κάπως μειωμένη ποιότητα ή/και ταχύτητα εκτέλεσης
  - III: χειρίζεται τα αντικείμενα με δυσκολία, χρειάζεται βοήθεια για προετοιμασία ή και τροποποίηση των δραστηριοτήτων
  - IV: χειρίζεται μία περιορισμένη γκάμα ευκολομεταχειρίστων αντικειμένων στις προσαρμοσμένες συνθήκες
  - V: δεν μπορεί να χειριστεί αντικείμενα, έχει σημαντικά περιορισμένη ικανότητα και δεν μπορεί να εκτελέσει ακόμη και απλές ενέργειεςΗ αντίστοιχη μέτρηση για παιδιά ηλικίας 3 έως 12 μηνών πραγματοποιείται μέσω του HAI.
- Βαθμολογία στην κλίμακα GMFCS I ή II. Το Gross Motor Function Classification System είναι ένα σύστημα ταξινόμησης της αδρής κινητικότητας των παιδιών με ΕΠ που βασίζεται στην κίνηση που ξεκινά αυθόρμητα μόνο του το παιδί. (Boyd, 2010) Περιλαμβάνει 5 επίπεδα ταξινόμησης:
  - I: Βαδίζει και τρέχει ανεξάρτητα αλλά μπορεί να είναι βραδύτερο και να έχει μικρότερο συντονισμό σε σχέση με τους συνομήλικούς του

II: Βαδίζει ανεξάρτητα αλλά έχει περιορισμούς στο τρέξιμο, στις ανώμαλες επιφάνειες και στις σκάλες. Μπορεί να κάνει χρήση της κουπαστής ή να κινείται με το πρότυπο βάδισης δύο βημάτων.

III: Βαδίζει με βοηθητική συσκευή στις περισσότερες συνθήκες ή κάνει χρήση χειροκίνητου αμαξιδίου.

IV: Περιορισμένη ικανότητα ορθοστάτησης και βάδισης, συχνά με υποβοήθηση. Χρησιμοποιεί κυρίως μηχανοκίνητο αμαξίδιο.

V: Πολύ περιορισμένη ικανότητα. Βασίζεται στη βοήθεια άλλων ατόμων για την κίνηση και την προώθηση του αμαξιδίου. Μπορεί να χρησιμοποιεί μηχανοκίνητο αμαξίδιο.

- Μυϊκός τόνος με βαθμολογία μικρότερη του 3 στην τροποποιημένη κλίμακα Ashworth
- Δυνατότητα έκτασης, τουλάχιστον, 20 μοίρες της πηχεοκαρπικής και 10 μοίρες των δαχτύλων

4. Ανεξάρτητη βάδιση (σύμφωνα με το στάδιο της ανάπτυξης του παιδιού)
5. Ικανοποιητική ισορροπία κατά την διάρκεια εφαρμογής του περιορισμού
6. Απουσία συμμετοχής σε άλλη μορφή θεραπείας (π.χ. έγχυση βλαστοκυττάρων, θεραπεία αλλαντικής τοξίνης στο ΑΑ) τους τελευταίους 6 μήνες πριν την παρέμβαση ή κατά την διάρκεια αυτής.
7. Απουσία ορθοπεδικής χειρουργικής επέμβασης στο ΑΑ
8. Απουσία συννοσηροτήτων: όπως δερματικά προβλήματα, μη φυσιολογική ακοή ή/και όραση, επιληπτικές κρίσεις, προβλήματα συμπεριφοράς αλλά και νοητική αναπηρία η οποία δυσχεραίνει την ικανότητα κατανόησης οδηγιών για την εκτέλεση των απαιτούμενων δραστηριοτήτων

### 3.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ CIMT

Για την διαμόρφωση ενός προγράμματος P – CIMT πρέπει να καθοριστούν προηγουμένως συγκεκριμένοι παράμετροι, οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της θεραπείας. Μεταξύ των μελετών, διακρίνεται ποικιλομορφία στα προγράμματα παρέμβασης λόγω της εξατομίκευσης αυτών βάσει των διαφορετικών ηλικιακών ομάδων που απευθύνονται. Εφόσον το P – CIMT εφαρμόζεται σε βρέφη έως και εφήβους είναι αναγκαία η προσαρμογή του στις ικανότητες, στις ανάγκες και στα

ενδιαφέροντα τους. Οι παράμετροι που προσδιορίζονται κατά την δόμηση του προγράμματος είναι:

### 3.3.1 ΠΑΡΟΧΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η εξαναγκαστικά προκαλούμενη κινητική θεραπεία δίνει την δυνατότητα εφαρμογής της τόσο από επαγγελματίες θεραπευτές όσο και από μη θεραπευτές. Αρχικά, στα παραδοσιακά πρωτόκολλα P – CIMT παρέχονταν αποκλειστικά από εξειδικευμένους θεραπευτές, δηλαδή εργοθεραπευτές ή φυσικοθεραπευτές, με μεγαλύτερη συμμετοχή των πρώτων στα προγράμματα θεραπείας, όπως φαίνεται από την πλειάδα των μελετών. Με την πάροδο του χρόνου στα πλαίσια του τροποποιημένου P-CIMT, μπορούν να εκτελέσουν την παρέμβαση και άτομα του φυσικού περιβάλλοντος του παιδιού όπως οι γονείς και οι δάσκαλοί τους καθώς και νοσοκόμες ή εθελοντές φοιτητές, οι οποίοι υποβάλλονται προηγουμένως σε εκπαίδευση. (Coker-Bolt, 2013) Σε κλινικό επίπεδο, πέρα από την εκπαίδευση των παιδιών αποκλειστικά από έναν από τους παραπάνω παρόχους, παρατηρείται σε πολλές περιπτώσεις η συνεργασία μεταξύ επαγγελματιών θεραπευτών και οικείων προσώπων. Αυτή εμφανίζεται με δύο τρόπους:

1. Εφαρμογή της παρέμβασης από τον επαγγελματία θεραπευτή και ταυτόχρονη ενθάρρυνση από τους γονείς για χρήση του προσβεβλημένου ΑΑ στο σπίτι εντός συγκεκριμένου χρόνου την εβδομάδα, που έχει οριστεί από τον πρώτο. (Aarts, 2010)
2. Εφαρμογή της παρέμβασης από πρόσωπο του οικείου περιβάλλοντος του παιδιού με εβδομαδιαία εποπτεία της πορείας της θεραπείας από έναν επαγγελματία θεραπευτή. (Eliasson, 2018)

Ύστερα από την συμμετοχή των οικείων προσώπων ως πάροχοι του πρωτοκόλλου P-CIMT σε παιδιά με ημιπληγική ΕΠ, αναδείχθηκαν τόσο τα οφέλη αυτής όσο και ορισμένες δυσκολίες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα της θεραπείας. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα είναι ότι δεν διαταράσσεται το καθημερινό πρόγραμμα των παιδιών αφού οι γονείς και οι δάσκαλοι, που παρέχουν την θεραπεία, αποτελούν ήδη μέρος της ρουτίνας τους. Αυτοί γνωρίζουν καλύτερα από όλους τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του παιδιού γεγονός που διευκολύνει την προσέγγιση τους κατά την θεραπεία. Ακόμα δίνεται η δυνατότητα σε παιδιά που κατοικούν μακριά από αστικά κέντρα να έχουν πρόσβαση στην θεραπεία καθώς αυξάνεται ο αριθμός των διαθέσιμων ατόμων για την εκτέλεση αυτής. Η απουσία ανάγκης απασχόλησης

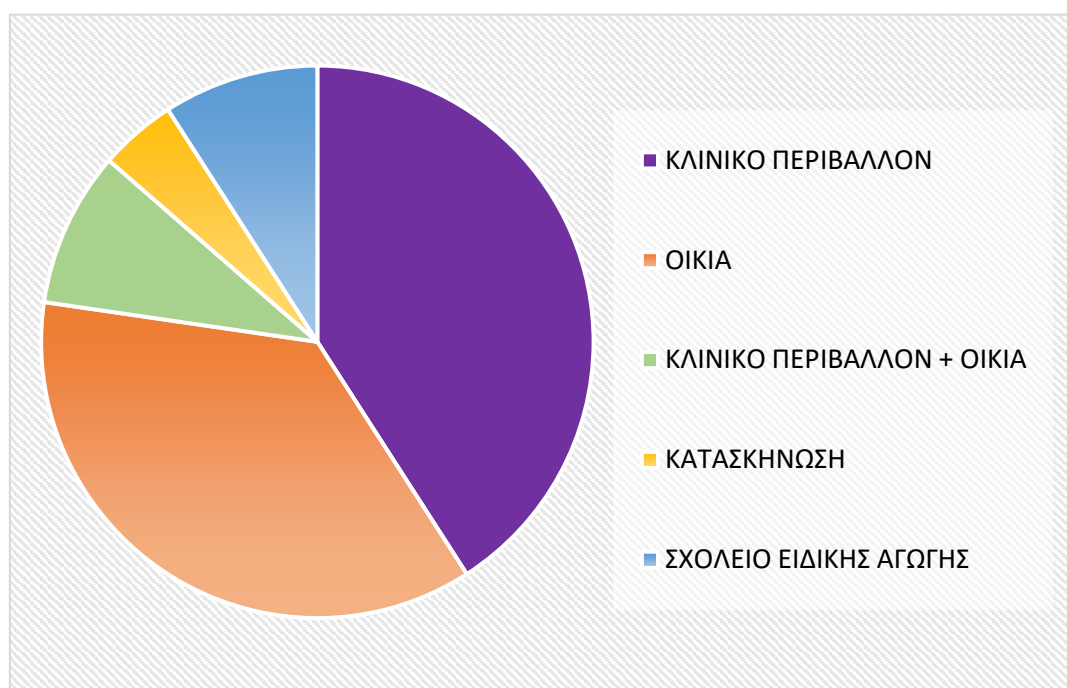
κλινικού προσωπικού σε καθημερινή βάση μειώνει το κόστος της παρέμβασης με αποτέλεσμα να την καθιστά προσιτή σε όλες τις οικογένειες ανεξαρτήτου οικονομικής κατάστασης. (Coker-Bolt, 2013· Eliasson, 2011)

Ωστόσο, εκτός από τα προαναφερθέντα οφέλη, υπάρχουν ορισμένα μειονεκτήματα, τα οποία όμως δεν απορρίπτουν τα οικεία πρόσωπα ως πιθανούς παρόχους. Παρά την εκπαίδευση που λαμβάνουν συνήθως οι μη θεραπευτές για τον τρόπο διεξαγωγής του προγράμματος, παραμένουν ανειδίκευτοι στο τομέα της αποκατάστασης γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στην ανάδυση προβλημάτων στην πορεία της θεραπείας. Λόγω της έλλειψης γνώσεων δεν είναι σε θέση να τροποποιήσουν την θεραπεία με τέτοιο τρόπο που να καλύπτονται οι νέες ανάγκες των παιδιών αλλά και να κάνουν χρήση ειδικού εξοπλισμού. Παράλληλα, με την ενεργή συμμετοχή των γονέων στην παρέμβαση, αυξάνεται το επίπεδο των ευθυνών που επωμίζονται με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις να επιβαρύνονται ψυχολογικά. Η τροποποίηση της καθημερινότητας της οικογένειας για την κάλυψη των αναγκών των παιδιών τους κατά την διάρκεια της παρέμβασης, οδηγεί σε συχνές εντάσεις μεταξύ των μελών καθώς και στην ανάδυση αισθημάτων κόπωσης, άγχους και απογοήτευσης. Επομένως, εξαιτίας των παραπάνω δυσκολιών, προκύπτει ανησυχία σχετικά με την ακρίβεια και την συνέπεια στην εφαρμογή της παρέμβασης. (Coker-Bolt, 2013)

Στην σύγχρονη αρθρογραφία φαίνεται να γίνεται ευρεία χρήση του υβριδικού μοντέλου, δηλαδή η συνεργασία εξειδικευμένων και ανειδίκευτων θεραπειών που συνδυάζει τα οφέλη και των δύο πλευρών. Η εμπειρία και η γνώση των επαγγελματιών αλλά και η άνεση και η ευκολία πρόσβασης στην θεραπεία που προσφέρει η εφαρμογή της θεραπείας από οικεία πρόσωπα συμβάλλουν θετικά στην αποτελεσματικότητα του P – CIMT. Παρόλα αυτά δεν έχει βρεθεί η βέλτιστη ισορροπία μεταξύ αυτών. Έτσι, απαιτείται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να καθοριστεί ο ιδανικότερος τύπος παρόχου. (Aarts, 2010· Brandaño, 2012· Coker-Bolt, 2013· Facchin, 2011· Malamiri, 2012)

### 3.3.2 ΧΩΡΟΙ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ

Από τις πρώτες δημοσιευμένες μελέτες έως και σήμερα, έχει φανεί ότι το P – CIMT εφαρμόζεται τόσο σε κλινικά περιβάλλοντα όπως νοσοκομεία και κέντρα αποκατάστασης όσο και στην κατοικία του παιδιού/ home-based CIMT (hCIMT). Η πληθώρα των μελετών αποδεικνύει ότι αρχικά ήταν συχνότερη η παρέμβαση σε κλινικούς χώρους, ενώ με το πέρασμα των χρόνων η ιδέα χρήσης του σπιτιού ως χώρο διεξαγωγής της εδραιωνόταν όλο και περισσότερο. Σε πολλές περιπτώσεις το P – CIMT πραγματοποιείται συνδυαστικά σε κλινικό και φυσικό περιβάλλον. Άλλοι τόποι εκτέλεσης της θεραπείας που έχουν σημειωθεί είναι θερινές κατασκηνώσεις και σχολεία ειδικής αγωγής. (Gelkop, 2014· Boyd, 2010· Brauers, 2017)



Γράφημα 1 Χώροι διεξαγωγής: Συχνότητα επιλογής των διαφορετικών χώρων διεξαγωγής του P - CIMT μεταξύ των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση

Τα κλινικά περιβάλλοντα δίνουν την δυνατότητα εκτέλεσης του P – CIMT με δύο τρόπους, σε ομαδικό και ατομικό επίπεδο. Στα πλαίσια του πρώτου, για την ενίσχυση του ενδιαφέροντος συμμετοχής μπορούν να δημιουργηθούν ακόμη και θεματικές ομάδες, στις οποίες τα παιδιά υποδύονται συγκεκριμένους ρόλους π.χ. ομάδες πειρατών και ομάδες τσίρκου. (Aarts, 2010· Geerdink, 2013· Sakzewski, 2015) Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών, ενισχύοντας την κοινωνική τους συμπεριφορά αλλά και ενθαρρύνοντας την χρήση του περισσότερο επηρεασμένου ΑΑ τους μέσω της μίμησης της κίνησης των συνομήλικών τους, κάτι που παρατηρείται και στα

πλαίσια της κατασκήνωσης. (Gordon, 2019) Επιπλέον, ανεξάρτητα του τρόπου εφαρμογής του προγράμματος, οι θεραπευτές έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση σε ειδικό εξοπλισμό όπως μηχανήματα ηλεκτροφυσικών μέσων, όργανα γυμναστικής και συσκευές εικονικής πραγματικότητας. Αυτός συμβάλλει επικουρικά στη αύξηση της αποτελεσματικότητας της παρέμβασης. Ωστόσο, η κλινική εφαρμογή του P- CIMT, σε πολλές περιπτώσεις, δυσκολεύει την καθημερινότητα της οικογένειας καθώς και των παιδιών. Οι γονείς αδυνατούν να ανταπεξέλθουν στην υποχρέωση τους για μετακίνηση των παιδιών στο χώρο παρέμβασης, με αποτέλεσμα την απώλεια συνεδριών, γεγονός που μπορεί να διαταράξει την συνέχεια του πρωτοκόλλου. Από την άλλη πλευρά, στα παιδιά, ειδικά σε αυτά μεγαλύτερης ηλικίας, διακόπτεται συχνά η σχολική τους ρουτίνα. (Coker-Bolt, 2013)

Η διεξαγωγή της παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον του παιδιού εξασφαλίζει την διατήρηση της καθημερινότητας του. Νιώθει άνετα και ασφαλές εντός της κατοικίας του με αποτέλεσμα να συμμορφώνεται καλύτερα στο πρόγραμμα της θεραπείας, διευκολύνοντας έτσι την μάθηση νέων κινητικών δεξιοτήτων. Η εκμάθηση αυτών πραγματοποιείται είτε από έναν επαγγελματία θεραπευτή είτε και από τον ίδιο τον γονέα, πολλές φορές σε συνεργασία με τον πρώτο. (Coker-Bolt, 2013) Επιπρόσθετα, η ενίσχυση του κινήτρου των παιδιών επιτυγχάνεται τόσο μέσω του αισθητηριακά εμπλουτισμένου περιβάλλοντος της κατοικίας όσο και μέσω της δυνατότητας ένταξης των παιχνιδιών τους στην παρέμβαση. (Hsin, 2012) Η χρήση του προσβεβλημένου χεριού για την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων επιτυγχάνεται με μεγαλύτερη ευκολία καθώς τα παιδιά έχουν άμεση πρόσβαση στα αντικείμενα που τις εξυπηρετούν. Η συνεχής επανάληψη των ADLs οδηγεί στην γενίκευση των κινητικών τους δεξιοτήτων με αποτέλεσμα να ευδοκιμεί η μεταφορά των κερδών που αποκτώνται μέσω της εκπαίδευσης στις συνθήκες καθημερινής ζωής. (Chen, 2014· Chen, 2014· Hsin, 2012) Ακόμη, οι αλλαγές στην απόδοση της λειτουργίας του επηρεασμένου άκρου γίνονται γρηγορότερα αντιληπτές λόγω της στενής εποπτείας των παιδιών από τους γονείς, τόσο κατά την διάρκεια του προγράμματος όσο και στον ελεύθερο χρόνο τους. Το hCIMT εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο αλλά και χρήματα στην οικογένεια αφού δεν απαιτεί την μεταφορά των παιδιών σε άλλο χώρο για την συμμετοχή στην παρέμβαση. (Chen, 2014) Ίδια οφέλη παρατήρησαν ο Comans T και οι συνεργάτες του το 2017 στην έρευνα που διεξήγαγαν για την δυνατότητα εφαρμογής του h - CIMT μέσω διαδικτύου. Σε αυτό το μοντέλο P- CIMT οι γονείς, με την βοήθεια του υποστηρικτικού υλικού που τους είχε δοθεί, παρείχαν την θεραπεία με ταυτόχρονη διαδικτυακή εποπτεία από εξειδικευμένους θεραπευτές. Παρόλα αυτά κρίθηκε

ότι απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση αυτής της μορφής CIMT για την εξασφάλιση της ακρίβειας εκτέλεσης της παρέμβασης. (Gordon, 2019)

Τα τελευταία χρόνια το οικιακό CIMT φαίνεται να είναι η προτιμώμενη επιλογή για την θεραπεία παιδιών με ΕΠ έναντι του CIMT σε κλινικό χώρο. Το φυσικό περιβάλλον επιτρέπει την βέλτιστη διατήρηση των νέων κινητικών δεξιοτήτων και τη μεταφορά αυτών. Ωστόσο, δεν έχει επικυρωθεί ακόμα ερευνητικά η ιδανικότερη επιλογή για την θεραπεία CIMT. (Chen, 2014· Malamiri, 2012)

### *3.3.3 ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ*

Ο σχεδιασμός της θεραπείας P- CIMT περιλαμβάνει τον καθορισμό συγκεκριμένων συνιστωσών: (i) τύπος συγκράτησης, (ii) διάρκεια συγκράτησης και (iii) διάρκεια εκπαίδευσης. Μέχρι σήμερα δεν έχει αποσαφηνιστεί ο βέλτιστος συνδυασμός τους για την αποκατάσταση του ημιπληγικού άνω άκρου παιδιών με ΕΠ. Ωστόσο, για την επιλογή της κατάλληλης δοσολογίας πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν ορισμένοι σημαντικοί παράγοντες για κάθε παιδί ξεχωριστά όπως η ηλικία, το επίπεδο της βλάβης, η ικανότητα χρήσης του άνω άκρου πριν την έναρξη του προγράμματος, η γνωστική ικανότητα, η ικανότητα συγκέντρωσης και η δυνατότητα των γονέων για συνεισφορά στο πρόγραμμα. (Christmas, 2018· Coker-Bolt, 2013· Geerdink, 2013)

#### *3.3.3.1 Τύπος και διάρκεια συγκράτησης*

Ο περιορισμός του περισσότερο επηρεασμένου άνω άκρου στα παιδιά με ημιπληγική ΕΠ, όπως φαίνεται και από την ονομασία της μεθόδου P- CIMT, αποτελεί το πιο διακριτό χαρακτηριστικό της, ωστόσο δεν είναι το βασικότερο. (Coker-Bolt, 2013) Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας κρίνεται από τον κατάλληλο συνδυασμό όλων των παραμέτρων που την απαρτίζουν.

Η επιλογή του συστήματος συγκράτησης πραγματοποιείται από εξειδικευμένο θεραπευτή, ο οποίος λαμβάνει υπόψη την ηλικία, την προσωπικότητα του παιδιού, το περιβάλλον θεραπείας καθώς και την γνώμη των γονέων, εξατομικεύοντάς το έτσι στο κάθε παιδί. Στόχος της τοποθέτησης του περιορισμού είναι η αποφυγή της σύλληψης και της απελευθέρωσης αντικειμένων αλλά και η μείωση των αισθητήριων ερεθισμάτων από την αυθόρμητη χρήση του υγιούς χεριού, ώστε να επιτευχθεί η εξαναγκασμένη χρήση του επηρεασμένου ΑΑ. Παρόλα αυτά, η συγκράτηση πρέπει ταυτόχρονα να προσφέρει όσο το

δυνατόν περισσότερη άνεση, διατήρηση της υγιεινής και ασφάλεια του δέρματος των παιδιών, στοιχεία που εξασφαλίζουν την καλύτερη συμμόρφωση αυτών. (Coker-Bolt, 2013· Eliasson, 2013) Για την μείωση της πιθανότητας δερματικής βλάβης, η τοποθέτηση του συστήματος πραγματοποιείται από έναν θεραπευτή, ο οποίος ειδικεύεται σε αυτή, ειδικότερα αν πρόκειται για τη εφαρμογή παιδικού γύψου. Ακόμα και όταν η παρέμβαση εκτελείται από τους γονείς, συνήθως η πρώτη εφαρμογή γίνεται από τους θεραπευτές ενώ παράλληλα αυτοί δίνουν οδηγίες στους πρώτους για τον τρόπο αφαίρεσης και επανατοποθέτησης του περιορισμού.

- *Συνεχής – Διαλείπων περιορισμός*

Τα είδη συγκράτησης ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, σύμφωνα με την διάρκεια εφαρμογής τους, η οποία στις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση κυμαίνεται συνολικά από 20 έως 1008 ώρες :

1. *Συνεχής περιορισμός.*

Αφορά τον 24ωρό περιορισμό του λιγότερο προσβεβλημένου ΑΑ μέχρι το τέλος του προγράμματος, προσφέροντας έτσι μεγαλύτερης έντασης θεραπεία. Τα παραδοσιακά πρωτόκολλα P – CIMT περιλάμβαναν αποκλειστικά αυτό το είδος περιορισμού. (Coker-Bolt, 2013· Eliasson, 2013) Αυτός επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής γύψου πλήρους βραχίονα ή μερικού, με τον πρώτο να εντοπίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα στις μελέτες της ανασκόπησης. Ο γύψος πλήρους βραχίονα (Long – Arm Cast) εκτείνεται από τα κάτω 2/3 του βραχίονα έως τα ακροδάχτυλα και τοποθετείται με τέτοιο τρόπο διατηρώντας τον αγκώνα σε 90 μοίρες κάμψη, την πηχεοκαρπική και τις μετακαρποφαλλαγγικές αρθρώσεις των τεσσάρων δαχτύλων σε ουδέτερη θέση και τον αντίχειρα σε θέση απαγωγής. (Deluca, 2006) Ο γύψος μερικού βραχίονα (Short – Arm Cast) εκτείνεται από τα ακροδάχτυλα έως μέχρι κάτω από την άρθρωση του αγκώνα και συχνά εφαρμόζεται σε συνδυασμό με έναν φάκελο ανάρτησης ή επίδεσμο για την καλύτερη ακινητοποίηση του άκρου όπως φάνηκε από μία μελέτη. (Christmas, 2018)

Τα δύο είδη γύψου κατασκευάζονται από υαλοβάμβακα και ανάλογα ικανότητα χρήσης του άκρου πριν την παρέμβαση, ο θεραπευτής καθορίζει το ποσοστό της ευκαμψίας αυτού. Παρά τον χαρακτηρισμό τους ως μορφές συγκράτησης πλήρους χύτευσης, συχνά σε μελέτες γίνεται η χρήση είτε δίθυρου γύψου είτε μονόθυρου, ο



οποίος κόβεται με ψαλίδι και επανατοποθετείται με ταινία, με σκοπό την εύκολη εβδομαδιαία αφαίρεση τους για τον έλεγχο την ακεραιότητας του δέρματος αλλά και του ενεργητικού εύρους κίνησης του λιγότερο επηρεασμένου ΑΑ. (DeLuca, 2006. DeLuca, 2012. Ramey, 2019. Skoutelis, 2020. Taub, 2011) Για την πρόληψη των



Εικόνα 4 Μονόθυρος γύψος μακρού βραχίονα (Univalved Long - Arm Cast)

εκδορών του δέρματος, η εσωτερική επένδυση του γύψου καλύπτεται πλήρως από βαμβάκι. (Christmas, 2018)

Ο συνεχής περιορισμός ως επιλογή συστήματος συγκράτησης λαμβάνει τόσο θετικά όσο και αρνητικά σχόλια, που συχνά αντικρούονται. Υπάρχουν αναφορές όπου οι γονείς τάσσονται υπέρ της εφαρμογής αυτού λόγω της μη δέσμευσής τους για τακτική αφαίρεση και επανεφαρμογή ενώ σε άλλες φαίνεται η δυσφορία τους εξαιτίας της ανάγκης για συνεχή παροχή βοήθειας στα παιδιά σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. (Coker-Bolt, 2013) Παράλληλα από την πλευρά πολλών παιδιών παρατηρείται η συμμόρφωση στην συνεχή χύτευση του άκρου τους καθώς μέσω αυτής επιτυγχάνεται η αγνόηση του υγιούς μέλους με αποτέλεσμα να παροτρύνονται για εντατική χρήση του περισσότερο επηρεασμένου ΑΑ τους και για την εκμάθηση νέων κινητικών δεξιοτήτων. Αντίθετα, σε αρκετά παιδιά η εφαρμογή αυτού του τύπου συγκράτησης προκαλεί δυσαρέσκεια εφόσον τους υπενθυμίζει διαρκώς την αδυναμία συμμετοχής του υγιούς μέλους του σε δραστηριότητες αλλά και αυξάνει τον φόβο τραυματισμού τους λόγω της ανικανότητας εκτέλεσης των προστατευτικών αντιδράσεων. (Coker-Bolt, 2013· Ramey, 2019)

## 2. Διαλείπων περιορισμός

Αφορά την περιοδική συγκράτηση του λιγότερο επηρεασμένου ΑΑ, που εισήχθη μεταγενέστερα στα τροποποιημένα πρωτόκολλα P - CIMT. Η διάρκεια της ποικίλλει, εφόσον τις περισσότερες φορές ισούται με τις ώρες εκπαίδευσης του μέλους ενώ σε άλλες παρεμβάσεις ισοδυναμεί με τις ώρες αφύπνισης του παιδιού, με εξαίρεση εκείνες για προσωπική φροντίδα και ανάπαυση του άκρου, παρέχοντας έτσι μία μικρότερης έντασης παρέμβαση σε σύγκριση με τη συνεχή. (Brandão, 2010· Coker-

Bolt, 2013· Malamiri, 2012· Eliasson, 2018· Nordstrand, 2015) Ο διαλείπων περιορισμός σε αντίθεση με την παρατεταμένη χύτευση επιτρέπει την ενσωμάτωση νέων δεξιοτήτων, που αποκτήθηκαν μέσω της εκπαίδευσης, σε διμερείς δραστηριότητες καθημερινής ζωής. Επίσης, στις περιπτώσεις όπου επιλέγεται μία μορφή περιορισμού που επιτρέπει την κίνηση της άρθρωσης του αγκώνα μειώνεται το αίσθημα ανησυχίας των γονέων καθώς δίνεται η δυνατότητα εκτέλεσης προστατευτικών αντιδράσεων, προσφέροντας μεγαλύτερη ασφάλεια στα παιδιά κατά την θεραπεία. Ωστόσο, έχει σημειωθεί ότι η τακτική αφαίρεση και επανατοποθέτηση του μέσου συγκράτησης προκαλεί ενόχληση και εκνευρισμό στα παιδιά γεγονός που διαταράσσει την διεξαγωγή της παρέμβασης. (Ramey, 2019)

Τα είδη συγκράτησης που εξυπηρετούν τον διαλείποντα περιορισμό εφαρμόζονται απλά και είναι κατασκευασμένα από ελαφριά υλικά προσφέροντας άνεση στα παιδιά. Σε αυτά συγκαταλέγονται το γάντι, ο νάρθηκας, ο φάκελος ανάρτησης καθώς και απλούστερα μέσα όπως ο επίδεσμός και η κάλτσα.

- Γάντι – Glove/Mitt: είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστικό υλικό που αποτρέπει την σύλληψη αντικειμένων ενώ ταυτόχρονα δίνει την δυνατότητα στο δέρμα να αναπνέει. (Herbert, 2011· Sakzewski, 2015) Επιτρέπει την μερική κίνηση του υγιούς ΑΑ ώστε να μπορέσει να δράσει επικουρικά όταν υπάρχει ανάγκη π.χ. πτώση. (Gordon, 2011) Ακόμη, στα πλαίσια ενίσχυσης του κινήτρου των παιδιών, μπορεί να γίνει χρήση μαριονέτας αντί της κλασσικής μορφής γαντιού, κυρίως με την εφαρμογή της πάνω από ένα νάρθηκα. (Coker-Bolt, 2013) Στην περίπτωση όπου το πρωτόκολλο περιλαμβάνει τον περιορισμό του λιγότερο επηρεασμένου άκρου για όλες τις ώρες αφύπνισης, το γάντι μπορεί να περιέχει έναν ενσωματωμένο αισθητήρα που θα πληροφορεί τους θεραπευτές για τον πραγματικό χρόνο χρήσης του. (Chorna, 2015)



Εικόνα 5 Γάντι - Μαριονέττα

- Νάρθηκας – Splint: είναι κατασκευασμένος και αυτός από θερμοπλαστικό αλλά άκαμπτο υλικό που αποτρέπει την σύλληψη αντικειμένων. (Klingels, 2013. Rostami, 2012) Η έκταση που καλύπτει ποικίλλει με αποτέλεσμα την ύπαρξη

πολλών διαφορετικών ειδών. Σύμφωνα με τις μελέτες, στις οποίες επιλέχθηκε ως περιορισμός ένας νάρθηκας, τα συχνότερα είδη είναι είτε αυτός που εκτείνεται από τα ακροδάχτυλα έως την μεσότητα του βραχιονίου, συγκρατώντας την άρθρωση του αγκώνα σε 90 μοίρες κάμψη και την άκρα χείρα σε 20 μοίρες έκταση είτε αυτός που περιορίζει μόνο την κίνηση της πηγεοκαρπικής άρθρωσης και των δαχτύλων. (Rostami, 2012· Yu, 2012)



Εικόνα 6 Νάρθηκας

- Φάκελος ανάρτησης – Sling: είναι ένας είδος συγκράτησης που συνήθως αποτελείται από ένα βαμβακερό ύφασμα και δένεται στον αυχένα του παιδιού με σκοπό να σταθεροποιήσει το άκρο του. (Brandão, 2012) Παρουσιάζει έντονη ποικιλομορφία, ωστόσο στα περισσότερα πρωτόκολλα που χρησιμοποιείται, το περιφερικό του άκρο είναι ραμμένο για την αποτροπή χρήσης του λιγότερο επηρεασμένου ΑΑ του. (Brandão, 2012· Gordon, 2011) Τα παραπάνω χαρακτηριστικά του έχουν ως απόληξη την αδυναμία εκτέλεσης προστατευτικών αντιδράσεων. (Gordon, 2011)



Εικόνα 7 Φάκελος ανάρτησης

Τα προαναφερθέντα είδη συγκράτησης είναι δυνατόν εφαρμοστούν σε διάφορους συνδυασμούς μεταξύ τους. Μέσω της ανασκόπησης, εντοπίστηκαν σε συγκεκριμένες μελέτες οι ακόλουθοι: γάντι και επίδεσμος, γάντι και νάρθηκας, νάρθηκας και επίδεσμος και τέλος νάρθηκας και φάκελος ανάρτησης. (Brandão, 2010· Chen, 2014· Eliasson, 2005· Facchin, 2011· Hsin, 2012· Mancini, 2013) Σε μία έρευνα ο συνδυασμός νάρθηκα και επιδέσμου χρησιμοποιήθηκε ως μέσο συνεχούς χύτευσης με σκοπό την ελαχιστοποίηση των εκδορών στο δέρμα των παιδιών. (Christmas, 2019) Εκτός από τα κλασσικά συστήματα συγκράτησης στον διαλείποντα περιορισμό ανήκει και αυτός του χειροκίνητου

που αφορά την συγκράτηση του λιγότερο επηρεασμένου άκρου από τον πάροχο θεραπείας. (Christmas, 2018) Ακόμη, μία άλλη μορφή περιορισμού είναι ο λεκτικός που περιλαμβάνει την προφορική παρότρυνση των παιδιών και την καθοδήγηση τους για χρήση του περισσότερο επηρεασμένου άκρου τους στην θεραπεία. (Ramey, 2014) Παρόλη την υψηλή αποτελεσματικότητα που θα μπορούσε να έχει η εφαρμογή του σε ορισμένα παιδιά, δεν μπορεί να εξυπηρετήσει επαρκώς τις αρχές στις οποίες βασίζεται το P – CIMT.

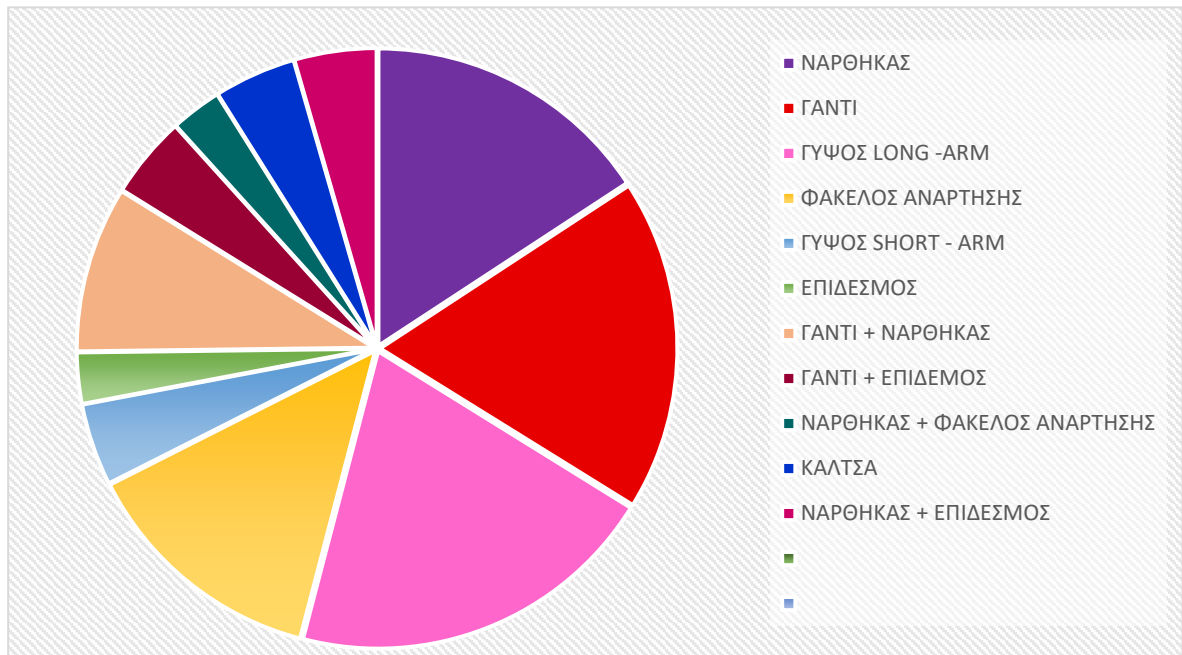


Εικόνα 8 Νάρθηκας και επίδεσμος για συνεχή συγκράτηση



Εικόνα 9 Νάρθηκας και επίδεσμος για διαλείπουσα συγκράτηση

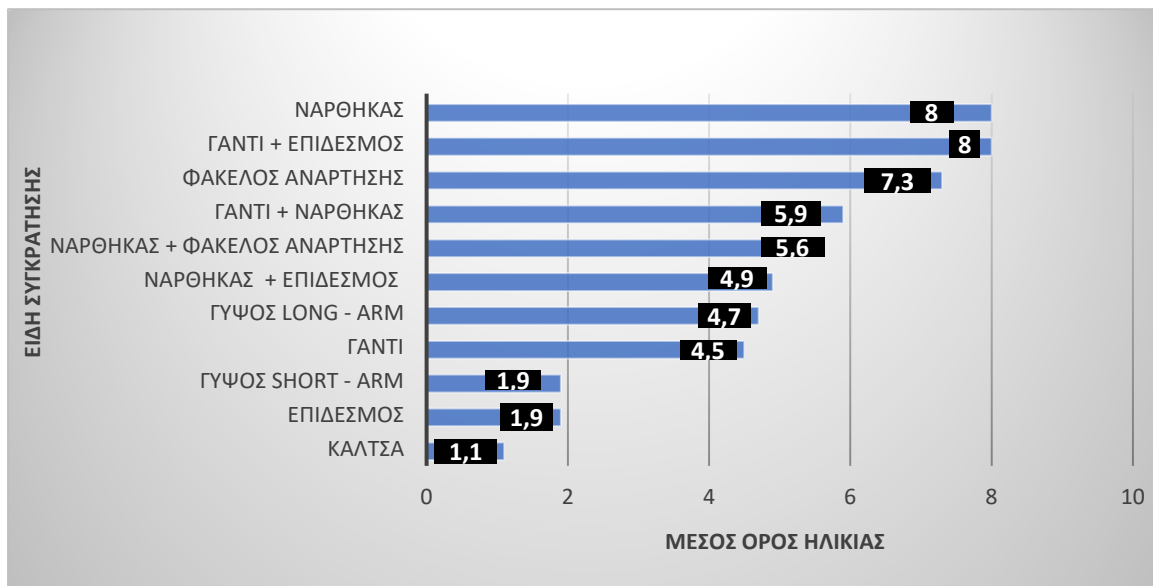
Παρακάτω παρατίθεται ένα διάγραμμα που παρουσιάζει την συχνότητα εμφάνισης όλων των μέσων συγκράτησης που εντοπίστηκαν στις έρευνες.



Γράφημα 2 Συχνότητα εμφάνισης των μέσων συγκράτησης μεταξύ των μελετών

- Ηλικία και είδη συγκράτησης

*Παιδιά σχολικής ηλικίας και έφηβοι.* Καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν η ανάγκη τους για συμμετοχή σε παιχνίδια μειώνεται με αποτέλεσμα να περιορίζονται τα διαθέσιμα κίνητρα στην εκπαίδευσή τους. Γι' αυτό τον λόγο, η συνεχής χύτευση τους δίνει την ευκαιρία εντατικής χρήσης του επηρεασμένου άνω άκρου τους στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Ωστόσο, η 24ωρη ακινητοποίηση του υγιούς μέλους, προκαλεί δυσφορία σε κάποιους εφήβους καθώς δεν τους επιτρέπει να καλύψουν ανάγκες που συνάδουν με την ηλικία τους, όπως η χρήση του κινητού τηλεφώνου τους και εξαρτώνται αποκλειστικά από τους φροντιστές τους. Αναφορικά με τον διαλείποντα περιορισμό, τα μεγάλα παιδιά εμφανίζουν αυξημένη συμμόρφωση, καθώς λόγω της κριτικής τους ικανότητας αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα εφαρμογής του, που απαιτεί το πρωτόκολλο. (Coker-Bolt, 2013)



Γράφημα 3 Είδη συγκράτησης και ο μέσος όρος ηλικίας που εφαρμόστηκαν

*Βρέφη και νήπια.* Τα μικρά παιδιά φαίνεται να έχουν εύκολη συμμόρφωση στον συνεχή περιορισμό του λιγότερο προσβεβλημένου ΑΑ τους, ήδη από τις πρώτες μέρες εφαρμογής του. Αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι γνωρίζουν ότι τόσο αυτά όσο και οι γονείς τους δεν δύνανται να αφαιρέσουν την συγκράτηση, παρόλο που οι δεύτεροι έχουν εκπαιδευτεί σε αυτό, με αποτέλεσμα την ομαλή ροή της θεραπείας. (Christmas, 2019· Coker-Bolt, 2013) Η ίδια θετική ανταπόκριση σημειώθηκε και σε παρεμβάσεις που εφαρμόσαν περιοδική συγκράτηση καθώς είναι ευπροσάρμοστη στο καθημερινό πρόγραμμα των παιδιών, τα οποία έχουν περιορισμένες ώρες αφύπνισης. Επίσης τους

παρέχει την δυνατότητα διμερούς άρσης βάρους κατά την διάρκεια των μεταβατικών κινήσεων και του μπουσουλίσματος. (Coker-Bolt, 2013) Τέλος σε μία έρευνα που σύγκρινε τον συνεχή με τον διαλείποντα περιορισμό σε παιδιά ηλικίας 18 μηνών έως 4 ετών, σημειώθηκαν παρόμοια οφέλη ως προς την συμμόρφωσή τους, γεγονός που δεν ήταν αναμενόμενο για την δεύτερη ομάδα. (Christmas, 2018)

### 3.3.3.2 Διάρκεια εκπαίδευσης

Η θεραπεία CIMT διακρίνεται για τον εντατικό τρόπο εκπαίδευσης του ημιπληγικού άνω άκρου των παιδιών με ΕΠ, χαρακτηριστικό που την διαφοροποιεί από τις συμβατικές μεθόδους αποκατάστασης. Αυτή, σε αντίθεση με την κλασσική παρέμβαση για τον ημιπληγικό παιδιατρικό πληθυσμό, δεν εφαρμόζεται παρατεταμένα αλλά σε δόσεις συγκεκριμένων εβδομάδων. (Gelkop, 2014) Η υψηλής ένταση εκπαίδευση ισοδυναμεί είτε με πολλές ώρες την ημέρα για λίγες εβδομάδες είτε λίγες ώρες την ημέρα για περισσότερες εβδομάδες. Ύστερα από την παρατήρηση των πρωτοκόλλων των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, βρέθηκε ότι η δοσολογία του P – CIMT μπορεί να κυμαίνεται από 30 λεπτά έως 6 ώρες την ημέρα, για 3 έως 7 φορές την εβδομάδα με συνολική διάρκεια από 1 έως 12 εβδομάδες. Παράλληλα, από την μέτρηση των επιμέρους δόσεων εντοπίστηκε ότι η μικρότερη συνολική διάρκεια αφορούσε 15 ώρες εκπαίδευσης ανά ημέρα ενώ η μεγαλύτερη 210.

Η ένταξη της υψηλής δόσης θεραπείας στην παρέμβαση P – CIMT προκύπτει από το γεγονός ότι στα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά, η απόκτηση νέων δεξιοτήτων αλλά και η τελειοποίηση αυτών απαιτεί την χρήση του ενός ή και των δύο άκρων για εκατοντάδες έως και χιλιάδες ώρες. (Landesman Ramey, 2014) Έτσι, θεωρητικά αυτής της έντασης δοσολογία προωθεί την βελτίωση της κινητικής λειτουργίας του ημιπληγικού ΑΑ. Η συνεχής και πολυποίκιλη εκπαίδευση οδηγεί στην εμφάνιση μεγαλύτερων αλλαγών στο κινητικό ρεπερτόριο του παιδιού. Η αξία αυτής της υψηλής έντασης διακρίνεται και από το αρνητικό αντίκτυπο που θα είχε μία μικρής διάρκειας εβδομαδιαία θεραπεία (<2 ώρες). Η τελευταία θα μπορούσε να προκαλέσει την ανάδυση του αισθήματος απογοήτευσης στα παιδιά αφού η πρόοδος στην λειτουργία του ημιπληγικού ΑΑ θα ήταν αργή γεγονός που θα ενίσχυε την αναπτυξιακή αδιαφορία. (Ramey, 2019)

Το πρωτόκολλο Signature P – CIMT περιλάμβανε εντατική εκπαίδευση του ημιπληγικού χεριού για 6 ώρες την ημέρα για 5 – 6 φορές την εβδομάδα για συνολικά 23 ημέρες. Στις σύγχρονες μελέτες αυτό το πρόγραμμα παρουσιάζεται με την ονομασία

‘‘ACQUIREc’’, με διάρκεια όμως 21 ημερών. (Coker-Bolt, 2013· Deluca, 2006· DeLuca, 2012· Ramey, 2019)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ηλικία αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για τον καθορισμό της διάρκειας παρέμβασης. Αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι στην ανασκόπηση εντοπίστηκαν πανομοιότυπα πρωτόκολλα σε μελέτες που χρησιμοποιούσαν δείγματα με παρόμοιο μέσο όρο ηλικίας. (Βλέπε, Παράρτημα 1) Έτσι, αναδείχθηκαν τα πιο κοινά χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα στα (1) βρέφη (0-2 ετών), (2) παιδιά προσχολικής ηλικίας (2-6 ετών) και (3) παιδιά σχολικής ηλικίας (> 6 ετών).

- *Βρέφη.* Τα εφαρμοζόμενα πρωτόκολλα περιλάμβαναν μικρής ημερήσιας διάρκειας θεραπείας του ημιπληγικού ΑΑ για περισσότερες εβδομάδες. Το πιο χαρακτηριστικό από αυτά αφορούσε την 30λεπτη εκπαίδευση του ημιπληγικού μέλους την ημέρα για 6 φορές την εβδομάδα για συνολικά 12 εβδομάδες. (Eliasson, 2014· Eliasson, 2018· Nordstrand, 2015) Αυτό φαίνεται να προσαρμόζεται στην μικρής διάρκειας ικανότητα συγκέντρωσης των βρεφών. Καθώς τα παιδιά αναπτύσσονται, αυτή βελτιώνεται με αποτέλεσμα σε παρεμβάσεις που αφορούν δείγμα με μέσο όρο ηλικίας τα 2 έτη να παρέχεται εκπαίδευση έως και 2 ώρες. (Gordon, 2019)
- *Παιδιά προσχολικής ηλικίας.* Στο σύνολο των ερευνών που συμμετείχαν παιδιά ηλικίας από 2 έως και 6 ετών εκτελέστηκαν προγράμματα με διάρκεια από 1 έως 6 ώρες την ημέρα για συνολικά 2 έως 10 εβδομάδες. Το 50% αυτών περιέλαβε 3ωρή ημερήσια εκπαίδευση.
- *Παιδιά σχολικής ηλικίας.* Τα εφαρμοζόμενα πρωτόκολλα περιλάμβαναν μεγαλύτερη ημερήσια διάρκεια θεραπείας του ημιπληγικού ΑΑ για λιγότερες εβδομάδες (1 έως 4), σε αντίθεση με τις παρεμβάσεις που πραγματοποιούνται στα μικρότερα παιδιά. Στο 50% των μελετών που διεξήχθησαν με δείγμα παιδιών άνω των 6 ετών χορηγήθηκε 6ωρή ημερήσια εκπαίδευση. Η μικρή συνολική διάρκεια παρέμβασης επιτρέπει την πραγματοποίησή της κατά τους θερινούς μήνες, κάτι που δεν διαταράσσει την σχολική ζωή των παιδιών και δίνει την δυνατότητα συμμετοχής σε περισσότερες οικογένειες. Παράλληλα, επωφελεί συναισθηματικά τα παιδιά εφόσον δεν τους δημιουργεί κόπωση και άρα μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης του αισθήματος της απογοήτευσης. (Coker-Bolt, 2013)

Οι προκαθορισμένες δοσολογίες - στόχοι που δίνονται στην αρχή του προγράμματος έχει παρατηρηθεί ότι δεν τηρούνται πιστά, ανεξαρτήτως του χώρου διεξαγωγής της εκπαίδευσης. Ωστόσο, φαίνεται πως η πραγματική διάρκεια εκπαίδευσης,

στα κλινικά περιβάλλοντα, προσεγγίζει σε μεγαλύτερο ποσοστό την απαιτούμενη διάρκεια συγκριτικά με τα φυσικά. (Eliasson, 2013)

#### *3.3.4 ΕΚΠΑΙΔΕΣΗ ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ*

Η εκπαίδευση του ημιπληγικού ΑΑ, ως το δεύτερο βασικό συστατικό του P-CIMT, αποσκοπεί η μέγιστη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και της διεύρυνσης του κινητικού ρεπερτορίου. (Coker, 2009) Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στην παρέμβαση πρέπει: (i) να καθοδηγούνται από τις αρχές της θεωρίας της μάθησης και (ii) να διαμορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι φιλικές προς τα παιδιά και να αποτρέπουν την απογοήτευση τους. (Christmas, 2019· Ramey, 2019) Για την επίτευξη του τελευταίου, οι θεραπευτές λαμβάνουν υπόψιν τους συγκεκριμένους παράγοντες σύμφωνα με τους οποίους γίνεται η επιλογή των δραστηριοτήτων, εφόσον αυτή αποτελεί ιδιαίτερη πρόκληση. (Gordon, 2019) Οι παράγοντες αυτοί είναι: η ηλικία, η γνωστική ικανότητα, η ικανότητα εκτέλεσης των κινήσεων με το ημιπληγικό ΑΑ που αξιολογείται μέσω του ΑΗΑ και του Melbourne για τα μεγαλύτερα παιδιά ενώ μέσω του ΗΑΙ για τα βρέφη, τα ενδιαφέροντα του παιδιού, η αποφυγή πρόκλησης κόπωσης και η προσαρμογή στις καθημερινές δραστηριότητες των παιδιών. (Christmas, 2018· Christmas, 2019· Eliasson, 2018· Gordon, 2005· Klingels, 2013· Nordstrand, 2015)

#### *Διάρκεια εξάσκησης*

Η διάρκεια ημερήσιας παρέμβασης (Βλέπε 3.3.3.2) περιλαμβάνει τόσο την διάρκεια εκτέλεσης των δραστηριοτήτων όσο και τις περιόδους ανάπαυσης. Η διάρκεια εξάσκησης ποικίλλει από 15 λεπτά έως και 1 συνεχόμενη ώρα. (Brandaño, 2012· Christmas, 2018. Gelkop, 2014· Gordon, 2005) Η συνεχής πρακτική είναι συνήθως επιλογή για την εκμάθηση μίας νέας κίνησης ενώ η διαλείπουσα για την βελτίωση μίας ήδη καθιερωμένης. (Case-Smith, 2012)

#### *Ρόλος θεραπειών*

Ο κύριος ρόλος των παρόχων της θεραπείας είναι η δημιουργία ενός ευχάριστου περιβάλλοντος με σκοπό να εντείνουν το κίνητρο για συμμετοχή των παιδιών στις δραστηριότητες, τον σημαντικότερο παράγοντα για την επιτυχή διεξαγωγή της εντατικής πρακτικής. (Eliasson, 2005· Gelkop, 2014· Malamiri, 2012) Αυτοί επιδεικνύουν στα παιδιά μία νέα κίνηση καθοδηγώντας τους μέσω λεκτικών οδηγιών για τον σωστό τρόπο



εκτέλεσης αυτής, επιθυμώντας την εκούσια έναρξη της και όχι τον εξαναγκασμό της. (Christmas, 2018· Deluca, 2006· Eliasson, 2014· Eliasson, 2018· Malamiri, 2012) Ταυτόχρονα, ενθαρρύνουν τα παιδιά να εκτελέσουν την δραστηριότητα με οποιονδήποτε τρόπο, ακόμα και με δικές τους στρατηγικές κίνησης, καθώς είναι σημαντικό να βιώσουν τη λειτουργία του ΑΑ και να ξεπεράσουν τους περιορισμούς. (Eliasson, 2005· Ramey, 2014) Έτσι, οι θεραπευτές πρέπει να εστιάζουν στις δραστηριότητες και όχι στις συνεχείς προφορικές εντολές για χρήση του ημιπληγικού ΑΑ, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν ακόμη και εκνευρισμό στα παιδιά. (Christmas, 2019) Για τον περιορισμό αλλά και για την αποφυγή ανάδυσης τέτοιων αρνητικών αισθημάτων, που θα μπορούσαν να μειώσουν τον ενδιαφέρον για συμμετοχή, χρησιμοποιούνται ποικίλλες δραστηριότητες κατά την διάρκεια της εξάσκησης (τουλάχιστον 2 ανά 1 ώρα) και μικρά διαλείμματα. (Deluca, 2006)

Για την επιβράβευση της παρατηρούμενης βελτίωσης της απόδοσης του ημιπληγικού ΑΑ, ακόμα και αν αυτή είναι μικρή, χρησιμοποιούνται άμεσες - επαναλαμβανόμενες ανταμοιβές με την μορφή: (i) προφορικών ανταμοιβών (π.χ. “μπράβο”), (ii) παιχνιδιών – αυτοκόλλητων και (iii) γλυκισμάτων (π.χ. καραμέλες). (Brandão, 2010· Deluca, 2006· Eliasson, 2014· Malamiri, 2012)

Άλλες αρμοδιότητες των εξειδικευμένων θεραπευτών είναι η ενθάρρυνση των γονέων για συμμετοχή στη παρέμβαση αλλά και για την συνέχιση της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων μετά το πέρας τόσο των ημερήσιων συνεδριών όσο και ολόκληρου του προγράμματος. (Case-Smith, 2012· Chen, 2014· Hsin, 2012) Για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης αυτών, πραγματοποιούν, συνήθως, εβδομαδιαίες τηλεφωνικές κλήσεις. (Taub, 2011) Παράλληλα, φέρουν την ευθύνη για την παράκαμψη των εμποδίων αλλά και την επίλυση των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν, όταν κρίνουν ότι τα παιδιά είναι ικανά να εκτελέσουν τις συγκεκριμένες δραστηριότητες. (Gordon, 2019)

### *Είδη δραστηριοτήτων*

Οι θεραπευτές λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω παράγοντες επιλογής και έχοντας ως κύριο μέλημα την αποκατάσταση των κινητικών ελλειμμάτων στα παιδιά με ημιπληγική ΕΠ, καθορίζουν τις δραστηριότητες που θα ενταχθούν στο πρόγραμμα P – CIMT, πολλές φορές και σε συνεργασία με τους γονείς και τα παιδιά. (Βλέπε Παράρτημα 2) Αυτές στοχεύουν στην αύξηση της μυϊκής δύναμης, της μυϊκής αντοχής, της ταχύτητας και της ακρίβειας κίνησης ενώ περιλαμβάνουν τόσο ασκήσεις αδρής κινητικότητας όσο και λεπτής. Μέσω της ανασκόπησης, έχουν εντοπιστεί πολλά διαφορετικά είδη δραστηριοτήτων, τα οποία είναι:

- Δραστηριότητες χειρισμού αντικειμένου, οι οποίες περιλαμβάνουν την προσέγγιση – σύλληψη – χειρισμό και απελευθέρωση του αντικειμένου
- Δραστηριότητες καθημερινής ζωής όπως προετοιμασία φαγητού, σίτιση, ένδυση (δέσιμο κορδονιών/ άνοιγμα και κλείσιμο κουμπιών/ άνοιγμα και κλείσιμο του φερμουάρ) και προσωπική φροντίδα – υγιεινή



Εικόνα 10 Σίτιση με το ημιπληγικό ΑΑ

- Άρση βάρους
- Σχολικές δραστηριότητες όπως γραφή, κράτημα του χαρτιού για σχεδίαση, σκίσιμο του χαρτιού και χρήση του ψαλιδιού
- Επιτραπέζια παιχνίδια (π.χ. Pegboard, Connect Four, Monopoly)
- Παιχνίδια με κάρτες (π.χ. Uno)
- Καλλιτεχνικά όπως ζωγραφική, πλαστελίνες, πάζλ και χειροτεχνίες



Εικόνα 11 Δραστηριότητες CIMT: α. επιτραπέζια παιχνίδια, β. παιχνίδι με πλαστελίνες, γ. παιχνίδι με κάρτες, δ. παιχνίδι με τουβλάκια

- Χτίσιμο πύργου με τουβλάκια
- Bowling
- Βιντεοπαιχνίδια
- Χρήση εργαλείων

- Δραστηριότητες ενίσχυσης της αισθητικότητας (αίσθηση της θερμοκρασίας, της πίεσης και της δόνησης)
- Αθλητικές δραστηριότητες (π.χ. Volley, Cano, κολύμβηση), κυρίως στα πλαίσια των ομαδικών προγραμμάτων P - CIMT



Εικόνα 12 Δραστηριότητες CIMT σε ομαδικό περιβάλλον

**Πίνακας 1 Εκτελούμενες κινήσεις στις δραστηριότητες CIMT**

Είδη δραστηριοτήτων	Κινήσεις
Επιτραπέζια παιχνίδια	Υπτιασμός Έκταση καρπού Λαβή ακριβείας Συγκράτηση αντικειμένου
Παιχνίδια με κάρτες	Υπτιασμός Λαβή ακριβείας
Χειροτεχνίες – Ζωγραφική	Υπτιασμός Λαβή ακριβείας Συγκράτηση αντικειμένου
Παιχνίδια χειρισμού αντικειμένου	Έκταση καρπού Λαβή ακριβείας – τροποποίηση λαβής ανάλογα με το αντικείμενο Αποσύνδεση δαχτύλων
Παζλ	Χειρισμός χεριού Λαβή ακριβείας Απελευθέρωση αντικειμένου με ακρίβεια
Βιντεοπαιχνίδια	Κάμψη ώμου Απαγωγή ωμού Έξω στροφή ώμου Υπτιασμός Έκταση καρπού

*Λειτουργικές δραστηριότητες*

Υπτιασμός  
Έκταση καρπού

*Ασκήσεις αδρή κινητικότητας*

Κάμψη ώμου  
Απαγωγή ώμου  
Έξω στροφή ώμου  
Έκταση καρπού

Όσον αφορά τα βρέφη, οι θεραπευτές εισάγουν στο πρόγραμμα κυρίως δραστηριότητες χειρισμού αντικειμένου γνωρίζοντας πως στην ηλικία αυτή τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά εμφανίζουν μια συγκεκριμένη αλληλουχία συμπεριφορών κίνησης, αυτές της γενικής εξερεύνησης, της επίτευξης στόχου και της εξερεύνησης αντικειμένων. Οι πρώτες αφορούν τις τυχαίες κινήσεις που πραγματοποιεί ένα βρέφος προκειμένου να λάβει πληροφορίες για το σώμα και το περιβάλλον του (π.χ. να κοιτάει τα χέρια του, να βάζει τα χέρια του στο στόμα), οι δεύτερες την προσέγγιση ενός στόχου ενώ οι τρίτες την απτική εξερεύνηση ενός αντικειμένου με σκοπό την ανίχνευση των ιδιοτήτων του. (Lobo, 2014) Για την επίτευξη αυτών των δραστηριοτήτων, συνήθως είναι προτιμητέα η τοποθέτηση του βρέφους σε καθιστή θέση ώστε να διευκολύνεται η κίνηση του ημιπληγικού ΑΑ, η οπτική επαφή με το αντικείμενο αλλά και η αλληλεπίδραση με τον θεραπευτή. Σημαντική είναι η διατήρηση της σταθερότητας για να αποφευχθεί η διάσπαση της προσοχής κατά την διάρκεια της παρέμβασης. (Eliasson, 2014· Eliasson, 2018) Όλα τα αντικείμενα πρέπει να τοποθετούνται σε κοντινή απόσταση από το παιδί για την διέγερση της κίνησης ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να έχουν τέτοιο μέγεθος που να επιτυγχάνεται η ακριβής σύλληψη. (Eliasson, 2014)

### *Διαμόρφωση*

Το πρόγραμμα P – CIMT σχεδιάζεται με τέτοιον τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να εξυπηρετηθεί και αρχή της διαμόρφωσης. Αυτή στοχεύει στην επίτευξη της μεγαλύτερης ακρίβειας, δύναμης και τελικά στην αυτοματοποίηση της κίνησης. (Case-Smith, 2012) Αρχικά, πραγματοποιείται ο διαμερισμός των κινητικών δεξιοτήτων σε μικρότερα συστατικά ώστε να ολοκληρώνεται με μεγαλύτερη ευκολία μία κίνηση (π.χ. αναποδογύρισμα ενός κομματιού πάζλ για πρόκληση του υπτιασμού και ύστερα η τοποθέτηση αυτού). (Brandão, 2012. DeLuca, 2017. Gelkop, 2014) Αργότερα, ο θεραπευτής όταν αντιληφθεί πως το παιδί έχει επιτύχει ένα καθορισμένο επίπεδο απόδοσης, προωθεί την μετάβασή του σε ένα υψηλότερο. Προκειμένου το παιδί να

συνειδητοποιήσει το νέο πιο απαιτητικό στόχο, ο θεραπευτής τον βοηθά μέσω επίδειξης ή προφορικής περιγραφής της κίνησης αλλά και μέσω ανταμοιβών. (Ramey, 2014) Η αύξηση της δυσκολίας επιτυγχάνεται με την τροποποίηση των χωρικών, χρονικών ή/και των περιορισμών ακριβείας. Οι χρονικοί αφορούν την ολοκλήρωση της εργασίας σε συγκεκριμένο χρόνο (π.χ. η παράδοση όσο περισσότερων καρτών δύναται σε 30 δευτερόλεπτα), οι χωρικοί την αλλαγή της θέσης εργασίας ενώ οι περιορισμοί ακριβείας την προσαρμογή του μέσου εκπαίδευσης με τέτοιον τρόπο ώστε να απαιτείται χειρισμός μεγαλύτερης ακρίβειας. (Gordon, 2005) Επίσης, ένας άλλος τρόπος είναι η παροχή παιχνιδιών με διαφορετικά χαρακτηριστικά, δηλαδή μέγεθος, βάρος ή/και υλικό, για την πρόκληση διαφορετικών κινήσεων. (Eliasson, 2014)

### **3.4 ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ ΜΕ ΤΟ P – CIMT**

Στις περισσότερες έρευνες που εντάχθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, παρατηρήθηκε ότι το P – CIMT δεν αποτελούσε μονοθεραπεία για την αποκατάσταση του ημιπληγικού ΑΑ των παιδιών με ΕΠ. Τα είδη των παρεμβάσεων με τα οποία βρέθηκε ότι συνδυάστηκε ήταν:

#### **3.4.1 ΣΥΝΗΘΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑ**

Η UCC περιλαμβάνει Φυσικοθεραπεία (NDT/κινησιοθεραπεία/διατάσεις), Εργοθεραπεία και Ψυχοκοινωνική Υποστήριξη. Οι δύο πρώτες στοχεύουν στην αύξηση του εύρους κίνησης του ημιπληγικού ΑΑ και στην διατήρηση του στο υγιές, στην αύξηση της δύναμης, της αντοχής αλλά και στην προσπάθεια συνειδητοποίησης του πάσχοντος ΑΑ από το παιδί. (Christmas, 2019· Eliasson, 2005· Eliasson, 2018· Gelkop, 2014· Klingels, 2013· Nordstrand, 2015) Η συχνότητα των συνεδριών ποικίλλει από 1 - 5 φορές την εβδομάδα έως 1 – 2 φορές τον μήνα ενώ διαρκούν 1 – 2 ώρες κάθε φορά. (Eliasson, 2005· Eliasson, 2018· Gelkop, 2014· Klingels, 2013· Nordstrand, 2015)

#### **3.4.2 BIMANUAL THERAPY**

Η διμερής θεραπεία είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την επαναλαμβανόμενη εκπαίδευση του ημιπληγικού χεριού μέσω της χρήσης και των δύο άνω άκρων σε λειτουργικές δραστηριότητες. (Reid, 2015· Ouyang, 2019) Στόχος αυτής

αποτελεί η επίτευξη επαρκούς διμερούς συντονισμού, κάτι το οποίο είναι υψίστης σημασίας, αφού:

1. τα διμερή κινητικά ελλείμματα είναι δύσκολο να αποκατασταθούν σε άτομα με μονομερή εγκεφαλική βλάβη (Aarts, 2010· Ouyang, 2019)
2. η εκτέλεση των περισσότερων καθημερινών δραστηριοτήτων απαιτεί την χρήση και των δύο χεριών, η βελτίωση των οποίων έγκειται στους βασικούς στόχους τόσο των γονέων όσο και των παιδιών. (Brandão, 2010)
3. η αποκατάσταση του διαταραγμένου διαημισφαιρικού ανταγωνισμού σε παιδιά με ημιπληγία είναι άμεσα συνυφασμένη με την βελτίωση του διμερούς ελέγχου (Gordon, 2011)

Το 2006, οι Charles και Gordon εισήγαγαν ένα νέο τύπο διμερούς θεραπείας, δίνοντας του την ονομασία ‘‘ HABIT’’. Αυτό, έχοντας τον ίδιο στόχο με το BiT, περιλαμβάνει μία δομημένη εκπαίδευση για την αμφοτερόπλευρη χρήση των άκρων (Βλέπε Πίνακας 2) χρησιμοποιώντας, όμως, ένα υψηλής έντασης πρόγραμμα, όμοιο με αυτό του CIMT. Επιπλέον, σημειώνει θετικά οφέλη στην βελτίωση της νευροπλαστικότητας καθώς οι νευροπλαστικές αλλαγές επιτυγχάνονται σε μεγαλύτερο βαθμό από πολύπλοκες δραστηριότητες. (Gordon, 2013)

*Πίνακας 2 Τα είδη των δραστηριοτήτων και οι κινήσεις τους στην διμερή θεραπεία*

<b>Είδη δραστηριοτήτων</b>	<b>Κινήσεις</b>
<i>Δραστηριότητες και παιχνίδια χειρισμού</i>	Σταθεροποίησης Χειρισμού Ενεργητικής / παθητικής υποβοήθησης Συμμετρικές / ασύμμετρες
<i>Παιχνίδια με κάρτες</i>	Σταθεροποίησης Χειρισμού Ενεργητικής / παθητικής υποβοήθησης Συμμετρικές / ασύμμετρες
<i>Βιντεοπαιχνίδια</i>	Χειρισμού Ενεργητικής υποβοήθησης Συμμετρικές
<i>Λειτουργικές δραστηριότητες</i>	Σταθεροποίησης Χειρισμού Ενεργητικής / παθητικής υποβοήθησης Συμμετρικές / ασύμμετρες
<i>Δραστηριότητες για χρήση όλων των αρθρώσεων του άνω άκρου</i>	Σταθεροποίησης Χειρισμού Ενεργητικής / παθητικής υποβοήθησης

*Καλλιτεχνικά*

Συμμετρικές / ασύμμετρες
Σταθεροποίησης
Χειρισμού
Ενεργητικής / παθητικής υποβοήθησης
Συμμετρικές / ασύμμετρες

Στην αρθρογραφία ο συνδυασμός της διμερούς θεραπείας με το CIMT, αναγράφεται ως υβριδικό μοντέλο CIMT. Το πρόγραμμα αυτού αρχικά περιλαμβάνει την συγκράτηση του λιγότερο επηρεασμένου ΑΑ και την μονομερή εκπαίδευση του ημιπληγικού ενώ ολοκληρώνεται με την αφαίρεση του περιορισμού και την διμερή εκπαίδευση. Η διάρκεια του BiT κυμαίνεται από 2 – 3 ημέρες έως και 1 – 2 εβδομάδες από 45λεπτες έως και 2ωρες συνεδρίες.

Το BiT είναι μέθοδος επιλογής τόσο για παιδιά με δυσκολία κατανόησης όσο και για παιδιά με μη ανοχή στον περιορισμό, χαρακτηριστικά τα οποία αποκλείουν αυτά τα παιδιά από την θεραπεία CIMT. Ακόμη θεωρείται λιγότερο επεμβατική καθώς δεν περιλαμβάνει την συγκράτηση του λιγότερο επηρεασμένου, ενώ παράλληλα περισσότερο παρακινητική, εφόσον τα παιδιά δεν χρησιμοποιούν αποκλειστικά το ημιπληγικό άνω άκρο τους, κάτι που συχνά οδηγεί σε εκνευρισμό. Ωστόσο, η διμερής εκπαίδευση είναι δυσκολότερη καθώς πρέπει να προλαμβάνεται η αποφυγή των αντισταθμιστικών κινήσεων κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων. (Gordon, 2013)

### **3.4.3 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Το εικονικό περιβάλλον, ως μέσο παροχής της θεραπείας P – CIMT, προσφέρει ένα ολοκληρωμένο σύμπλεγμα αισθητηριακών, οπτικών και ακουστικών ανατροφοδοτήσεων, τα οποία το καθιστούν ιδιαίτερα ελκυστικό. Ακόμη, στοχεύοντας στην απόκτηση νέων κινητικών δεξιοτήτων, δίνει την δυνατότητα εφαρμογής μιας πλειάδας παιχνιδιών, μέσω των οποίων ενθαρρύνεται η επαναλαμβανόμενη κινητική πρακτική. Αυτά, διευκολύνουν την σταδιακή αύξηση της δυσκολίας των δραστηριοτήτων, της τροποποίησης της ταχύτητας, της δύναμης, της ακρίβειας και του έργου, καθώς μπορούν να ανιχνεύσουν την βελτίωση της κινητικής απόδοσης των παιδιών. Ο βαθμός αύξησης είναι ανάλογος των δυνατοτήτων των παιδιών, χωρίς ποτέ να τις υπερβαίνει, με στόχο την αποφυγή ανάδυσης αρνητικών αισθημάτων όπως φόβου και απογοήτευσης αλλά και μακροπρόθεσμα την επίτευξη αυτοελέγχου. (Rostami, 2012)

Η θεραπεία VR πραγματοποιείται σε έναν ειδικά εξοπλισμένο χώρο όπου υπάρχει μία μεγάλη οθόνη, ένας προβολέας καθώς και ένα εγκατεστημένο ηχοσύστημα. Στην οθόνη παρουσιάζονται οι δραστηριότητες που καλείται να εκτελέσει το παιδί, όπως γκολφ, οδήγηση, καλαθοσφαίριση και παιχνίδι



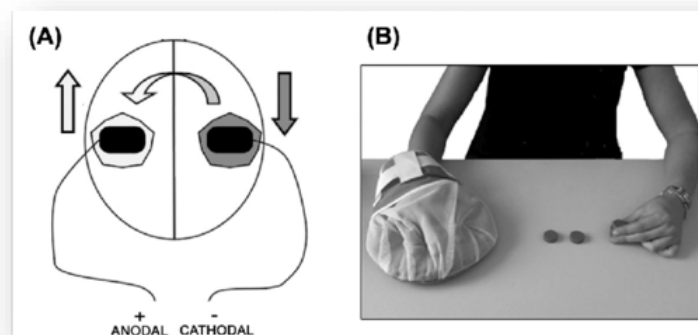
Εικόνα 13 Αίθουσα διεξαγωγής θεραπείας εικονικής πραγματικότητας

μάχης, ενώ ταυτόχρονα δέχεται ακουστικά ερεθίσματα μέσω των ηχείων. Για την πραγματοποίηση των δοκιμασιών, τα παιδιά κάνουν χρήση διαφόρων εργαλείων όπως μπαστούνι, μπάλα, τιμόνι, κυλινδρικές λαβές κ.α., τα οποία τους δίνουν την δυνατότητα εκπαίδευσης των ποικίλων λαβών (λαβή αντίχειρα – δείκτη, κυλινδρική λαβή, λαβή ακριβείας, σφαιρική λαβή κ.α.), αύξησης της αντοχής, της δύναμης και του εύρους του ημιπληγικού χεριού. Η βελτίωση της απόδοσης των παιδιών ανιχνεύεται μέσω του συστήματος και επιβραβεύεται μέσω οπτικών και ακουστικών σχολίων, με σκοπό την ενθάρρυνση συμμετοχής των παιδιών αλλά και την αύξηση της προσοχής τους. Το πρόγραμμα επιλέγεται από τον θεραπευτή προκειμένου να καλύπτει τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα του κάθε παιδιού. (Rostami, 2012)

#### 3.4.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ

- Διακρανιακή Διέγερση συνεχούς ρεύματος

Η μέθοδος tDCS αφορά την διαμόρφωση της εγκεφαλικής διέγερσης μέσω της παροχής συνεχούς ρεύματος χαμηλών επιπέδων. Τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε η κάθοδος να εφάπτεται με το μη



Εικόνα 14 Συνδυασμός tDCS με CIMT



τραυματισμένο ημισφαίριο ενώ η άνοδος με το πάσχων. Στόχος της τοποθέτησης του tDCS σε συνδυασμό το CIMT είναι η διευκόλυνση της διέγερσης του ημισφαιρίου που έχει υποστεί την βλάβη και η αποκατάσταση του διαημισφαιρικού ανταγωνισμού μέσω της αναστολής της υπερβολικής ενεργοποίησης του μη τραυματισμένου φλοιού. Κάθε συνεδρία παρέχεται από έναν εξειδικευμένο θεραπευτή και διαρκεί περίπου 20 λεπτά. (Gillick, 2018)

- Νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση

Είναι μία τεχνική διέγερσης που στοχεύει στην ενδυνάμωση των μυών και στην πρόληψη της μυϊκής ατροφίας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος σε έναν συγκεκριμένο μυ ή μυϊκή ομάδα. (Xu, 2015)

### **3.5 ΡΟΛΟΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ**

Οι γονείς των παιδιών, που λαμβάνουν θεραπεία P – CIMT, μετέχουν ενεργητικά σε αυτή έχοντας διττό ρόλο ως πάροχοι και φροντιστές ή μόνο ως φροντιστές. Η ενσωμάτωσή τους στην παρέμβαση είναι υψίστης σημασίας αφού καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα εφαρμογής της για την αποκατάσταση του ημιπληγικού άνω άκρου παιδιών με ΕΠ. Αυτοί παρεισφρέουν σε πολλούς τομείς που διαμορφώνουν ένα πρωτόκολλο P – CIMT.

Σε συνεργασία με τους εξειδικευμένους θεραπευτές, οι γονείς λαμβάνουν κρίσιμες αποφάσεις αλλά και ιεραρχούν τους στόχους της θεραπείας σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες των ίδιων αλλά και των παιδιών τους. Βοηθούν στην επιλογή των ιδανικών δραστηριοτήτων που θα χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση του επηρεασμένου χεριού του παιδιού τους, καθώς γνωρίζουν όλες τις πτυχές της προσωπικότητας του και επομένως τι θα μπορούσε να διεγείρει μέγιστα το ενδιαφέρον του. (Malamiri, 2012· Ramey, 2019)

Επιπλέον οι γονείς καθ' όλη την διάρκεια της θεραπείας στηρίζουν συναισθηματικά και ψυχολογικά τα παιδιά τους, στην προσπάθεια να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του προγράμματος ενώ παράλληλα διαχειρίζονται μαζί με τους θεραπευτές τις αναδυόμενες δυσκολίες. Για την αύξηση τόσο της συμμόρφωσης όσο και του κινήτρου, τα επιβραβεύουν διαρκώς με ανταμοιβές. (Malamiri, 2012· Ramey, 2019)

Δίνοντας την συγκατάθεσή τους για την συμμετοχή των παιδιών στην παρέμβαση P – CIMT, δεσμεύονται ταυτόχρονα για την επιτυχή διεκπεραίωση των παρακάτω αρμοδιοτήτων :

- i. *Εφαρμογή προγράμματος στο σπίτι.* Σε πολλές περιπτώσεις οι θεραπευτές, μετά το πέρας της ημερήσιας συνεδρίας, παρέχουν στους γονείς ένα πρόγραμμα συγκεκριμένων ασκήσεων, που θα πρέπει να ακολουθείται από το παιδί υπό την επίβλεψή τους. Στις μελέτες στις οποίες έγινε αναφορά, η διάρκεια εφαρμογής ήταν είτε 3 ώρες για 4 μέρες την εβδομάδα είτε 1 ώρα καθημερινά. (Brandaˆo, 2012· Facchin, 2011)
- ii. *Ενθάρρυνση χρήσης ημιπληγικού ΑΑ.* Οι θεραπευτές παροτρύνουν τους γονείς να υπενθυμίζουν τακτικά στα παιδιά την χρήση του προσβεβλημένου χεριού τους στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής. Η θετική απόκριση των παιδιών συντελεί στην επίτευξη του τελικού στόχου της αποκατάστασης, δηλαδή στην ανεξάρτητη και λειτουργική κίνηση. (Aarts, 2010· Klingels, 2013)
- iii. *Καταγραφή ημερολογίου.* Με την έναρξη του προγράμματος οι θεραπευτές παρέχουν στους κηδεμόνες συγκεκριμένες οδηγίες σχετικά με την καταγραφή ημερολογίου είτε καθημερινά είτε εβδομαδιαία. (Aarts 2010· Eliasson, 2005· Gelkop, 2014· Klingels, 2013· Ramey, 2019) Οι πληροφορίες συλλέγονται εκτός των ωρών των καθορισμένων συνεδριών. Η συμπλήρωση του ημερολογίου περιλαμβάνει :
  1. Τα είδη των δραστηριοτήτων στα οποία το παιδί κάνει χρήση του ημιπληγικού ΑΑ. (Aarts, 2010· Gelkop, 2014· Klingels, 2013· Ramey, 2019)
  2. Τη διάρκεια εκτέλεσης των δραστηριοτήτων. (Aarts, 2010· Gelkop, 2014· Klingels, 2013)
  3. Τη διάρκεια συγκράτησης του λιγότερο επηρεασμένου ΑΑ. (Klingels, 2013)
  4. Την παρατηρούμενη συμμόρφωση στην θεραπεία. (Brandaˆo, 2012· Klingels, 2013)
  5. Την απόδοση της λειτουργίας του προσβεβλημένου ΑΑ. (Brandaˆo, 2010· Gelkop, 2014· Mancini, 2013· Ramey, 2019)
  6. Τις νέες αποκτώμενες δεξιότητες. (Brandaˆo, 2010· Mancini, 2013)
  7. Τις αναδυόμενες δυσκολίες. (Brandaˆo, 2010· Mancini, 2013)
  8. Τις επιπρόσθετες συνδυαζόμενες θεραπείες (Ramey, 2019)

Ακόμη, είναι δυνατόν να κληθούν κατά τη διάρκεια της θεραπείας, να συμπληρώσουν κάποιο ερωτηματολόγιο είτε μέσω συνέντευξης από τους θεραπευτές είτε χειρόγραφα οι ίδιοι. Οι πληροφορίες που συλλέγονται αφορούν την ποιότητα ζωής των παιδιών, την ψυχική τους κατάσταση, το επίπεδο συμμετοχής τους στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής αλλά και το βαθμό συνεισφοράς της οικογένειας. Αποτελούν σημαντική ανατροφοδότηση των παιδιών προς τους παρόχους θεραπείας, συμβάλλοντας στην βελτίωση και τροποποίηση του προγράμματος θεραπείας. (Mancini, 2013) Από την ανασκόπηση των άρθρων βρέθηκε ότι έγινε η χρήση των παρακάτω ερωτηματολογίων:

- I. *ABILHAND – Kids*. Είναι ένα ερωτηματολόγιο που αξιολογεί τις κινητικές δεξιότητες του επηρεασμένου άνω άκρου. Αποτελείται από 21 κυρίως διμερείς δραστηριότητες αυτοφροντίδας, τις οποίες καλούνται οι γονείς να βαθμολογήσουν ανάλογα με την δυσκολία τους (Aarts, 2010· Klingels, 2013)
  
- II. *PEDI – Pediatric Evaluation Disability Inventory*. Είναι μία ημιδομημένη συνέντευξη των παρόχων θεραπείας προς τους γονείς των παιδιών με ημιπληγία. Περιλαμβάνει την αξιολόγηση τριών διαφορετικών τομέων: (1) λειτουργικές δραστηριότητες και συμπεριφορές, (2) παρεχόμενη βοήθεια των φροντιστών σε σύνθετες δραστηριότητες και (3) τροποποίηση του περιβάλλοντος. (Brandaˆo, 2012· Haley, 1991)
  
- III. *CPQOL-Child - The Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire for Children*. Είναι ένα ερωτηματολόγιο πρωτοβάθμιας φροντίδας που χρησιμοποιείται για να καταγράψει την ποιότητα ζωής των παιδιών που έχουν διαγνωστεί με Εγκεφαλική Παράλυση, όπως γίνεται αντιληπτή από τους γονείς ή από τα ίδια τα παιδιά. Ταυτόχρονα, έχει σχεδιαστεί για να αξιολογεί την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων που εφαρμόζονται σε αυτά. Μετρά 7 ευρείς τομείς που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής: (1) κοινωνική ευημερία και αποδοχή, (2) συμμετοχή και σωματική υγεία, (3) λειτουργία, (4) συναισθηματική ευεξία και αυτοεκτίμηση, (5) πόνος και αντίκτυπο της αναπηρίας, (6) πρόσβαση σε υπηρεσίες και (7) οικογενειακή υγεία. (Boyd, 2010) Η συνολική βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα των σκορ κάθε τομέα που ισούνται με τον μέσο όρο των τιμών των αντικειμένων που περιλαμβάνει αυτός. Μια υψηλότερη τιμή ισοδυναμεί με μία καλύτερη ποιότητα ζωής εκτός από τον τομέα που αφορά τον πόνο και τις

επιπτώσεις της αναπηρίας. Τέλος, υπάρχει μία ακόμη έκδοση του CPQOL για εφήβους ηλικίας 14 – 18 ετών η οποία σύμφωνα με δημοσιευμένη μελέτη έχει παρόμοιους τομείς με την έκδοση child.

- IV. *Kidscreen – 52*. Είναι ένα γενικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της ποιότητας ζωής των παιδιών που έχει χαρακτηριστεί ως το πιο χρήσιμο αφού απευθύνεται σε ποικίλους τομείς αυτής (QoL), με κυριότερο την ευημερία των παιδιών. Αποτελείται από 52 ερωτήσεις σε 10 τομείς. Αυτοί οι τομείς είναι: 1) Φυσική ευεξία, 2) Ψυχολογική ευεξία, 3) Διάθεση και συναισθήματα, 4) Αυτοαντίληψη, 5) Αυτονομία, 6) Γονικές σχέσεις και οικιακή ζωή, 7) Κοινωνική υποστήριξη και συνομήλικοι, 8) Σχολικό περιβάλλον, 9) Κοινωνική αποδοχή (εκφοβισμός) και 10) Οικονομικοί πόροι. Η συμπλήρωση του απαιτεί 15 – 20 λεπτά. Τέλος, χαρακτηρίζεται ως έγκυρο και αξιόπιστο. (Boyd, 2010)
- V. *PMAL - Pediatric Motor Activity Log*. Είναι ένα ερωτηματολόγιο που χορηγείται στους γονείς, στα πλαίσια μίας συνέντευξης, αμέσως πριν και μετά τη θεραπεία, καθημερινά κατά τη διάρκεια της θεραπείας, εβδομαδιαία για τον πρώτο μήνα μετά την θεραπεία και σε κάθε χρονικό σημείο παρακολούθησης. Αφορά παιδιά ηλικίας 2 – 8 ετών. (Taub, 2011) Ζητείται από τους γονείς να αξιολογήσουν τη χρήση του επηρεασμένου άνω άκρου του παιδιού σε 22 τυπικές λειτουργικές δοκιμασίες αυτού (π.χ. άρση και σύλληψη φλυτζανιού, σίτιση με την χρήση των δαχτύλων, μπουσούλισμα, αφαίρεση καλτσών και παπουτσιών). Οι γονείς βαθμολογούν την συχνότητα χρήσης του επηρεασμένου άκρου για κάθε εργασία σε κλίμακα 6 σημείων: 0 = καθόλου, 1= περιστασιακή χρήση, 2= τακτική χρήση- μεγαλύτερη του μη επηρεασμένου βραχίονα, 3=χρήση και των δύο βραχιόνων ισόποσα για την εργασία, 4= μεγαλύτερη χρήση του επηρεασμένου από το μη επηρεασμένο άνω άκρου και 5= αποκλειστική χρήση του επηρεασμένου βραχίονα. Αξιολογούν, επίσης, την ποιότητα ολοκλήρωσης της εργασίας από το παιδί: 0= δεν χρησιμοποιεί τον βραχίονα, 1= πολύ κακή ποιότητα, 2= φτωχή, 3= μέτρια, 4= σχεδόν φυσιολογική και 5= φυσιολογική (Deluca, 2006· Deluca, 2012) Τέλος, οι Wallen, Bundy, Pont και Zivaini (2008) ανέφεραν την ισχυρή εγκυρότητα και αξιοπιστία αυτού ενώ ακόμη έχει αποδειχθεί ότι διαθέτει ψυχομετρικές ιδιότητες. (Erickson, 2012)

- VI. *Parenting sense of competence scale – PSOC*. Το PSOC είναι μία κλίμακα που μετρά την αίσθηση εμπιστοσύνης και ικανοποίησης των γονέων χρησιμοποιώντας ένα αυτοσυμπληρούμενο ερωτηματολόγιο. Τόσο η μητέρα όσο και ο πατέρας θα κληθούν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο. Το PSOC περιέχει 16 δηλώσεις στις οποίες οι γονείς μπορούν να ανταποκριθούν σε κλίμακα τύπου Likert έξι επιπέδων, από το “συμφωνώ” έως και το “διαφωνώ”. (Eliasson, 2014) Το ερωτηματολόγιο έχει δύο υποκατηγορίες:
1. *Δεξιότητες*. Αποδίδουν τις αντιλήψεις των γονέων σχετικά με το αν πιστεύουν ότι διαθέτουν τις κατάλληλες δεξιότητες και γνώσεις για να ανταπεξέρθουν στις αρμοδιότητες τους
  2. *Εκτίμηση*. Μέσω των ερωτήσεων αποτυπώνονται συναισθήματα ικανοποίησης, απογοήτευσης και ενδιαφέροντος σχετικά με τη γονική μέριμνα.
- VII. *LIFE – Assessment of life habits*. Είναι ένα ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 5 – 13 ετών και αξιολογεί τις συνήθειες τους στο περιβάλλον του σπιτιού, της γειτονιάς και του σχολείου. Συμπληρώνεται από τον γονέα – φροντιστή για το παιδί. Η έκδοση για τα παιδιά βασίζεται στην έκδοση για τους ενήλικες που περιλαμβάνει 197 είδη δραστηριοτήτων χωρισμένα σε 12 κατηγορίες που αφορούν καθημερινές δραστηριότητες (π.χ. σίτιση, επικοινωνία, κινητικότητα) και κοινωνικούς ρόλους. Κάθε κατηγορία αξιολογείται με μία κλίμακα 0 – 10 και επομένως η συνολική βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα όλων των κατηγοριών. (Boyd, 2010)

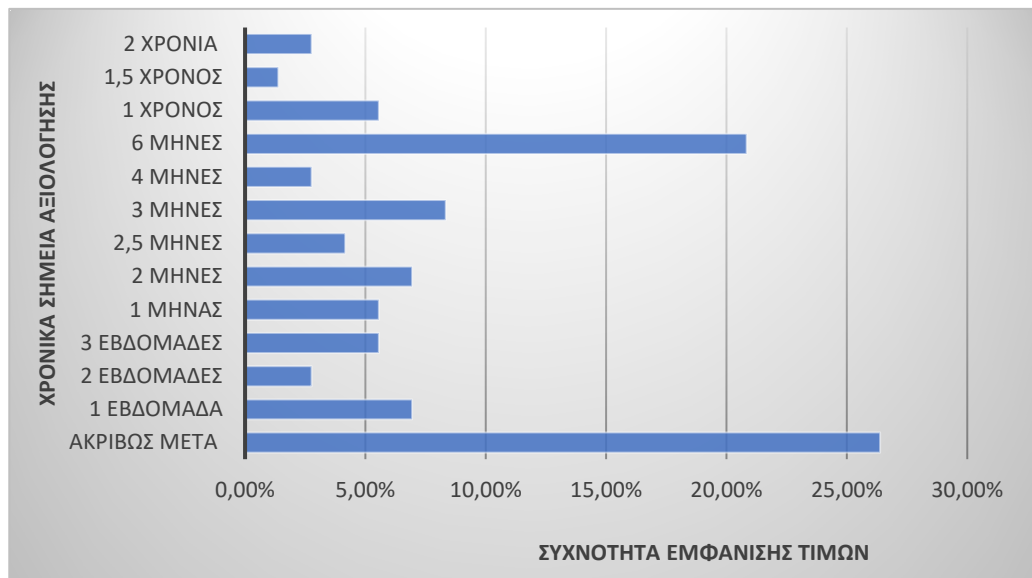
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ CIMT

### 4.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σε κάθε μορφή θεραπείας, η διαδικασία της αξιολόγησης αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι καθώς σχετίζεται με την επίδραση της παρέμβασης στον θεραπευόμενο αλλά και υπογραμμίζει τυχόν στοιχεία που χρήζουν τροποποίησης. Αναφορικά με το P-CIMT, αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο από τους γονείς των παιδιών (Βλέπε 3.5) όσο και από τους εξειδικευμένους θεραπευτές μέσω ειδικά επιλεγμένων εργαλείων αξιολόγησης που εφαρμόζονται σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους.

#### 4.1.1 ΧΡΟΝΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σε όλες τις παρεμβάσεις που μελετήθηκαν, οι θεραπευτές αξιολογούσαν την λειτουργικότητα του ΑΑ των παιδιών ακριβώς πριν από την έναρξη της θεραπείας ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις και κάποιες μέρες πριν από αυτή (από 2 μήνες έως και 3 ημέρες πριν). (Brandão, 2010· Brauers, 2017· Case-Smith, 2012· Cope, 2008· DeLuca, 2006· DeLuca, 2012· Gelkop, 2014· Gillick, 2018· Malamiri, 2012)



Γράφημα 4 Χρονικά σημεία αξιολόγησης και η συχνότητα εμφάνισής τους μεταξύ των μελετών

Επιπλέον, πάντα πραγματοποιούσαν επαναξιολόγηση σε πολλούς διαφορετικούς χρόνους, μετά το τέλος της παρέμβασης, με στόχο τον προσδιορισμό της χρονικής διάρκειας διατήρησης των κερδών της θεραπείας. Οι χρόνοι αυτοί ποικίλλουν μεταξύ των ερευνών,

με συχνότερη την παρακολούθηση αμέσως μετά και στους 6 μήνες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Λίγες ήταν οι έρευνες που αξιολογούσαν την απόδοση των παιδιών κατά την διάρκεια των συνεδριών. (Coker, 2009· Eliasson, 2018· Geerdink, 2013· Ramey, 2019)

#### 4.1.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ύστερα από την ανασκόπηση των ποικίλων μελετών, συλλέχθηκαν τα παρακάτω εργαλεία, τα οποία δύναται να αξιολογήσουν: (1) την λειτουργία του άνω άκρου και (2) τις καθημερινές δραστηριότητες

##### ➤ Αξιολόγηση λειτουργίας άνω άκρου

- Γενική κινητική λειτουργία

1. *PAFT - Pediatric Arm Function Test*. Είναι ένα τεστ αξιολόγησης της κινητικής λειτουργίας του προσβεβλημένου άνω άκρου. Αποτελείται από δύο ενότητες: η πρώτη περιλαμβάνει 17 μονομερείς δραστηριότητες και η δεύτερη 9 διμερείς. Η χορήγηση του τεστ χωρίζεται σε δύο φάσεις: στην πρώτη δεν δίνονται οδηγίες στα παιδιά σχετικά με το ποιο μέλος θα χρησιμοποιήσουν για την επίτευξη των δραστηριοτήτων ενώ στην δεύτερη επαναλαμβάνονται αυτές στις οποίες τα παιδιά δεν κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν το προσβεβλημένο άκρο τους και τους ζητείται να τις εκτελέσουν αυτή την φορά μόνο με το περισσότερο επηρεασμένο άνω άκρο τους. (Taub, 2011) Η διαδικασία και των δύο χορηγήσεων βιντεοσκοπείται και οι εκπαιδευμένοι παρατηρητές αξιολογούν την κινητική λειτουργική ικανότητα του επηρεασμένου άκρου σε κάθε δραστηριότητα ξεχωριστά, με μια κλίμακα βαθμολογίας 6 βημάτων (Functional Ability Scale): 0 (καθόλου κίνηση) έως 5 (φυσιολογική κίνηση). Η συνολική βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα των σκορ των δύο ενοτήτων. (Taub, 2011· Taub, 2012) Κατά την δεύτερη φάση χορήγησης του τεστ εάν το παιδί αποτύχει να εκτελέσει την κίνηση με το επηρεασμένο άνω άκρο τότε αυτή επαναλαμβάνεται τρεις φορές. Την τρίτη φορά ο εξεταστής περιορίζει το λιγότερο επηρεασμένο άνω άκρο. Εάν αποτύχει σε κάθε μία από τις τρεις τότε λαμβάνει βαθμολογία 0 ενώ παράλληλα εάν λάβει σκορ 0 στις πρώτες πέντε δραστηριότητες τότε το τεστ τερματίζεται. Τέλος, το ποσοστό των

δραστηριοτήτων στις οποίες το παιδί χρησιμοποιεί το περισσότερο επηρεασμένο άνω άκρο κατά την πρώτη χορήγηση δοκιμής καταγράφεται ως βαθμολογία προτίμησης άκρου. (Taub, 2012)

2. *Emerging Behavior Scale – EBS*. Είναι μία κλίμακα που αποδίδει την συνοπτική βαθμολογία των αλλαγών που πραγματοποιούνται στην κινητική λειτουργία των παιδιών σε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα ή σε δύο διαφορετικά πρωτόκολλα αξιολόγησης. Αποτελείται από 31 δραστηριότητες. Κάθε παιδί λαμβάνει μία αρχική βαθμολογία, η οποία καθορίζεται από τις κλινικές αξιολογήσεις και την βιντεοσκόπηση των συνεδριών του για το κινητικό του ρεπερτόριο. Στην συνέχεια σε κάθε επόμενη αξιολόγηση στην βαθμολογία προστίθενται οι νέες συμπεριφορές. (DeLuca, 2006; DeLuca, 2017)
3. *Inventory of New Motor Activity and Programs*. Είναι ένα εργαλείο καταγραφής της πρώτης εμφάνισης των νέων κινητικών προτύπων και των λειτουργικών δραστηριοτήτων των παιδιών. Πραγματοποιείται γενική παρατήρηση, μέσω βιντεοσκόπησης, των αυθόρμητων κινήσεων του παιδιού καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, κατά τη διάρκεια της θεραπείας και σε καταστάσεις δοκιμών από την οποία διεξάγεται η βαθμολογία. Για να συμπεριληφθεί μια κινητική συμπεριφορά ως παρούσα, πρέπει να έχει παρατηρηθεί από τουλάχιστον 2 ανθρώπους, ένας εκ των οποίων πρέπει να είναι θεραπευτής. (Taub, 2011)
4. *COMP - Canadian Occupational Performance Measure*. Είναι ένα εξατομικευμένο μέτρο αποτελεσμάτων που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό αλλαγών στην αντίληψη του εξεταζόμενου σχετικά με την απόδοση και την ικανοποίηση του με την πάροδο του χρόνου. (Boyd, 2010) Το μέτρο αυτό χωρίζεται σε 5 βήματα: στο πρώτο πραγματοποιείται ο προσδιορισμός των καθημερινών δραστηριοτήτων που οι εξεταζόμενοι αντιμετωπίζουν την μεγαλύτερη δυσκολία, στο δεύτερο οι εξεταζόμενοι ή οι φροντιστές τους βαθμολογούν την σοβαρότητα κάθε δραστηριότητας σε μία κλίμακα 0 – 10, στο τρίτο με βάση την βαθμολόγηση του προηγούμενου βήματος προκύπτουν οι 5 δραστηριότητες με την μεγαλύτερη επιβάρυνση οι οποίες επαναξιολογούνται με την ίδια κλίμακα για την ικανότητα εκτέλεσης τους και την ικανοποίηση των ασθενών, στο τέταρτο πραγματοποιείται επαναξιολόγηση με στόχο την εύρεση



αλλαγών ενώ στο τελευταίο βήμα διεξάγεται ξανά αξιολόγηση με την επανάληψη της διαδικασίας του πρώτου βήματος με σκοπό τη διαπίστωση της παραμονής των προηγούμενων προβλημάτων ή της ανάδυσης νέων για τον επανασχεδιασμό της θεραπείας. Η διάρκεια του τεστ εξαρτάται από τον εξεταζόμενο και κυμαίνεται από 20 έως 60 λεπτά. (Law, 1990) Τέλος, κρίνεται έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο. (Brandaño, 2012)

5. *Alberta Infant Motor Scale – AIMS*. Η AIMS αναγνωρίζει την καθυστερημένη ή αποκλίνουσα κινητική ανάπτυξη. Αξιολογεί την αδρή κίνηση των βρεφών σε σχέση με ένα τυπικά αναπτυσσόμενο δείγμα ηλικίας 0-18 μηνών. Είναι ένα μέτρο αξιολόγησης που βασίζεται στην παρατήρηση και έχει ως επίκεντρο τα ορόσημα και την ποιότητα στάσης και κίνησης. Περιλαμβάνει 58 αντικείμενα σχετικά με την ύπτια και πρηνή κατάκλιση, την όρθια και καθιστή θέση. Η AIMS έχει καλές ψυχομετρικές ιδιότητες και έχει ερευνηθεί ειδικά για την εφαρμογή του στα πρόωρα μωρά. (Eliasson, 2014)
6. *GAS - Goal Attainment Scaling*. Είναι μία κλίμακα αξιολόγησης του βαθμού επίτευξης των καθορισμένων στόχων στην πορεία της παρέμβασης. Παρόλο που σε κάθε παιδί οι στόχοι διαφοροποιούνται με βάση τις επιθυμίες αλλά και το αρχικό επίπεδο ικανότητας του, όλοι βαθμολογούνται με τον ίδιο τρόπο προκειμένου να είναι δυνατή η πραγματοποίηση στατιστικής ανάλυσης. Κάθε στόχος βαθμολογείται σε κλίμακα 5 πόντων. Εάν το παιδί κατορθώσει τον επιθυμητό, βαθμολογείται με 0 ενώ εάν έχει καλύτερη απόδοση από την αναμενόμενη με +1 (κάπως καλύτερα) ή +2 (πολύ καλύτερα). Στην περίπτωση που το τελικό αποτέλεσμα είναι χειρότερο από το αναμενόμενο βαθμολογείται αντίστοιχα με -1 (κάπως χειρότερα) ή -2 (πολύ χειρότερα). (Malec, 1999)
7. *PDMS – Peadbody Developmental Motor Scale*. Το PDMS αναπτύχθηκε και δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1983 από τους Folio και Fewell. Η δεύτερη έκδοση PDMS-2 δημοσιεύτηκε το 2000 και έχει αποδειχθεί ως ένα αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο μέτρησης σε διάφορους παιδιατρικούς πληθυσμούς, όπως: παιδιά στο αυτιστικό φάσμα, παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, πρόωρα παιδιά και μωρά, παιδιά που λαμβάνουν φυσική θεραπεία για διάφορες διαγνώσεις. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε παιδιά από τη γέννηση τους έως τα 5 έτη. Το

PDMS-2 αξιολογεί τις λεπτές με 2 δοκιμές και αδρές κινητικές δεξιότητες των παιδιών με τέσσερις. (Physiopedia)

Οι δοκιμασίες αδρής κινητικότητας περιλαμβάνουν :

- Αντανακλαστικά (γέννηση έως 11 μηνών)
- Στατικές κινητικές συμπεριφορές (όλες τις ηλικίες) 30 διαφορετικές θέσεις πχ. μονοποδική στήριξη, στήριξη στις μύτες, κάθισμα
- Κινήσεις (όλες τις ηλικίες), 89 αντικείμενα, πχ μπουσούλισμα, τρέξιμο, βάρδιση
- Χειρισμός αντικειμένων (12 μηνών και άνω), πχ να κρατήσει, να κλωτσήσει μία μπάλα

Οι δοκιμασίες λεπτής κινητικότητας περιλαμβάνουν:

- Σύλληψη (όλες τις ηλικίες)
- Οπτική-κινητική ολοκλήρωση (όλες τις ηλικίες)

Η συνολική βαθμολογία καθορίζεται από το άθροισμα των πόντων κάθε υποκατηγορίας / στοιχείου. Κάθε στοιχείο βαθμολογείται σε κλίμακα βαθμολογίας 3 πόντων. Ο θεραπευτής θα ζητήσει από το παιδί να πραγματοποιήσει μία συγκεκριμένη δοκιμασία και θα παρατηρήσει πώς το παιδί θα την εκτελέσει.

0 = το παιδί δεν μπορεί ή δεν θα επιχειρήσει να εκτελέσει την δοκιμασία ή η απόπειρα δεν δείχνει ότι αναδύεται η συγκεκριμένη ικανότητα

1 = η απόδοση του παιδιού δείχνει σαφή ομοιότητα με τα κριτήρια γνώσης των δοκιμασιών , αλλά δεν πληροί πλήρως τα κριτήρια ή υπάρχουν ενδείξεις αναδυόμενης ικανότητας

2 = το παιδί εκτελεί το στοιχείο σύμφωνα με τα κριτήρια που καθορίζονται για την εξάσκηση της ικανότητας

8. *TAUT - Toddler Amount of Use Test*. Είναι ένα εργαλείο που προορίζεται για τη μέτρηση του βαθμού αυθόρμητης χρήσης και της ποιότητας κίνησης του προσβεβλημένου άνω άκρου κατά τη διάρκεια των παιχνιδιών. Το TAUT είναι μια αξιολόγηση 17 στοιχείων που βαθμολογεί κάνοντας χρήση των κλιμάκων

How Well και How Much. Η δοκιμασία βιντεοσκοπείται και αξιολογείται από έναν εξειδικευμένο θεραπευτή. (Cope, 2008)

- Δύναμη λαβής

*Δυναμόμετρο Jamar.* Είναι εργαλεία που μετρούν την αντοχή στην λαβή. Η βαθμολογία ορίζεται ως ο μέσος όρος των τριών μέγιστων συστολών που ασκεί το παιδί κατά την εκτέλεση αυτών των προσπαθειών τόσο με τα υγιή όσο και με τα εξασθενημένα άνω άκρα. Ακόμη ο μέσος όρος χρησιμοποιείται τόσο για την σύγκριση των άκρων όσο και για την αξιολόγηση των αλλαγών με την πάροδο του χρόνου. (Boyd, 2010)

- Μυϊκή Δύναμη

*MMT – Manual Muscle Testing.* Είναι ένα εργαλείο μέτρησης της μυϊκής δύναμης. Κατά την χρήση του για την αξιολόγηση του άνω άκρου εκτελούνται οι κινήσεις κάμψης έκτασης αγκώνα, πρηνισμού – υπτιασμού αντιβραχίου και κάμψη - έκταση καρπού. Κάθε κίνηση βαθμολογείται από 0 – 5 ενώ η συνολική βαθμολογία μπορεί να κυμαίνεται από 0 – 30. (Klingels, 2013)

- Μυϊκός τόνος

*MAS - Modified Ashworth Scale.* Είναι μία εργαλείο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του παθολογικού τόνου, ο οποίος βαθμολογείται από 0 έως 4. (Herbert, 2011· Klingels, 2013)

0: καμία αύξηση του μυϊκού τόνου

1: ελαφρά αύξηση του μυϊκού τόνου – ελάχιστη αντίσταση στο τέλος του εύρους κίνησης σε θέση κάμψης ή έκτασης

1+: ελαφρά αύξηση του μυϊκού τόνου – ελάχιστη αντίσταση κατά το λιγότερο από το μισό εύρος κίνησης

2: πιο εκσεσημασμένη αύξηση του μυϊκού τόνου κατά το μεγαλύτερο μέρος του εύρους κίνησης

3: σοβαρή αύξηση του μυϊκού τόνου – δύσκολη παθητική κίνηση

4: το προσβεβλημένο άκρο είναι άκαμπτο σε θέση κάμψης ή έκτασης

- Ποιότητα κίνησης

1. *MUUL - The Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function*. Είναι ένα μέτρο αξιολόγησης της ποιότητας της μονόπλευρης κίνησης του άνω άκρου για παιδιά ηλικίας 5 έως 15 ετών ενώ υπάρχει και η τροποποιημένη της μορφή που απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 2 έως 5 ετών. Αποτελείται από 16 στοιχεία που εξετάζουν: (1) το εύρος κίνησης, (2) την ακρίβεια της κίνησης, (3) τη ροή της κίνησης, (4) την σύλληψη, (5) την ακρίβεια απελευθέρωσης αντικειμένου, (6) την ταχύτητα κίνησης και (7) την επιδεξιότητα των δαχτύλων. Έχει χαρακτηριστεί από υψηλή αξιοπιστία και εγκυρότητα. (Boyd, 2010· Chen, 2014· Eliasson, 2013· Gordon, 2005· Klingels, 2013)

2. *QUEST - The Quality of Upper Extremity Skills Test*. Είναι ένα μέτρο που αξιολογεί την ποιότητα κίνησης και την λειτουργία των άνω άκρων σε παιδιά ηλικίας 18- 8 μηνών που έχουν διαγνωστεί από Εγκεφαλική Παράλυση. Αποτελείται από 33 δραστηριότητες που χωρίζονται σε τέσσερις βασικούς τομείς: (1) αποσυνδεδεμένες κινήσεις, (2) σύλληψη, (3) άρση βάρους και (4) προστατευτική έκταση. Η χορήγησή του διαρκεί 20 λεπτά ενώ διακρίνεται από εγκυρότητα και αξιοπιστία. (DeLuca, 2012· Eliasson, 2013)

- Επιδεξιότητα:

1. *JTHF - Jepsen- Taylor Hand Function Test*. Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της επιδεξιότητας. Μετρά την ταχύτητα και την ακρίβεια της απόδοσης σε διάφορες σύνθετες μονομερής χρονομετρημένες δραστηριότητες σύλληψης και απελευθέρωσης χρησιμοποιώντας καθημερινά αντικείμενα. (Boyd, 2010) Το τεστ αποτελείται από 7 δραστηριότητες: (1) γραφή, (2) ξεφύλλισμα καρτών, (3) άρση μικρών αντικειμένων, (4) σίτιση, (5) στοίβαγμα αντικειμένων, (6) μετακίνηση ελαφριών αντικειμένων (πχ. άδειο κουτί) και (7) μετακίνηση βαρύτερων αντικειμένων. (Taklaa, 2018) Το αρχικό τεστ σχεδιάστηκε και επικυρώθηκε σε ενήλικες και σε τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά. Για την εφαρμογή του σε παιδιά με συγγενή ημιπληγία τροποποιήθηκε με την παράλειψη της δραστηριότητας της γραφής και την μείωση του

μέγιστου επιτρεπόμενου χρόνου κάθε εργασίας σε 2 λεπτά με σκοπό την αποφυγή της απογοήτευσης των παιδιών. (Boyd, 2010)

2. *BOTMP - Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Το BOTMP είναι ένα μέτρο αξιολόγησης της επιδεξιότητας του άνω άκρου. Αποτελείται από 8 υποτέστ που αξιολογούν την ικανότητα του παιδιού να κινείται και να χειρίζεται καθημερινά αντικείμενα σε χρονομετρημένες εργασίες και περιλαμβάνει τόσο μονόπλευρες όσο και διμερείς εργασίες, όπως τοποθέτηση κερμάτων, ταξινόμηση καρτών, πέρασμα χαντρών σε κλωστή, παιχνίδι με τρύπες σαν το mastermind, σχεδίαση γραμμών και σήμανση κουκκίδων. Η συνολική βαθμολογία προκύπτει από το σύνολο των επιμέρους επιδόσεων των 8 υποτέστ με την υψηλότερη βαθμολογία να σηματοδοτεί την καλύτερη απόδοση. (Chen, 2014)
3. *BBT - Box and Block test*. Είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης της επιδεξιότητας του επηρεασμένου άκρου και της ικανότητας του να εκτελέσει τις καθημερινές δραστηριότητες. Στόχος του τεστ είναι η σύλληψη και η μεταφορά όσο το δυνατόν περισσότερων ξύλινων κουτιών σε ένα άλλο σημείο με το πάσχων άκρο εντός 60 δευτερολέπτων. (Geerdink, 2013)

- Διμερής χρήση άνω άκρου:

1. *AHA - Assisting Hand Assessment*. Το AHA πρόκειται για ένα εργαλείο που μετρά και περιγράφει την αποτελεσματικότητα με την οποία ένα παιδί με μονομερή αναπηρία χρησιμοποιεί το προσβεβλημένο χέρι του σε διμερείς δραστηριότητες. Υπάρχουν τρεις εκδόσεις του AHA, για μικρά παιδιά (Mini – AHA) , παιδιά σχολικής ηλικίας και για εφήβους. (Boyd, 2010) Είναι μια ημιδομημένη δοκιμή 15 – 20 λεπτών. Αποτελείται από 22 παιχνίδια στόχους που απαιτούν διμερή χρήση των άνω άκρων, τα οποία βιντεοσκοποούνται. Ένας πιστοποιημένος αξιολογητής παρακολουθεί τη βιντεοσκόπηση και βαθμολογεί την εμφανιζόμενη προθυμία και ικανότητα του παιδιού να χρησιμοποιήσει το ασθενέστερο χέρι σε καθένα από αυτά. Το κάθε παιχνίδι στόχος βαθμολογείται σε κλίμακα τεσσάρων πόντων ( 1 = καθόλου διμερή δραστηριότητα έως 4= αποτελεσματική διμερή δραστηριότητα). (DeLuca, 2012) Το εύρος των

βαθμολογιών κυμαίνεται από 22 (χαμηλή ικανότητα) έως 88 (υψηλή ικανότητα). (Eliasson, 2011) Τα κλιμακωτά σκορ υπολογίζονται μετατρέποντας τη συνολική ακατέργαστη βαθμολογία σε ποσοστό και κυμαίνονται από 0 έως 100. (Boyd, 2010) Θεωρείται επί του παρόντος το μόνο αξιόπιστο και έγκυρο μέτρο που χρησιμοποιείται σε παιδιατρικές μελέτες CIMT τόσο για τα μικρά παιδιά όσο και για παιδιά σχολικής ηλικίας. (Erickson, 2012) Απαιτεί τυποποιημένη εκπαίδευση και πιστοποίηση των βαθμολογητών. Τέλος μετρά σημαντικές πτυχές που στοχεύουν να βελτιώσουν το CIMT και διαθέτει ισχυρές, ψυχομετρικές ιδιότητες. (Eliasson, 2013· Krumlinde, 2013)

2. *Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation – SHUEE*. Είναι ένα μέτρο αξιολόγησης της διμερούς λειτουργίας των άνω άκρων σε παιδιά ηλικίας 3 – 18 ετών που έχουν διαγνωστεί με ημιπληγική Εγκεφαλική Παράλυση. Αποτελείται από 3 υποκλίμακες:

- (1) Ανάλυση της αυθόρμητης λειτουργίας μετρά την ικανότητα του παιδιού να χρησιμοποιεί αυθόρμητα το προσβεβλημένο χέρι κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων εργασιών
- (2) Ανάλυση δυναμικής θέσης: επικεντρώνεται στη λειτουργική τοποθέτηση του χεριού κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων εργασιών
- (3) Ανάλυση σύλληψης / απελευθέρωσης αξιολογεί τις ικανότητες των χεριών σε αυτές τις εργασίες (DeLuca, 2012)

➤ Αξιολόγηση δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής

1. *WeeFIM*. Είναι ένα μέτρο αξιολόγησης του επιπέδου ανεξαρτησίας στις καθημερινές δραστηριότητες. Αποτελείται από 18 αντικείμενα που διακρίνονται στον τομέα της αυτοφροντίδας, της κινητικής και της γνωστικής λειτουργίας. Η αυτοφροντίδα αξιολογείται μέσω 6 αντικειμένων, η κινητική λειτουργία μέσω 7 (2 για τον έλεγχο του εντέρου και της ουροδόχου κύστης, 3 για την μεταφορά και 2 για την μετακίνηση) ενώ η γνωστική λειτουργία μέσω 5 αντικειμένων (2 για την επικοινωνία και 3 για την κοινωνική νόηση). (Yu, 2012) Το συνολικό σκορ του μέτρου που καθορίζει το επίπεδο της ανεξαρτησίας προκύπτει από την

βαθμολόγηση μέσω ενός συστήματος τακτικής βαθμολογίας 7 επιπέδων που κυμαίνεται από 7 (πλήρης ανεξαρτησία) έως 1 (πλήρης εξάρτηση). (Chen, 2014)

2. *SFA - School Function Assessment*. Είναι ένα μέτρο αξιολόγησης της απόδοσης των παιδιών σε συγκεκριμένα λειτουργικά καθήκοντα που είναι απαραίτητα για την συμμετοχή τους σε ακαδημαϊκές και κοινωνικές δραστηριότητες στο δημοτικό σχολείο. Χωρίζεται σε 3 ενότητες. Η πρώτη μετρά την συμμετοχή σε έξι σχολικές δραστηριότητες: (1) τάξη γενικής ή ειδικής αγωγής, (2) παιδική χαρά, (3) μεταφορά από και προς το σχολείο, (4) μπάμιο, (5) μεταβάσεις από και προς την τάξη και (6) γεύματα. Οι υπόλοιπες δύο ενότητες μετρούν την απόδοση στην δραστηριότητα και την υποστήριξη σε αυτή. Το SFA έχει υψηλή εσωτερική συνοχή, εξαιρετική αξιοπιστία δοκιμής και εγκυρότητα. (Boyd, 2010)

➤ Αξιολόγηση του κινήτρου και της στάσης του παιδιού

*DMQ - Dimensions of Mastery Questionnaire*. Είναι ένα μέτρο αξιολόγησης του γενικού κινήτρου και της στάσης του παιδιού μέσω 45 αντικειμένων. Τα αντικείμενα χωρίζονται σε 7 κλίμακες: (1) γνωστική αντίληψη, (2) αδρή κινητικότητα, (3) κοινωνική αλληλεπίδραση με ενήλικες, (4) κοινωνική αλληλεπίδραση με παιδιά, (5) ευχαρίστηση στην δραστηριότητα, (6) αρνητική αντίδραση στην αποτυχία και (7) γενική ικανότητα. Για την βαθμολογία χρησιμοποιείται μία κλίμακα 5 επιπέδων, με το επίπεδο 3 να αντιπροσωπεύει τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά. (Eliasson, 2011)

## 4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.2.1 ΝΕΥΡΟΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Στα παιδιά με ημιπληγική Εγκεφαλική Παράλυση, ο έλεγχος της κίνησης του ημιπληγικού άνω άκρου πραγματοποιείται είτε αμφοτερόπλευρα είτε μόνο από το ομόπλευρο ημισφαίριο, ανάλογα με τον βαθμό της εγκεφαλικής βλάβης. Έτσι, παρατηρείται μειωμένη ενεργοποίηση του αισθητικοκινητικού φλοιού του ημισφαιρίου, που φυσιολογικά είναι υπεύθυνο για την κίνηση του επηρεασμένου χεριού. Ο κυτταρικός θάνατος που επέρχεται, έχει σαν αποτέλεσμα την ανάγκη υιοθέτησης νέων ρόλων από τα εναπομείναντα κύτταρα. Τα νευρικά κυκλώματα του εγκεφάλου, ως απόκριση στη βλάβη,

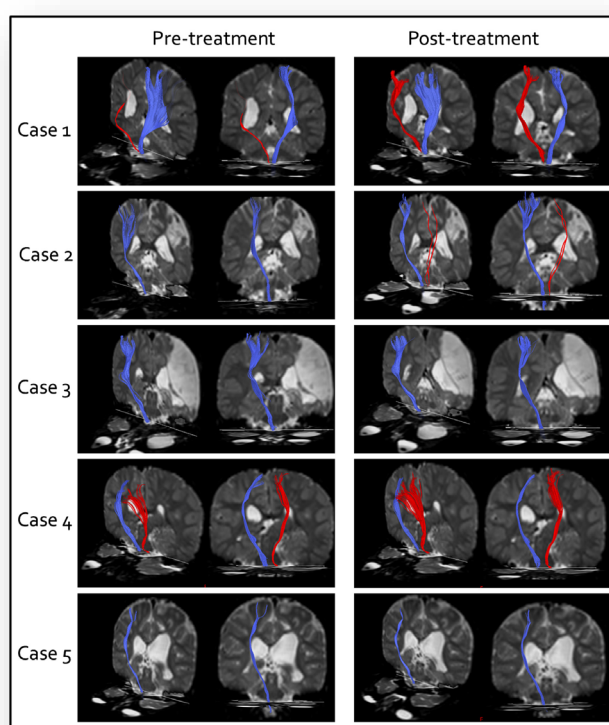
αναπτύσσονται και διαφοροποιούνται με σκοπό την δημιουργία νέων συνδέσεων. (Garcia, 2009. Reidy, 2018)

Στόχος της θεραπείας CIMT είναι να συμβάλλει στην αναδιοργάνωση του εγκεφαλικού φλοιού καθώς μέσω των κύριων χαρακτηριστικών της μπορεί να ενισχύσει την διαδικασία της νευροδιαβίβασης για την πραγματοποίηση των συνάψεων. Η μαζική πρακτική, η συνεχής προτροπή για χρήση του ημιπληγικού άνω άκρου και εκτός των ωρών συνεδρίας και η μέριμνα για μεταφορά των κερδών της παρέμβασης στην καθημερινή ζωή μπορούν, πιθανά, να οδηγήσουν στις επιθυμητές νευροπλαστικές αλλαγές. (Reidy, 2018) (Uswatte, 2013) Αυτές εντοπίζονται μέσω ποικίλων απεικονιστικών μεθόδων όπως:

1. *Λειτουργική Μαγνητική Τομογραφία – fMRI*. Είναι το βασικότερο εργαλείο ανίχνευσης αλλαγών στην νευροπλαστικότητα του εγκεφάλου. Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις μεταβολές της εγκεφαλικής αιματικής ροής. Ο συχνότερος τύπος είναι ο Bold που καθορίζει το ποσοστό του οξυγόνου στο αίμα σε περιοχές με αυξημένη νευρική δραστηριότητα. Η εφαρμογή της συνδυάζεται με την εκτέλεση μίας κινητικής δραστηριότητας. (Bleyenheuft, 2015· Boyd, 2010· Reid, 2015 )
2. *Τρακτογραφία – DTI*. Είναι τύπος Διάχυτης Μαγνητικής Τομογραφίας και αφορά την τρισδιάστατη απεικόνιση των νευρικών οδών του εγκεφάλου. (Reid, 2015 )
3. *Διακρανιακή Μαγνητική Διέγερση – TMS*. Είναι μία ασφαλής, μη επεμβατική μέθοδος που χρησιμοποιείται για την χαρτογράφηση των κορτικοσπονδυλικών οδών. Ανιχνεύει: (α) τις μεταβολές τις πόλωσης των νευρικών μεμβρανών, (β) την συναπτική δραστηριότητα και (γ) την ενεργοποίηση των νευρικών δικτύων. (Reid, 2015 )
4. *Εγκεφαλογράφημα*. Μετρά την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου, καταγράφοντας το χρόνο, το πλάτος και την κατεύθυνση των σημάτων των νευρώνων, που ανταποκρίνονται στα ερεθίσματα. Τα είδη εγκεφαλογραφήματος που χρησιμοποιούνται είναι το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα – EEG στο οποίο γίνεται τοποθέτηση ηλεκτροδίων στο τριχωτό της κεφαλής αλλά και το Μαγνητοεγκεφαλογράφημα – MEG που κάνει χρήση μαγνητόμετρων στο τριχωτό της κεφαλής. (Reid, 2015 )



Οι παραπάνω απεικονιστικές εξετάσεις, πραγματοποιούνται στην έναρξη αλλά και μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας με σκοπό τον εντοπισμό των αλλαγών και την σύγκριση των αποτελεσμάτων. Στην έρευνα των Brady και Garcia το 2009, παρατηρήθηκε αύξηση της φλοιώδους ενεργοποίησης του ημισφαιρίου που είχε υποστεί την βλάβη τόσο μετά το τέλος της παρέμβασης όσο και στην επαναξιολόγηση για την διατήρηση των κερδών. Αυτή ανιχνεύθηκε μέσω μαγνητοεγκεφαλογραφίας και οφειλόταν στην αύξηση της περιφερικής ανατροφοδότησης στον αισθητικοκινητικό φλοιό. (Garcia, 2009)



Εικόνα 15 Αλλαγές στις κορτικοσπονδυλικές οδούς πριν και μετά την θεραπεία CIMT

Οι αλλαγές αυτές συμφωνούν και με τα αποτελέσματα του Reid, et al. 2015, τα οποία αποδεικνύουν ότι η βελτίωση της λειτουργικότητας του ημιπληγικού ΑΑ προκύπτει από την εγκεφαλική αναδιοργάνωση και όχι από τον τρόπο εκτέλεσης των δραστηριοτήτων. (Reid, 2015) Ωστόσο σε μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση μέσω fMRI παρατηρήθηκαν διαφορετικά αποτελέσματα μεταξύ των παιδιών στην αρχική απεικόνιση αλλά και σε αυτή μετά την θεραπεία, παρόλο που βρίσκονταν στο ίδιο επίπεδο αρχικής κινητικής ικανότητας και δέχθηκαν το ίδιο πρωτόκολλο. Στα παιδιά που είχαν αμφοτερόπλευρο έλεγχο παρατηρήθηκε αύξηση των νευρικών ιών του πάσχοντος ημισφαιρίου (Εικόνα : case 1, case 4) ενώ αυτά που είχαν ομόπλευρο έλεγχο είτε ανέπτυξαν κορτικοσπονδυλικές οδούς στο αντίπλευρο ημισφαίριο (Εικόνα 14: case 2) είτε δεν

εμφάνισαν καμία αλλαγή σε σχέση με την αρχική τους fMRI. (Εικόνα 14: case 3, case 5) (Kwon, 2014) Τέλος, φάνηκε από τις παρεμβάσεις ότι προκειμένου να προκύψουν ορατές φλοιικές αλλαγές δεν θα πρέπει να επιλέγονται εύκολες δραστηριότητες σε σχέση με το επίπεδο ικανότητας χρήσης του ΑΑ από τα παιδιά αλλά ικανοποιητικά δύσκολες και στοχευμένες. (Eliasson, 2005)

#### 4.2.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Στην πλειοψηφία των μελετών, όπως έχει ήδη αναφερθεί στην ενότητα 3.3.3.2, το πρωτόκολλο θεραπείας περιλαμβάνει 3ωρη εκπαίδευση για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας ενώ 6ωρη για τα παιδιά σχολικής ηλικίας. Η επιλογή του λιγότερο εντατικού πρωτοκόλλου θεραπείας για τα μικρότερα παιδιά, τεκμηριώνεται από τα ευρήματα των μελετών που συνέκριναν το 3ωρο με το 6ωρο πρόγραμμα μεταξύ παιδιών με μέσο όρο ηλικίας κάτω των 6 ετών. Συγκεκριμένα, υπήρχε εξίσωση των αποτελεσμάτων που αφορούσαν την λειτουργικότητα του ημιπληγικού ΑΑ αφού το 3ωρο ήταν το ίδιο ευεργετικό τόσο στην ποιότητα και στην ποσότητα χρήσης του, όπως φάνηκε μέσω του PMAL, όσο και στην ανεξαρτησία του παιδιού στην εκτέλεση των ADLs. Παράλληλα, στην έρευνα της Stephanie C. DeLuca το 2012, η κοινή βελτίωση που επέφεραν τα δύο πρωτόκολλα θεωρήθηκε πως οφείλεται στον συνδυασμό της 3ωρης εκπαίδευσης με την εφαρμογή πλήρους χύτευσης, κάτι που στις προηγούμενες μελέτες δεν είχε συσχετιστεί. (Brandão, 2010· Case-Smith, 2012· DeLuca, 2012)

Η αποτελεσματικότητα της μισής δοσολογίας εκπαίδευσης στα παιδιά κάτω των 6 ετών πιστεύεται ότι οφείλεται στο γεγονός ότι:

1. Η εξάσκηση του ημιπληγικού ΑΑ εκτός των ωρών παρέμβασης, στα πλαίσια του σπιτιού, αυξάνει την ποσότητα χρήσης του (Case-Smith, 2012)
2. Τα μικρότερα παιδιά φτάνουν στο μέγιστο επίπεδο της απόδοσης τους, επιτυγχάνοντας τον επιθυμητό κινητικό στόχο, πιο γρήγορα από τα μεγαλύτερα. Τα τελευταία για την κινητική τους εκμάθηση απαιτείται μια πιο εντατικής μορφής εκπαίδευση, καθώς έχουν αναπτύξει δικές τους στρατηγικές κίνησης, τις οποίες πρέπει να αντικαταστήσουν με τις νεοαποκτηθείσες. (Geerdink, 2013· Gordon, 2011)

#### 4.2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ

*Γενική λειτουργική ικανότητα.* Μέσω της ανασκόπησης φάνηκε πως η θεραπεία CIMT έχει θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση της λειτουργίας του ημιπληγικού άνω άκρου παιδιών με ΕΠ. Τα οφέλη αυτά προκύπτουν τόσο ύστερα από την σύγκρισή της με την συμβατική θεραπεία όσο και με την Bimanual Therapy. Οι αξιολογήσεις αναφορικά με την γενική λειτουργική ικανότητα, μεταξύ των ερευνών, πραγματοποιήθηκαν μέσω των εργαλείων COPM, PAFT και PDMS. Η συνολική αυτή βελτίωση προέκυψε τόσο λόγω της εμφάνισης νέων κινητικών δεξιοτήτων, όπως σημειώθηκε μέσω του EBS και του Inventory of New Motor Activity and Programs αλλά και μέσω των αλλαγών στην ποιότητα και ποσότητα χρήσης του ημιπληγικού ΑΑ, στην επιδεξιότητα, στο εύρος κίνησης αλλά και στη μυϊκή ισχύ. (Chen, 2014· Deluca, 2006· Herbert, 2011· Taub, 2011)

*Ποιότητα κίνησης.* Η μέθοδος CIMT όταν συγκρίθηκε με την συμβατική θεραπεία είχε ορατά καλύτερα αποτελέσματα, όπως αξιολογήθηκε μέσω του QUEST αλλά και του Taut για τα βρέφη. Συγκεκριμένα, η σύλληψη, η προστατευτική έκταση, οι αποσυνδεδεμένες κινήσεις και η άρση βάρους εκτελούνταν πιο ποιοτικά στις ομάδες CIT. Σε μία άλλη μελέτη του Facchin P et al. του 2011, που σύγκρινε την θεραπεία CIMT με την BiT, παρατηρήθηκε, επίσης, μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα CIMT. Ωστόσο, οι βαθμολογίες για την συνολική ποιότητα κίνησης είχαν μικρή διαφορά μεταξύ των ομάδων. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι παρόλο που οι τιμές για την σύλληψη, την προστατευτική έκταση και τις αποσυνδεδεμένες κινήσεις ήταν ισόποσες, για την άρση βάρους είχαν μεγαλύτερη απόκλιση, της τάξης του 10%, με την υψηλότερη τιμή να εμφανίζει η ομάδα CIMT. Αντίθετα, στην έρευνα της Nava Gelkop et al. το 2014, η άρση βάρους βελτιώθηκε περισσότερο στην ομάδα BiT, παρόλο που η συνολική βαθμολογία για την ποιότητα κίνησης του προσβεβλημένου άκρου ήταν διπλάσια στην ομάδα CIMT. (Cope, 2008· Gelkop, 2014· Facchin, 2011· Kwon, 2014)

Παράλληλα, οι αναφορές των γονέων, μέσω του PMAL, σχετικά με την ποιότητα χρήσης του επηρεασμένου άκρου, συμφωνούν με τις μετρήσεις των παραπάνω ερευνών. Παρόλα αυτά, σε μία μελέτη που σύγκρινε την παρέμβαση CIT με ένα πρόγραμμα εντατικής εργοθεραπείας, διαπιστώθηκε πως οι γονείς και των δυο ομάδων ανέφεραν τα ίδια οφέλη τόσο ακριβώς μετά την θεραπεία όσο και στην επαναξιολόγηση των 6 μηνών. (Cope, 2008· Deluca, 2006. Hsin, 2012· Kwon, 2014· Sterling, 2015· Taub, 2011) Τέλος, στην έρευνα της Stephanie C. DeLuca et al. το 2017, έγινε συσχέτιση των αποτελεσμάτων με το επίπεδο αρχικής ικανότητας χρήσης του ημιπληγικού άνω άκρου, όπως αξιολογείται

μέσω του MACS. Αυτή συμπέρανε ότι τα παιδιά με υψηλή αρχική ικανότητα χρήσης παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση από αυτά με χαμηλή αρχική ικανότητα. Τα παιδιά που βρίσκονταν στο επίπεδο II εμφάνιζαν την μεγαλύτερη ενώ αυτά στο επίπεδο V την μικρότερη. (DeLuca, 2017)

*Επιδεξιότητα.* Σύμφωνα με τις μετρήσεις μέσω του JTHF, του BOTMP και του BBT, η θεραπεία CIMT φάνηκε πιο αποδοτική έναντι της συμβατικής κατά την εκτέλεση των κινήσεων που περιλαμβάνουν τα παραπάνω εργαλεία. (Chen, 2014· Mohammad, 2010· Yu, 2012) Ωστόσο, όταν συγκρίθηκε με ένα πρόγραμμα εντατικής Εργοθεραπείας η βελτίωση ως προς την ταχύτητα και την ακρίβεια των κινήσεων ήταν κοινή για όλο το δείγμα παιδιών που συμμετείχαν στην μελέτη. (Herbert, 2011)

*Ποσότητα.* Η συχνότητα χρήσης του περισσότερο επηρεασμένου άνω άκρου, κατά την διάρκεια της ημέρας σε λειτουργικές κινήσεις, σημειώθηκε αποκλειστικά μέσω των γονικών αναφορών και συγκεκριμένα από το PMAL. Η Εξαναγκαστικά Προκαλούμενη Κινητική Θεραπεία φάνηκε και εδώ πιο αποτελεσματική από την UCC. (Core, 2008· DeLuca, 2006· Hsin, 2012· Kwon, 2014· Sterling, 2015· Taub, 2011) Ωστόσο, όταν συγκρίθηκε με ένα πρόγραμμα εντατικής Εργοθεραπείας συγκέντρωσαν την ίδια βαθμολογία κατά την αξιολόγηση ακριβώς μετά την λήξη της θεραπείας ενώ στην επαναξιολόγηση των 6 μηνών η ομάδα CIMT εμφάνισε διπλάσια κέρδη. (Herbert, 2011) Τέλος, στην έρευνα της Stephanie C. DeLuca et al. το 2017, διαπιστώθηκε πως τα παιδιά με υψηλή αρχική ικανότητα χρήσης του προσβεβλημένου μέλους, ενέπλεκαν το άκρο τους πιο συχνά σε δραστηριότητες, από αυτά με χαμηλή αρχική ικανότητα. Όπως και στην ‘‘ποιότητα χρήσης’’ έτσι και εδώ, τα παιδιά που βρίσκονταν στο επίπεδο II εμφάνιζαν την μεγαλύτερη βαθμολογία ενώ αυτά στο επίπεδο V την μικρότερη. (DeLuca, 2017)

#### 4.2.4 ΔΙΜΕΡΗΣ ΛΕΙΠΟΥΡΓΙΑ

Παρά την επικέντρωση της θεραπείας CIMT στην εκτέλεση δραστηριοτήτων με το περισσότερο επηρεασμένο άκρο, η αξιολόγηση του διμερούς συντονισμού είναι αναγκαία καθώς αυτός απαντάται στην πλειοψηφία των δραστηριοτήτων που καλούνται να ανταπεξέλθουν τα παιδιά. Κατά την σύγκριση της θεραπείας CIMT με την UCC, η πρώτη συγκέντρωσε μεγαλύτερη βαθμολογία στην κλίμακα AHA τόσο ακριβώς μετά την ολοκλήρωση της όσο και κατά τις επαναξιολογήσεις. (Aarts, 2011· DeLuca, 2017· Eliasson, 2005· Herbert, 2011) Στην έρευνα της Nava Gelkop et. al. το 2014, καταγράφηκαν κοινά

οφέλη μεταξύ των ομάδων CIMT και HABIT μετά το πέρας της παρέμβασης αλλά και 2 μήνες μετά από αυτή. (Gelkop, 2014) Όσο αναφορά τα βρέφη, τόσο στην έρευνα της Ann-Christin Eliasson et al. το 2017 όσο και σε αυτή της Linda Nordstrand et al. το 2015 παρατηρήθηκαν βελτιώσεις στην διμερή λειτουργία της ομάδας CIMT. Ωστόσο, στην πρώτη σημειώθηκαν μεγαλύτερα κέρδη στην ομάδα Baby – CIMT από ότι στην ομάδα ελέγχου “Baby – massage” ενώ στην δεύτερη δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές. (Eliasson, 2018· Nordstrand, 2015)

#### 4.2.5 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ

Παρόλο που η θεραπεία CIMT έχει ως πρωταρχικό στόχο την αποκατάσταση της λειτουργίας του ημιπληγικού ΑΑ, απώτερος της στόχος αποτελεί η συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών. Πολλαπλά οφέλη καταγράφηκαν, στην έρευνα του Yi-jung Hsin et al. το 2012, μέσω του CPQOL σε σημαντικές πτυχές της ζωής τους, με το CIMT να αποδεικνύεται πιο αποδοτικό έναντι της παραδοσιακής θεραπείας. Συγκεκριμένα στους τομείς (α) της συναισθηματικής ευεξίας και της αυτοεκτίμησης, (β) του πόνου και του αντίκτυπου της αναπηρίας, (γ) της πρόσβασης σε υπηρεσίες και (δ) της οικογενειακής υγείας, παρατηρήθηκαν μεν μεγαλύτερα κέρδη στην ομάδα CIMT με μικρές όμως διαφορές σε σύγκριση με τα αποτελέσματα της παραδοσιακής θεραπείας. Στο τομέα της “συμμετοχή και της σωματική υγείας” οι βαθμολογίες μεταξύ των ομάδων δεν διαφοροποιούνταν. Παράλληλα, η “κοινωνική ευημερία” σημείωσε υψηλότερα κέρδη στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Τέλος, τα παιδιά στην ομάδα CIMT συγκέντρωσαν και στο τομέα της “λειτουργικής ανεξαρτησίας” υψηλότερα σκορ. (Hsin, 2012) Το ίδιο παρατηρήθηκε και σε άλλες μελέτες, που έκαναν χρήση των εργαλείων PEDI και WeeFIM. (Brandão, 2010· Kwon, 2014· Yu, 2012)

#### 4.2.6 ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ ΜΕ ΤΟ P – CIMT

Το CIMT πέρα από την βελτίωση που επιδεικνύει ως μία μεμονωμένη θεραπεία αποκατάστασης, φαίνεται να είναι αποδοτικό και όταν συνδυάζεται με διάφορες θεραπευτικές μεθόδους.

*Συνδυασμός CIMT με Bimanual Therapy.* Το υβριδικό αυτό μοντέλο επιφέρει σημαντικότερα οφέλη στην γενική λειτουργική ικανότητα του ημιπληγικού ΑΑ, σε σύγκριση με την συμβατική θεραπεία. Συγκεκριμένα στις έρευνες των Aarts et al. το 2010

και των Geerdink et al το 2013, μετά το πέρας της παρέμβασης τα παιδιά που συμμετείχαν στην ομάδα CIMT και BiT επέδειξαν πιο ποιοτικές κινήσεις κάτι που αξιολογήθηκε μέσω της κλίμακας MUUL. (Aarts, 2010· Geerdink, 2013) Ίδιες βελτιώσεις ως προς την ποιότητα καταγράφηκαν από τους γονείς, μέσω του PMAL, σε μία άλλη μελέτη της Aarts et al. το 2010 κατά την αξιολόγηση ακριβώς μετά την παρέμβαση αλλά και εννιά εβδομάδες μετά. Μέσω του PMAL στην ίδια μελέτη, σημειώθηκαν επίσης μεγαλύτερα κέρδη στην ποσότητα χρήσης του ημιπληγικού ΑΑ. (Aarts, 2011) Τα παιδιά που έλαβαν το υβριδικό μοντέλο CIMT φάνηκε να επιτυγχάνουν περισσότερους κινητικούς στόχους από αυτά στην ομάδα UCC, όπως αποδείχθηκε μέσω της κλίμακας GAS. (Aarts, 2010) Παράλληλα, οι έρευνες των Aarts et al. το 2010 και των Geerdink et al το 2013, συμφωνούν για την μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα του συνδυασμού του CIMT και του BiT έναντι της UCC, σε δύο ακόμα παραμέτρους αυτή της διμερούς χρήσης αλλά και της ικανότητας εκτέλεσης δραστηριοτήτων αυτοφροντίδας, που αξιολογούνται μέσω του ΑΗΑ και του ABILHAND, αντίστοιχα. (Aarts, 2010· Geerdink, 2013)

*Συνδυασμός CIMT με tDCS.* Το CIMT όταν συνδυάστηκε με την Διακρανιακή Ηλεκτρική Διέγερση παρουσίασε τις ίδιες βελτιώσεις ως προς την γενική κινητική λειτουργία, την διμερή χρήση αλλά και την μυϊκή ισχύ του ημιπληγικού ΑΑ, με τον συνδυασμό του CIMT και της placebo διέγερσης. Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν μέσω του COPM, του ΑΗΑ και του Δυναμόμετρου Jamar, αντίστοιχα. Έτσι, λοιπόν αποδείχθηκε πως η παρέμβαση tDCS δεν οδήγησε σε περαιτέρω οφέλη, γεγονός που πιθανά οφείλεται είτε στην αλληλουχία εκτέλεσης των προγραμμάτων είτε στην ένταση αυτών. (Gillick, 2018)

*Συνδυασμός CIMT με VR.* Ο συνδυασμός της θεραπείας εικονικής πραγματικότητας με το CIMT ήταν πιο αποτελεσματικός από το τελευταίο μόνο. Συγκέντρωσε μεγαλύτερες βαθμολογίες για το “πόσο συχνά” και “πόσο καλά” χρησιμοποιούσαν τα παιδιά το ημιπληγικό άκρο τους, κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου PMAL από τους γονείς. Τα ίδια κέρδη σημειώθηκαν και κατά την αξιολόγηση της επιδεξιότητας χρήσης του πάσχοντος μέλους μέσω του BOTMP ακριβώς μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης ενώ στην επαναξιολόγηση των 3 μηνών σημειώθηκε μεγαλύτερη μείωση τιμών στην ομάδα CIMT και VR από την ομάδα CIMT, χωρίς να καθίσταται η τελευταία περισσότερο ωφέλιμη. (Rostami, 2012)

EPEYNA	ABIL	AHA	AIMS	BBT	BOTMP	COMP	CPQOL	DMQ	EBS	GAS	INMAP	JTHF	MMT	MUUL	PAFT	PDMS	QUEST	TAUT	WeeFIM
Aarts, et al.(2010)	X	X				X				X				X					
Aarts, et al.(2010)		X																	
Boyd, et al.(2010)		X				X						X		X					
Brandão, et al.(2010)												X							
Brandão, et al.(2012)						X						X							
Brauers, et al.(2017)																			
Case – Smith, et al.(2012)		X															X		
Chen, et al.(2014)					X											X			X
Christmas, et al.(2018)		X															X		
Christmas, et al.(2019)		X															X		
Coker, et al.(2009)																X		X	
Cope, et al.(2008)																X		X	
DeLuca, et al.(2006)									X								X		
DeLuca, et al.(2011)		X															X		
DeLuca, et al.(2017)		X															X		
Eliasson, et al.(2005)		X																	
Eliasson, et al.(2011)		X						X											
Eliasson, et al.(2014)		X	X																
Eliasson, et al.(2018)		X	X																
Facchin, et al.(2011)																			
Geerdink, et al.(2013)	X	X		X		X								X			X		
Geelkop, et al.(2014)		X																	
Gillick, et al.(2018)		X				X													
Gordon, et al.(2005)																			
Hsin, et al.(2012)					X		X												
Klingels, et al.(2013)	X	X										X	X	X			X		
Kwon, et al.(2014)																			
Mancini, et al.(2013)																			
Matysz, et al.(2018)																			
Nordstrand, et al.(2015)		X																	
Ramey, et al.(2018)																			
Rostami, et al.(2012)				X															
Rostami, et al.(2012)				X															
Sakzewski, et al.(2014)		X				X								X					
Sterling, et al.(2013)												X	X						
Taub, et al.(2011)															X				
Wallen, et al.(2011)		X				X				X									
Xu, et al.(2015)																			
Yu, et al.(2012)				X															X

Πίνακας 3 Τα εργαλεία αξιολόγησης και η εμφάνισή τους στις μελέτες

#### 4.3 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ CIMT

Μέσω της ανασκόπησης, διαπιστώθηκε ότι παρά την αποτελεσματικότητα της θεραπείας CIMT στην αποκατάσταση της λειτουργίας του άνω άκρου, η εφαρμογή της σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να οδηγήσει σε προβλήματα που αφορούν την χρήση του περιορισμού, την λειτουργία του υγιούς ΑΑ και την υψηλής έντασης εκπαίδευση.

*Περιορισμός.* Σε ένα μικρό αριθμό μελετών, η εντατική χρήση ενός περιορισμού, ανεξαρτήτως του είδους αυτού, προκάλεσε την δυσαρέσκεια των παιδιών. Κατά την εβδομαδιαία αξιολόγηση, οι φροντιστές ή και τα ίδια τα παιδιά ανέφεραν πιθανές ενοχλήσεις από την συγκράτηση του μέλους όπως πόνο, μούδιασμα, κνησμό, αίσθημα πίεσης ή/ και εφίδρωσης. Παράλληλα, οι θεραπευτές μέσω της παρατήρησης της ακεραιότητας του δέρματος του υγιούς άνω άκρου έκαναν λόγο για την εμφάνιση δερματικού ερεθισμού (π.χ. εκδορές, φουσκάλες) ή/και οιδήματος. Τα παραπάνω προκαλούσαν την απογοήτευση των παιδιών ως προς την θεραπεία. (DeLuca, 2006· DeLuca, 2017· Gordon, 2005· Mancini, 2013)

*Λειτουργία του υγιούς ΑΑ.* Τόσο οι εξειδικευμένοι θεραπευτές όσο και η οικογένεια των παιδιών εξέφραζαν την ανησυχία τους σχετικά με την επίδραση του περιορισμού στην λειτουργία του υγιούς άνω άκρου. Συγκεκριμένα, αυτές αφορούσαν κυρίως την διατήρηση ή όχι του εύρους κίνησης του λιγότερο επηρεασμένου μέλους αλλά και της ποιότητας κίνησης αυτού κατά την διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων. Ωστόσο, στις έρευνες της Stephanie DeLuca et al. το 2006 αλλά και το 2017 παρατηρήθηκε η διατήρηση του ROM αλλά των λειτουργικών κινητικών δεξιοτήτων. (DeLuca, 2006· DeLuca, 2017)

*Υψηλής έντασης εκπαίδευση.* Η μαζική πρακτική, η οποία αποτελεί βασικό στοιχείο της μεθόδου CIMT, φαίνεται να μην βρήκε θετική ανταπόκριση από όλα τα παιδιά που έλαβαν την θεραπεία. Η αδυναμία να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του εντατικού προγράμματος προκαλούσε την ανάδυση αισθημάτων απογοήτευσης και εκνευρισμού. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την μειωμένη συμμόρφωση τους κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων ή και την καθολική άρνηση για συμμετοχή στο πρόγραμμα. (Brandão, 2010· Herbert, 2011)



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η θεραπεία CIMT, όπως αποδεικνύεται μέσω της παρούσας ανασκόπησης, είναι μία αποτελεσματική παρέμβαση για την αποκατάσταση της λειτουργίας του περισσότερο επηρεασμένου άνω άκρου σε παιδιά με ημιπληγική Εγκεφαλική Παράλυση. Τα κέρδη στην κινητική απόδοση του πάσχοντος μέλους οφείλονται στην επιτυχή φλοιώδη αναδιοργάνωση του εγκεφάλου, που προκύπτει μέσω της εφαρμογής του CIT. Αυτό συμβάλλει στην δημιουργία νέων νευρωνικών συνδέσεων στο πάσχον ημισφαίριο, ενισχύοντας έτσι την νευροπλαστικότητα. Από την συγκέντρωση των αποτελεσμάτων όλων των μελετών, τεκμηριώνονται τα μεγαλύτερα οφέλη της θεραπείας CIMT στην ποιότητα και ποσότητα χρήσης του ημιπληγικού άνω άκρου, στην επιδέξια κίνηση του αλλά και στον διμερή συντονισμό, έναντι της συμβατικής θεραπείας. Τα παραπάνω διευκόλυναν τη λειτουργικότητα του άκρου στις καθημερινές δραστηριότητες και οδήγησαν έτσι στην γενικότερη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν έχει οριστεί ακόμα ο ιδανικότερος συνδυασμός των παραμέτρων του CIMT, που να οδηγεί στην βέλτιστη απαιτούμενη κινητική απόδοση του πάσχοντος μέλους. Επομένως, η αποτελεσματικότητα του CIMT απορρέει από την κατάλληλη επιλογή αυτών, εξατομικευμένα για τις ανάγκες του κάθε παιδιού, αλλά και από τις αρχές στις οποίες βασίζεται, αυτές της: 1. διαμόρφωσης, 2. μαζικής πρακτικής και 3. μεταφοράς των κερδών στη καθημερινή ζωή. Αναφορικά με τον πάροχο θεραπείας, η συνεργασία εξειδικευμένων θεραπειών με ανειδίκευτο προσωπικό από το περιβάλλον του παιδιού είναι μία πολλά υποσχόμενη επιλογή, λόγω του συνδυασμού των θετικών χαρακτηριστικών και των δύο πλευρών. Η εφαρμογή της παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον του παιδιού φαίνεται να είναι προτιμητέα έναντι της εκτέλεσης αυτού στην κλινική καθώς η πρώτη επιφέρει την ανάπτυξη περισσότερων νέων κινητικών δεξιοτήτων και τη καλύτερη μεταφορά αυτών. Επιπλέον, τόσο το είδος περιορισμού όσο και η διάρκεια συγκράτησης ποικίλλουν, χωρίς να έχει καθοριστεί ο ιδανικότερος τύπος αυτών. Η επιλογή τους εξαρτάται σημαντικά από το επίπεδο συμμόρφωσης του κάθε παιδιού και όχι όπως αποδείχθηκε από την ηλικία. Όσον αφορά την εκπαίδευση του ημιπληγικού μέλους σημαντική είναι η εξυπηρέτηση των αρχών του CIT μέσω αυτής, η ένταξη κατάλληλων δραστηριοτήτων στο πρόγραμμα και η διάρκεια της. Η εντατική πρακτική αποδείχθηκε απαραίτητη για την προαγωγή της νευροπλαστικότητας και άρα την βελτίωση της κινητικής λειτουργίας. Μεταξύ των μελετών παρατηρήθηκε ότι για τα μικρά παιδιά εφαρμοζόταν μικρής διάρκειας ημερήσια εκπαίδευση, συγκεκριμένα στα βρέφη 30λεπτη

συνεδρία και στα παιδιά προσχολικής ηλικίας 3ωρη, ενώ τα μεγαλύτερα παιδιά συνήθως λάμβαναν 6ωρη εκπαίδευση.

Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας οφείλεται σημαντικά και στον ρόλο που διαδραματίζουν οι θεραπευτές. Οι εξειδικευμένοι θεραπευτές πρέπει να ενθαρρύνουν το παιδί για συμμετοχή στην θεραπεία, να δίνουν συνεχές κίνητρο για χρήση του ημιπληγικού ΑΑ αλλά και να το ανταμείβουν σε κάθε βελτίωση της κινητική του απόδοσης. Η αξιολόγηση της τελευταίας μέσω ειδικών εργαλείων συμβάλλει στην έγκαιρη εύρεση πιθανών προβλημάτων αλλά και στην αντιμετώπιση αυτών. Εξίσου καίριο ρόλο κατέχει και η οικογένεια του παιδιού εφόσον οι αποφάσεις που λαμβάνει αλλά και οι αναφορές της σχετικά με την απόδοση του βοηθούν στην τροποποίηση και βελτιστοποίηση του προγράμματος. Η συναισθηματική υποστήριξη που παρέχουν λειτουργεί θετικά στην συμμόρφωση που επιδεικνύουν τα παιδιά στην θεραπεία.

Ο συνδυασμός της θεραπείας με άλλες μορφές, όπως η UC, η BiT και το VR συγκριτικά με την UC μόνο, εμφανίζουν μεγαλύτερα κέρδη στην λειτουργικότητα του ΑΑ. Ειδικά ο συνδυασμός CIMT με την BiT είναι πολλά υποσχόμενος καθώς εμφανίζει μεγαλύτερα σε όλους τους τομείς που αξιολογήθηκε, συγκρινόμενο με το CIMT μόνο.

Συμπερασματικά, κατά την μελέτη των άρθρων εντοπίστηκαν ορισμένα σημεία που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης. Αρχικά εκλείπουν μελέτες που να εφαρμόζουν την θεραπεία σε παιδιά ηλικίας κάτω των 7 μηνών αλλά και αυτές που συγκρίνουν παιδιά που έχουν λάβει το CIMT πρώιμα, με παιδιά ίδιας ηλικίας που δεν το έχουν λάβει. Σκοπός αυτών θα είναι ο προσδιορισμός της μικρότερης ηλικίας έναρξης που θα επιφέρει τα μέγιστα οφέλη. Ακόμη, περιορισμένος είναι ο αριθμός των ερευνών που αξιολογούν τα οφέλη του υβριδικού μοντέλου θεραπείας, δηλαδή του συνδυασμού CIMT και BiT με το CIMT μόνο. Απαραίτητη είναι η διερεύνηση της συχνότητας εφαρμογής της θεραπείας μετά την ολοκλήρωση της πρώτης αλλά και του χρόνου μέγιστης διατήρησης των αποτελεσμάτων. Τέλος, δεν έχει μελετηθεί εάν το CIMT θα μπορούσε να αποδειχθεί εξίσου αποτελεσματικό για την αποκατάσταση του πάσχοντος κάτω άκρου σε παιδιά με ημιπληγική ΕΠ.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΕΡΕΥΝΑ	ΔΕΙΓΜΑ	Μ.Ο ΗΛΙΚΙΑΣ	ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΟ ΧΕΡΙ	ΧΩΡΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ	ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ
<b>Aarts, et al. (2010)</b>	N = 28 A = 14 K = 14	63	ΔΕ = 14 ΑΡ = 14	Κλινικό περιβάλλον (pirate group)	Φάκελος ανάρτησης	3 ώρες / ημέρα 3 φορές / εβδομάδα για 6 εβδομάδες + 2 εβδομάδες Bit
<b>Aarts, et al. (2010)</b>	N = 28 A = 14 K = 14	63	ΔΕ = 14 ΑΡ = 14	Κλινικό περιβάλλον (pirate group)	Φάκελος ανάρτησης	3 ώρες / ημέρα 3 φορές / εβδομάδα για 6 εβδομάδες + 2 εβδομάδες Bit
<b>Boyd, et al. (2010)</b>	N = 26	126	-	Θερινή κατασκήνωση	Γάντι	6 ώρες / ημέρα για 10 μέρες
<b>Brandaño, et al. (2010)</b>	N = 8 A = 4 K = 4	67.2	-	Κλινικό περιβάλλον	Νάρθηκας + Φάκελος ανάρτησης	3 ώρες / ημέρα για 10 ημέρες
<b>Brandaño, et al. (2012)</b>	N = 8 A = 6 K = 2	76.2	ΔΕ = 5 ΑΡ = 3	Κλινικό περιβάλλον + Σπίτι	Φάκελος ανάρτησης	6 ώρες / ημέρα για 15 ημέρες συνολικά 90 ώρες
<b>Brauers, et al. (2017)</b>	N = 23 A = 12 K = 11	180	ΔΕ = 10 ΑΡ = 13	Θερινή κατασκήνωση	Γάντι + Νάρθηκας	6 ώρες / ημέρα CIMT + 2 ώρες / ημέρα Bit για 2 εβδομάδες
<b>Case – Smith, et al. (2012)</b>	N = 18 A = 10 K = 8	54	ΔΕ = 7 ΑΡ = 11	Σπίτι	Γύψος– long arm	<u>1<sup>η</sup> ομάδα</u> : 3 ώρες / ημέρα για 18 ημέρες CIMT + 3 ημέρες Bit <u>2<sup>η</sup> ομάδα</u> : 6 ώρες / ημέρα για 18 ώρες CIMT + 3 ημέρες Bit
<b>Chen, et al. (2014)</b>	N = 23 A = 11 K = 12	108	ΔΕ = 12 ΑΡ = 11	Σπίτι	Γάντι + Επίδεσμος	3.5 – 4 ώρες / ημέρα 2 φορές / εβδομάδα για 4 εβδομάδες
<b>Christmas, et al. (2018)</b>	N = 62 A = 32 K = 30	33	-	Κλινικό περιβάλλον	Γύψος – short arm	1 ώρα / ημέρα για συνολικά 6 εβδομάδες (3 φάσεις των 2 εβδομάδων με διάλειμμα 2 εβδομάδων ανάμεσα )

<b>Christmas, et al. (2019)</b>	N = 62 A = 32 K = 30	51	-	Σπίτι	Νάρθηκας + Επίδεσμος	1 ώρα / ημέρα για συνολικά 6 εβδομάδες (3 φάσεις των 2 εβδομάδων με διάλειμμα 2 εβδομάδων ανάμεσα )
<b>Coker, et al. (2009)</b>	N = 1 A = 1	9	-	Κλινικό περιβάλλον + Σπίτι	Νάρθηκας + Γάντι	<u>1<sup>η</sup> φάση:</u> CIMT 1 ώρα / ημέρα για 30 συνεχόμενες μέρες <u>2<sup>η</sup> φάση:</u> 1 ώρα εργοθεραπεία + 1 ώρα φυσικοθεραπεία <u>3<sup>η</sup> φάση:</u> ίδια με την 1 <sup>η</sup>
<b>Cope, et al. (2008)</b>	N = 1	12	ΔΕΞΙ	Κλινικό περιβάλλον	Γύψος – short arm	<u>1<sup>η</sup> φάση:</u> 1 ώρα εργοθεραπεία + 1 ώρα φυσικοθεραπεία / 2 φορές την εβδομάδα για 2 εβδομάδες <u>2<sup>η</sup> φάση:</u> CIMT 8 ώρες / εβδομάδα για 2 εβδομάδες
<b>DeLuca, et al. (2006)</b>	N = 9 A = 7 K = 2	51.5	-	Κλινικό περιβάλλον	Γύψος – long arm	6 ώρες / ημέρα για 21 ημέρες
<b>DeLuca, et al. (2011)</b>	N = 18 A = 10 K = 8	54	ΔΕ = 7 ΑΡ = 11	Σπίτι	Γύψος– long arm	<u>ACQUIREc</u> • Υψηλή δΟΣΟΛΟΓΙΑ : 6 ώρες / ημέρα για 18 ημέρες CIMT + 3 ημέρες Bit • Μέτρια δΟΣΟΛΟΓΙΑ : 3 ώρες / ημέρα για 18 ημέρες CIMT + 3 ημέρες Bit

<b>DeLuca, et al. (2017)</b>	N = 88 A = 41 K = 47	81	$\Delta E = 53$ $AP = 35$	Κλινικό περιβάλλον	Γύψος – long arm	6 ώρες / ημέρα για 21 ημέρες
<b>Eliasson, et al. (2005)</b>	N = 21 A = 8 K = 13	33	-	Σπίτι – Σχολείο	Νάρθηκας + Γάντι	2 ώρες / ημέρα 7 ημέρες / εβδομάδα για 8 εβδομάδες
<b>Eliasson, et al. (2011)</b>	N = 25 A = 18 K = 7	28.8	-	Σπίτι – Σχολείο	Γάντι	2 ώρες / ημέρα 7 ημέρες / εβδομάδα για 8 εβδομάδες
<b>Eliasson, et al. (2014)</b>	N = 16	5.5	-	Σπίτι	Κάλτσα / Γάντι	30 λεπτά / ημέρα 6 ημέρες / εβδομάδα 2 περίοδοι 6 εβδομάδων η καθεμία με διάλειμμα 6 εβδομάδων ανάμεσα
<b>Eliasson, et al. (2018)</b>	N = 18 A = 8 K = 10	18	$\Delta E = 11$ $AP = 7$	Σπίτι	Γάντι	30 λεπτά / ημέρα 6 ημέρες / εβδομάδα για 12 εβδομάδες
<b>Facchin, et al. (2011)</b>	N = 39 A = 19 K = 20	60	$\Delta E = 24$ $AP = 15$	Κλινικό περιβάλλον + Σπίτι	Νάρθηκας + Γάντι	3 ώρες / ημέρα 7 ημέρες / εβδομάδα για 10 εβδομάδες
<b>Geerdink, et al. (2013)</b>	N = 28 A = 14 K = 14	63	$\Delta E = 14$ $AP = 14$	Κλινικό περιβάλλον	Φάκελος ανάρτησης	3 ώρες / ημέρα 3 ημέρες / εβδομάδα για 6 εβδομάδες CIMT + 2 εβδομάδες Bit
<b>Gelkop, et al. (2014)</b>	N = 6 A = 1 K = 5	51	$\Delta E = 3$ $AP = 3$	Σχολείο	Γάντι	2 ώρες / ημέρα (1 ώρα ατομικό + 1 ώρα ομαδικό) 6 ημέρες / εβδομάδα για 8 εβδομάδες
<b>Gillick, et al. (2018)</b>	N = 10 A = 4 K = 6	152,4	$\Delta E = 8$ $AP = 2$	Κλινικό περιβάλλον	Φάκελος ανάρτησης	2 ώρες / ημέρα για 10 ημέρες
<b>Gordon, et al. (2005)</b>	N = 37	108	-	Σπίτι	Φάκελος ανάρτησης	6 ώρες / ημέρα για 10 ημέρες

<b>Hsin, et al. (2012)</b>	N = 11 A = 5 K = 6	84	ΔE = 6 AP = 5	Σπίτι	Γάντι + Επίδεσμος	3.5 – 4 ώρες / ημέρα 2 φορές / εβδομάδα για 4 εβδομάδες
<b>Klingels, et al. (2013)</b>	N = 26 A = 14 K = 12	106.8	ΔE = 12 AP = 14	Σπίτι	Νάρθηκας	1 ώρα / ημέρα 5 ημέρες / εβδομάδα για 10 εβδομάδες + 45 λεπτά εντατική θεραπεία
<b>Kwon, et al. (2014)</b>	N = 10 A = 7 K = 3	39	ΔE = 9 AP = 1	Κλινικό περιβάλλον	Γύψος – long arm	2 ώρες / ημέρα 5 ημέρες / εβδομάδα για 4 εβδομάδες
<b>Mancini, et al. (2013)</b>	N = 5 A = 2 K = 3	66	ΔE = 3 AP = 2	Κλινικό περιβάλλον	Νάρθηκας + Επίδεσμος	3 ώρες / ημέρα για 10 ημέρες
<b>Matusz, et al. (2018)</b>	N = 10 A = 5 K = 5	78	ΔE = 4 AP = 6	Κλινικό περιβάλλον	Γύψος – long arm	22 ώρες για 1 εβδομάδα
<b>Nordstrand, et al. (2015)</b>	N = 31 A = 15 K = 16	21	ΔE = 22 AP = 9	Σπίτι	Κάλτσα / Επίδεσμο / Γάντι	30 λεπτά / ημέρα 6 ημέρες / εβδομάδα για 12 εβδομάδες
<b>Ramey, et al. (2018)</b>	N = 108	60	-	Σπίτι	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γύψος – long arm</li> <li>• Νάρθηκας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 ώρες / ημέρα 5 μέρες / εβδομάδα για 4 εβδομάδες</li> <li>• 2.5 ώρες / ημέρα 3 ημέρες / εβδομάδα για 4 εβδομάδες</li> </ul>
<b>Rostami, et al. (2012)</b>	N = 14 A = 9 K = 5	74	-	Κλινικό περιβάλλον + Σπίτι	Νάρθηκας	1.5 ώρα / ημέρα 3 ημέρες / εβδομάδα για 10 μέρες
<b>Rostami, et al. (2012)</b>	N = 8 A = 4 K = 4	108	ΔE = 2 AP = 6	Κλινικό περιβάλλον	Νάρθηκας	1.5 ώρα / ημέρα 3 ημέρες / εβδομάδα για 4 εβδομάδες

<b>Sakzewski, et al. (2014)</b>	N = 41 A = 22 K = 19	126	ΔE = 22 AP = 19	Κλινικό περιβάλλον	Γάντι	1 <sup>η</sup> ομάδα : 6 ώρες / ημέρα για 10 ημέρες 2 <sup>η</sup> ομάδα: 6 ώρες / ημέρα για 5 ημέρες
<b>Sourtiji, et al. (2010)</b>	N = 12 A = 6 K = 6	92	ΔE = 6 AP = 6	Κλινικό περιβάλλον	Νάρθηκας	6 ώρες / ημέρα για 10 ημέρες
<b>Sterling, et al. (2013)</b>	N = 10 A = 6 K = 4	36	ΔE = 8 AP = 2	Σπίτι	Γύψος – long arm	3 ώρες / ημέρα για 15 ημέρες
<b>Taub, et al. (2011)</b>	N = 10 A = 2 K = 8	60	ΔE = 8 AP = 2	Σπίτι	Γύψος – long arm	6 ώρες / ημέρα για 15 μέρες
<b>Wallen, et al. (2011)</b>	N = 25 A = 17 K = 8	56.5	ΔE = 9 AP = 16	Κλινικό περιβάλλον – Σπίτι – Σχολείο	Γάντι	2 ώρες / ημέρα 7 ημέρες / εβδομάδα για 8 εβδομάδες
<b>Xu, et al. (2015)</b>	N = 22 A = 7 K = 15	96	ΔE = 10 AP = 12	Κλινικό περιβάλλον	Νάρθηκας	3 ώρες / ημέρα 5 ημέρες / εβδομάδα για 2 εβδομάδες
<b>Yu, et al. (2012)</b>	N = 10 A = 7 K = 3	112	-	Κλινικό περιβάλλον	Νάρθηκας	1 ώρα / ημέρα για 10 εβδομάδες

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Βαθμός ελλείμματος	Ωμος	Αγκώνας	Καρπός	Δάκτυλα	Αντίχειρας
<b>2 (ήπιο / μέτριο )</b>	Καθόλου ή ήπιος περιορισμός στην κάμψη ή στην απαγωγή (ενεργητικό ROM είναι μεγαλύτερο από τα 2/3 του φυσιολογικού)	Καθόλου ή ήπιος περιορισμός στην έκταση	Καθόλου ή ήπιος περιορισμός στην έκταση	Καθόλου ή ήπιος περιορισμός στην έκταση	Καθόλου ή ήπιος περιορισμός στην απαγωγή
<b>3 (μέτριο)</b>	Μέτριος περιορισμός στην κάμψη ή στην απαγωγή (ενεργητικό ROM μεταξύ του 1/2 και 2/3 του φυσιολογικού)	Μέτριος περιορισμός στην έκταση	Μέτριος περιορισμός στην έκταση	Μέτριος περιορισμός στην έκταση	Μέτριος περιορισμός στην απαγωγή
<b>4 (αρκετά σοβαρό)</b>	Σοβαρός περιορισμός στην κάμψη ή στην απαγωγή αλλά ROM > 30° (ενεργητικό ROM < 1/2 του φυσιολογικού αλλά η κίνηση μπορεί να ξεκινήσει)	Σοβαρός περιορισμός στην έκταση	Σοβαρός περιορισμός στην έκταση	Σοβαρός περιορισμός στην έκταση	Σοβαρός περιορισμός στην απαγωγή
<b>5A (σοβαρό)</b>	≤ 30° κάμψη ή απαγωγή	Ικανότητα έναρξης κάμψης ή έκτασης	Ικανότητα έναρξης κίνησης	Ικανότητα έναρξης κίνησης	Ικανότητα έναρξης κίνησης
<b>5B (πολύ σοβαρό)</b>	≤ 30° κάμψη ή απαγωγή	Ικανότητα έναρξης κάμψης ή έκτασης	Αδυναμία έναρξης κίνησης	Αδυναμία έναρξης κίνησης	Αδυναμία έναρξης κίνησης



## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Aimee P. Reiss, S. L. (2012). Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT): Current Perspectives and Future Directions.
- Amy Thornhill Pakula, M. ,.-A. (2009). Cerebral Palsy: Classification and Epidemiology.
- Andrew M. Gordon, P. J. (2005). Methods of Constraint-Induced Movement Therapy for Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: Development of a Child-Friendly Intervention for Improving Upper-Extremity Function.
- Ann Christin Eliasson, L. K.-S.-R. (2013). Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus.
- Ann-Christin Eliasson PhD OT, L. K.-S. (2005). Effects of constraint -induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model.
- Ann-Christin Eliasson, K. S.-S. (2011). An ecological approach of Constraint Induced Movement Therapy for 2–3-year-old children: A randomized control trial.
- Ann-Christin Eliasson, L. N.-S. (2018). The effectiveness of Baby-CIMT in infants younger than 12 months with clinical signs of unilateral-cerebral palsy; an explorative study with randomized design.
- Ann-Christin Eliasson, L. S.-S. (2014). Efficacy of baby-CIMT: study protocol for a randomised controlled trial on infants below age 12 months, with clinical signs of unilateral CP.
- Bernadette Gillick, P., Tonya Rich, M., Samuel Nemanich, P., Chao-Ying Chen, P., Jeremiah Menk, M., Bryon Mueller, P., . . . Kyle Rudser, P. (2018). Transcranial direct current stimulation and constraint-induced therapy in cerebral palsy: 2 a randomized, blinded, sham-controlled clinical trial.
- Brian Hoare, C. I. (2007). Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy: a Cochrane systematic review.
- Chelsey Sterling, M. E. (2015). Structural Neuroplastic Change After Constraint - Induced Movement Therapy in Children With Cerebral Palsy.
- Christmas, P. (2019). Constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy.
- D.M.Morris ., E. V. (2006). Constraint – induced movement therapy characterizing the intervention protocol.
- Edward Taub, A. G. (2012). Pediatric Arm Function Test (PAFT) Manual .
- Edward Taub, P. A. (2011). Treatment of Congenital Hemiparesis With Pediatric Constraint-Induced Movement Therapy.
- Edward Taub, P., Gitendra Uswatte, P., Victor W. Mark, M., David M. Morris, P. P., Joydip Barman, P., Mary H. Bowman, O. C., . . . Staci Bishop-McKay, B. (2013). Method for Enhancing Real-World Use of a More Affected Arm in Chronic Stroke Transfer Package of Constraint-Induced Movement Therapy.

- Eliasson, A.-C., Lena Krumlinde-Sundholm, B. R., Eva Beckung, Q. S., M. A., & Ann-Marie Öhrvall, P. R. (2006). The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability.
- Emilie Durand, P. P.-A. (2017). At-home and in-group delivery of constraint-induced movement therapy in children with hemiparesis: A systematic review.
- Erickson, N. ..-B. (2012). The Effects of Early Constraint Induced Movement Therapy on the Functional Abilities of Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review.
- Ermellina Fedrizzi, M. ,.-R. (2012). Unimanual and Bimanual Intensive Training in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy and Persistence in Time of Hand Function Improvement: 6-Month Follow-Up Results of a Multisite Clinical Trial.
- Eve Blair, L. W. (2006). Epidemiology of cerebral palsy.
- Garcia, K. B. (2009). Constrained -Induced Movement Therapy (CIMT): Pediatric Applications.
- Gitendra Uswatte, E. T. (2013). Constraint-Induced Movement Therapy: A Method for Harnessing Neuroplasticity to Treat Motor Disorders ◇ chapter.
- Gordon, A. M. (2011). To constrain or not to constrain, and other stories of intensive upper extremity training for children with unilateral cerebral palsy.
- Gordon, A. M. (2013). Constraint-induced therapy and bimanual training in children with unilateral cerebral palsy.
- Gordon, A.-C. E. (2019). Constraint-Induced Movement Therapy for Children and Youth with Hemiplegic/Unilateral Cerebral Palsy.
- Hamid Reza Rostami, A. A. (2012). Effects of modified constraint-induced movement therapy in virtual environment on upper-limb function in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: A randomised controlled trial.
- Herbert, M. W. (2011). Modified constraint-induced therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized trial.
- Hsieh-ching Chen, P. C.-l.-j.-y.-c.-h. (2014). Improvement of upper extremity motor control and function after home-based constraint-induced therapy in children with unilateral cerebral palsy: Immediate and long-term effects.
- Hsiu-Ching Chiu, L. A. (2016). Constraint-induced movement therapy improves upper limb activity and participation in hemiplegic cerebral palsy: a systematic review.
- Jaeho Yu PhD, P. H. (2012). Effects of Modified Constrained Induced Movement Therapy on Hand Dexterity, Grip Strength and Activities Of Daily Living of Children With Cerebral Palsy : A Randomized Control Trial.
- James C. Grotta, M., Elizabeth A. Noser, M., Tony Ro, P., Corwin Boake, P., Harvey Levin, P., Jarek Aronowski, P., & Timothy Schallert, P. (2004). Constraint-Induced Movement Therapy.
- Jane Case-Smith, S. C. (2012). Multicenter Randomized Controlled Trial of Pediatric Constraint-Induced Movement Therapy: 6-Month Follow-Up.

- Jeong-Yi Kwon, W. H.-H.-Y.-H.-H. (2014). Changes in diffusion tensor tractographic findings associated with constraint-induced movement therapy in young children with cerebral palsy.
- Kaishou Xu, L. H. (2015). Muscle Recruitment and Coordination following Constraint-Induced Movement Therapy with Electrical Stimulation on Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial.
- Katrijn Klingels, P. . (2013). Randomized Trial of Modified ConstraintInduced Movement Therapy With and Without an Intensive Therapy Program in Children With Unilateral Cerebral Palsy.
- Krumlinde-Sundholm, S. G. (2013). Development of the Mini-Assisting Hand Assessment: evidence for content and internal scale validity.
- L. Brauers, M. G. (2017). Does intensive upper limb treatment modality Hybrid Constrained Induced Movement Therapy (H-CIMT) improve grip and pinch strength or fatigability of the affected hand?
- Leanne Sakzewski, K. P. (2015). Comparison of dosage of intensive upper limb therapy for children with unilateral cerebral palsy: How big should the therapy pill be?
- Lee B. Reid, S. E. (2015 ). Rehabilitation and neuroplasticity in children with unilateral cerebral palsy .
- Linda Nordstrand, M. H.-C. (2015). Improvements in bimanual hand function after baby-CIMT in two-year old children with unilateral cerebral palsy: A retrospective study.
- Lucianne Speth, H. V. (2014). Unilateral Cerebral Palsy: Epidymiology, Etiology, Imaging and Treatment of Hand Function Problems.
- M.A. Lobo PT, P. . (2014). Characterization and intervention for upper extremity exploration & reaching behaviors in infancy.
- Malamiri, H. R. (2012). Effect of treatment environment on modified constraint-induced movement therapy results in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial.
- Malec, J. F. (1999). Goal Attainment Scaling in Rehabilitation.
- Marina de Brito Branda~ o, M. C. (2010). Adapted version of constraint-induced movement therapy promotes functioning in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial.
- Marina de Brito Branda~ o, A. M. (2012). Functional Impact of Constraint Therapy and Bimanual Training in Children With Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial.
- Marisa C. Mancini, M. B. (2013). How do children and caregivers perceive their experience of undergoing the CIMT protocol?
- Mary K.N. Taklaa, E. A.-L. (2018). Jebsen Taylor Hand Function test: Gender, dominance, and age differences in healthy Egyptian population.
- Mary Law, S. B. (1990). The Canadian Occupational Performance Measure: An Outcome Measure for Occupational Therapy.

- Nava Gelkop, D. G.-O. (2014). Efficacy of Constraint-Induced Movement Therapy and Bimanual Training in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy with Hemiplegic Cerebral Palsy.
- Neurorehabilitation, T. B.-A.-I. (χ.χ.). The Behavior-Analytic Origins of Constraint-Induced Movement Therapy: An Example of Behavioral Neurorehabilitation.
- Novak, I. (2014). Evidence-Based Diagnosis, Health Care and Rehabilitation for Children With Cerebral Palsy.
- Olena Chorna, J. H. (2015). Early childhood constraint therapy for sensory/motor impairment in cerebral palsy: a randomised clinical trial protocol.
- Paola Facchin, M. P.-R. (2011). Multisite Trial Comparing the Efficacy of Constraint-Induced Movement Therapy with that of Bimanual Intensive Training in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy.
- Patty Coker, C. L. (2009). The effects of constraint-induced movement therapy for a child less than one year of age.
- Patty Coker-Bolt, P. O., Teressa Reidy, O., & Erin Nabor, D. (2013). Chapter 9. Alternative Pediatric CIMT: Understanding the How and Why of Clinical Variations in Pediatric Constraint-Induced Movement Therapy.
- Pauline B. Aarts, M. P. (2010). Effectiveness of Modified Constraint-Induced Movement Therapy in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial.
- Pauline B. Aarts, P. H. (2011). Modified Constraint-Induced Movement Therapy combined with Bimanual Training (mCIMT-BiT) in children with unilateral spastic cerebral palsy: How are improvements in arm-hand use established?
- Pauline M Christmas, C. S. (2018). A randomized controlled trial to compare two methods of constraint-induced movement therapy to improve functional ability in the affected upper limb in pre-school children with hemiplegic cerebral palsy: CATCH TRIAL.
- Paulo Roberto Fonseca Junior, E. F. (2017). Constraint-induced movement therapy of upper limb of children with cerebral palsy in clinical practice: systematic review of the literature.
- Pawel J. Matusz, A. P. (2018). Somatosensory Plasticity in Pediatric Cerebral Palsy following Constraint-Induced Movement Therapy.
- Rang-Ge Ouyang, C.-N. Y.-L.-W. (2019). Effectiveness of Hand-Arm Bimanual Intensive Training on upper extremity function in children with cerebral palsy: A systematic review.
- Roslyn Boyd, L. S.-D. (2010). INCITE: A randomised trial comparing constraint induced movement therapy and bimanual training in children with congenital hemiplegia.
- Seyed Mohammad, S. H. (2010). Effect of Child friendly Constraint Induced Movement Therapy on unimanual and bimanual function in hemiplegia.
- Sharon Landesman Ramey PhD, S. D. (2014). Pediatric Constraint-Induced Movement Therapy: History and Definition.
- Sharon Landesman Ramey, S. D.-S. (2019). Children with Hemiparesis Arm and Movement Project (CHAMP): protocol for a multisite comparative efficacy trial of paediatric

constraint-induced movement therapy (CIMT) testing effects of dosage and type of constraint for children with hemiparetic cerebra.

- Stacy L Fritz, R. J. (2012). Constraint-induced movement therapy: from history to plasticity.
- Stephanie C. DeLuca PhD, K. E. (2006). Intensive Pediatric Constraint-Induced Therapy for Children With Cerebral Palsy: Randomized, Controlled, Crossover Trial.
- Stephanie C. DeLuca, ,. M. (2017). Practice-based evidence from a clinical cohort that received pediatric constraint - induced movement therapy.
- Stephanie C. DeLuca, J. C.-S. (2012). Constraint-induced movement therapy (CIMT) for young children with cerebral palsy: Effects of therapeutic dosage.
- Stephen M. Haley. PhD, P. W. (1991). A Content Validity Study of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory .
- Steven M. Cope, H. C.-C. (2008). Modified Constraint-Induced Movement Therapy for a 12-Month-Old Child With Hemiplegia: A Case Report.
- Taub, E. (2012). The Behavior-Analytic Origins of Constraint-Induced Movement Therapy: An Example of Behavioral Neurorehabilitation.
- Taub, E. (2012). The Behavior-Analytic Origins of Constraint-Induced Movement Therapy: An Example of Behavioral Neurorehabilitation .
- Teressa Garcia Reidy, J. C.-S. (2018). Reporting collateral effects of pediatric constraint induced movement therapy: Parent observed speech and language changes.
- V.C. Skoutelis, M. P. (2020). Development of the Greek Manual Ability Classification System for children with cerebral palsy.
- Vasileios C Skoutelis, V. K. (2020). Cerebral palsy: historical perspective, definition, pathophysiological and topographical classification.
- Vasileios C. Skoutelis, A. D. (2020). The orthopaedic aspect of spastic cerebral palsy.
- Yannick Bleyenheuft, L. D.-C. (2015). Capturing neuroplastic changes after bimanual intensive rehabilitation in children with unilateral spastic cerebral palsy: A combined DTI, TMS and fMRI pilot study.
- Yi-jung Hsin, M. F.-C.-j.-l.-y. (2012). Efficacy of Constraint-Induced Therapy on Functional Performance and Health-Related Quality of Life for Children With Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial.
- Yu-ping Chen, S. P. (2014). Effectiveness of constraint-induced movement therapy on upper extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.
- Yvonne Geerdink, P. A. (2013). Motor learning curve and long-term effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial.

## ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

- [https://www.physio-pedia.com/Peabody\\_Developmental\\_Motor\\_Scale\\_\(PDMS-2\)](https://www.physio-pedia.com/Peabody_Developmental_Motor_Scale_(PDMS-2))

## ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

**Εικόνα 1** (σελ.12) Ταξινόμηση της Εγκεφαλικής Παράλυσης σύμφωνα με τον τύπο της βλάβης: <https://passtheot.com/dysphagia/>

**Εικόνα 2** (σελ.14) Η πορεία των κορτικοσπονδυλικών (μπλε) και των θαλαμοκορτικών οδών (πράσινο) σε παιδιά με: α. τυπική ανάπτυξη, β. Μικρές περικοιλιακές βλάβες και γ. Εστιακές ή μεγάλες εγκεφαλικές βλάβες: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26077839/>

**Εικόνα 3** (σελ.21) Kluver board:  
<https://www.mcmaster.ca/inabis98/schallert/friel0817/two.html>

**Εικόνα 4** (σελ.37) Μονόθυρος γύψος μακρού βραχίονα (Univalved Long - Arm Cast):  
<https://www.kennedykrieger.org/patient-care/centers-and-programs/constraint-induced-and-bimanual-therapy/summer-camp>

**Εικόνα 5** (σελ. 38) Γάντι – Μαριονέττα:  
[https://www.researchgate.net/publication/259890854\\_Chapter\\_9\\_Alternative\\_Pediatric\\_CIMT\\_Understanding\\_the\\_How\\_and\\_Why\\_of\\_Clinical\\_Variations\\_in\\_Pediatric\\_Constraint-Induced\\_Movement\\_Therapy\\_Patty\\_Coker-Bolt\\_PhD\\_OTRL\\_Teresa\\_Reidy\\_OTRL\\_and\\_Erin\\_Nabor\\_D](https://www.researchgate.net/publication/259890854_Chapter_9_Alternative_Pediatric_CIMT_Understanding_the_How_and_Why_of_Clinical_Variations_in_Pediatric_Constraint-Induced_Movement_Therapy_Patty_Coker-Bolt_PhD_OTRL_Teresa_Reidy_OTRL_and_Erin_Nabor_D)

**Εικόνα 6** (σελ.39) Νάρθηκας:  
<https://climbingmymountain.wordpress.com/2013/05/17/cimt-constraint-induced-movement-therapy/>

**Εικόνα 7** (σελ. 39) Φάκελος Ανάρτησης: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(04\)01296-1/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(04)01296-1/fulltext)

**Εικόνα 8** (σελ. 40) Νάρθηκας και επίδεσμος για διαλείπουσα συγκράτηση:  
<https://www.digascare.gr/en-gb/triangular-bandage.html>

**Εικόνα 9** (σελ.40) Νάρθηκας και επίδεσμος για συνεχή συγκράτηση:  
[https://www.paediatricsandchildhealthjournal.co.uk/article/S1751-7222\(19\)30175-1/fulltext](https://www.paediatricsandchildhealthjournal.co.uk/article/S1751-7222(19)30175-1/fulltext)

**Εικόνα 10** (σελ.45) Σίτιση με το ημιπληγικό ΑΑ <https://therapyfunzone.net/blog/to-cast-or-not-to-cast-constraint-induced-movement-therapy/>

**Εικόνα 11** (σελ. 46) Δραστηριότητες CIMT:  
Α. Επιτραπέζιο παιχνίδι - Connect Four: <https://www.cimt.co.uk/patient-stories/lydia>  
Β. Παιχνίδι με πλαστελίνες: <https://www.cimt.co.uk/patient-stories/kathryn>  
Γ. Παιχνίδι με κάρτες: <https://www.physio.co.uk/treatments/neurological-rehabilitation/constraint-induced-movement-therapy-cimt/who-is-suitable-for-cimt.php>  
Δ. Παιχνίδι με τουβλάκια: <https://www.cimt.co.uk/children/how-will-cimt-help>

**Εικόνα 12** (σελ.47) Δραστηριότητες CIMT σε ομαδικό περιβάλλον

<https://twu.edu/occupational-therapy/news/camp-benefits-children-ot-students/>

[https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Constraint-Induced\\_Movement\\_Therapy\\_\(CIMT\)&veaction=edit&section=11](https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Constraint-Induced_Movement_Therapy_(CIMT)&veaction=edit&section=11)

<https://www.kennedykrieger.org/patient-care/centers-and-programs/constraint-induced-and-bimanual-therapy/summer-camp>

**Εικόνα 13** (σελ.52) Αίθουσα διεξαγωγής θεραπείας εικονικής πραγματικότητας):

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23232158/>

**Εικόνα 14** (σελ.52) Συνδυασμός tDCS με CIMT:

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1545968311411056>

**Εικόνα 15** (σελ.69) Αλλαγές στις κορτικοσπονδυλικές οδούς πριν και μετά την θεραπεία CIMT: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24746686/>

**Εικόνα εξωφύλλου:** <https://kidsphysioworks.co.uk/cimt>