

# Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) Μία αρθρογραφική ανασκόπηση της θεωρητικής βάσης- Αποτελεσματικότητα σε ενήλικους ημιπληγικούς

## ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

constraint-induced therapy, learned non-use, εγκεφαλικό επεισόδιο, ημιπληγία

## Περίληψη

Μία από τις πλέον πρόσφατες θεραπευτικές προσεγγίσεις στον τομέα της νευρολογικής αποκατάστασης αποτελεί η constraint-induced movement therapy (CIMT). Σε αυτή την ανασκόπηση παρουσιάζεται η πειραματική και θεωρητική βάση της θεραπείας και οι μελέτες που οδήγησαν στο συμπέρασμα πως πρόκειται πιθανά για μία προσέγγιση που ενεργοποιεί την πλαστικότητα που διαθέτει το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) του ανθρώπου. Η αναδόμηση των εγκεφαλικών δομών έχει διερευνηθεί από αρκετές μελέτες και φαίνεται να συνοδεύεται και από τις αναμενόμενες λειτουργικές βελτιώσεις στο ημιπληγικό άνω άκρο. Η CIMT είναι μία θεραπεία που εφαρμόστηκε και ερευνήθηκε ιδιαίτερα στους ενήλικες μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών συνοψίζονται στην παρούσα ανασκόπηση. Παρα την αποτελεσματικότητά της, η συγκεκριμένη θεραπευτική προσέγγιση παραμένει δύσκολη στην εφαρμογή λόγω πρακτικών δυσκολιών, η λύση των οποίων αποτελεί μείζον μέλημα των ερευνητών που δοκιμάζουν νέα τροποποιημένα πρωτόκολλα.

Η Constraint-induced movement therapy ή CIMT ή CIT όπως αναφέρεται σε συντόμηση, είναι μία εντελώς διαφορετική προσέγγιση καθώς αφορά την εντατική λειτουργική εξάσκηση του ημιπληγικού άνω άκρου. Ο απώτερος στόχος δεν είναι βέβαια η εκπαίδευση του ημιπληγικού άκρου ώστε να αναλάβει τον κύριο ρόλο σε αμφίπλευρες δραστηριότητες αλλά η αξιοποίηση των λειτουργικών του δυνατοτήτων στο μέγιστο βαθμό.



**Π**αραδοσιακά, η θεραπευτική προσέγγιση σε μία ημιπληγία θα είχε ως στόχο την ενίσχυση της υγιούς πλευράς, την αύξηση της συμμετρίας, την προσέγγιση, όσο αυτό είναι δυνατό, των φυσιολογικών προτύπων ανάπτυξης και τελικά την εκπαίδευση του ασθενή ώστε να είναι λειτουργικός χρησιμοποιώντας ακόμη και το ένα άνω άκρο, όπου οι δραστηριότητες το επιτρέπουν. Η συνηθέστερη προσέγγιση που χρησιμοποιείται στην εγκεφαλική παράλυση για πολλά χρόνια κλινικά τόσο από τους εργοθεραπευτές όσο και από τους φυσικοθεραπευτές παγκοσμίως είναι η Νευροεξελικτική Αγωγή (NDT), βασισμένη στη θεωρία των Bobaths. Παρά την ευρεία χρήση της, η ερευνητική στήριξη που υπάρχει ως προς την αποτελεσματικότητά της είναι περιορισμένη (Mark & Taub, 2004, Sterr & Saunders, 2006).

Η Constraint-induced movement therapy ή CIMT ή CIT όπως αναφέρεται σε συντόμηση, είναι μία εντελώς διαφορετική προσέγγιση καθώς αφορά την εντατική λειτουργική εξάσκηση του ημιπληγικού άνω άκρου. Ο απώτερος στόχος δεν είναι βέβαια η εκπαίδευση του ημιπληγικού άκρου ώστε να αναλάβει τον κύριο ρόλο σε αμφίπλευρες δραστηριότητες αλλά η αξιοποίηση των λειτουργικών του δυνατοτήτων στο μέγιστο βαθμό. Η CIMT είναι μία προσέγγιση που βασίζεται στις πλέον πρόσφατες θεωρίες κινητικής μάθησης, όπως αυτή των Δυναμικών Συστημάτων-Dynamic Systems Theory-(Sugden, 2007) και την Θεωρία της Νευρωνικής Επιλογής-Neuronal Group Selection Theory-(Sporns & Edelman 1993). Αν και όπως θα συζητηθεί στη συνέχεια, η ερευνητική κάλυψη ως προς την αποτελεσματικότητα αυτής της παρέμβασης είναι ευρεία και συνεχώς εισρέουν νέα στοιχεία, το μεγαλύτερο εμπόδιο στην κλινική εφαρμογή της είναι οι πρακτικοί περιορισμοί που την συνοδεύουν.

Στόχος της παρούσας ανασκόπησης είναι να παρουσιάσει τα σημαντικότερα στοιχεία που συνθέτουν την CIMT, σε συνδυασμό με τα βασικότερα ερευνητικά ευρήματα των τελευταίων ετών που αφορούν την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητά της τόσο από πλευράς λειτουργικότητας, όσο και εγκεφαλικής αναδόμησης σε ενήλικες μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο.

Η CIMT βασίζεται στο φαινόμενο που στα αγγλικά ονομάζεται «learned non-use» και αναφέρεται στην κατάσταση στην οποία περιέρχονται πολλοί ασθενείς με ημιπληγία έπειτα από την διαπίστωση ότι οι προσπάθειες να χρησιμοποιήσουν το ημιπληγικό άνω άκρο τους οδηγούν σε ατυχές αποτέλεσμα. Το αρνητικό αποτέλεσμα αυτών των προσπαθειών οδηγεί τελικά τους ασθενείς στο να χρησιμοποιούν ελάχιστα το ημιπληγικό άκρο παρά το γεγονός ότι οι λειτουργικές του δυνατότητες είναι πολύ μεγαλύτερες. Η θεωρία του learned non-use βασίζεται σε πειράματα που έγιναν από τον Edward Taub, τον ιδρυτή της CIMT στη δεκαετία του 1970. Ο Taub λοιπόν παρατήρησε ότι πίθηκοι που είχαν υποστεί νευρική βλάβη που είχε ως αποτέλεσμα ημιπληγία προσπαθούσαν αρχικά να χρησιμοποιήσουν το ημιπληγικό τους άκρο αλλά το

αποτέλεσμα ήταν να χάνουν την τροφή από το χέρι τους. Με βάση τις συμπεριφοριστικές θεωρίες κάτι τέτοιο αποτελεί «τιμωρία» και οδηγεί στην αποφυγή της συγκεκριμένης συμπεριφοράς. Έτσι με τον καιρό οι πίθηκοι έμαθαν να είναι λειτουργικοί χρησιμοποιώντας μόνο τα 3 άκρα τους. Οι πραγματικές δυνατότητες του παθολογικού άκρου ξεχάστηκαν μετά από κάποια περίοδο αχρησίας και αποκαλύφθηκαν μόνο όταν στο υγιές άκρο τοποθετήθηκε νάρθηκας που απαγόρευε την χρήση του. Με την συνεχή χρήση του ημιπληγικού άκρου για 2-3 εβδομάδες, οι πίθηκοι επανέκτησαν λειτουργικές δεξιότητες που πριν φαινόταν ότι είχαν χάσει οριστικά (Taub et al., 1999).

Μία από τις αρχικές υποθέσεις στις οποίες βασίστηκε η CIMT είναι πως το φαινόμενο του «learned non-use» που παρατηρήθηκε στους πιθήκους ισχύει και στον άνθρωπο. Αυτή η υπόθεση εξετάστηκε από τον Sterr και τους συνεργάτες του (2002) σε μία μελέτη 21 ατόμων με ημιπληγία, συνέπεια κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης και 21 υγιών ατόμων που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Οι ερευνητές διαπίστωσαν πως ενώ οι περισσότερες κινήσεις μπορούσαν να εκτελεσθούν με το ημιπληγικό άκρο κατά την διάρκεια της εξέτασης, οι ασθενείς αυθόρμητα χρησιμοποιούσαν μόνο το υγιές άκρο τους. Επιπλέον οι ασθενείς υποτιμούσαν την ποιότητα κίνησης του ημιπληγικού τους άκρου, όπως φάνηκε από το σκοράρισμα που οι ίδιοι πραγματοποίησαν σε ένα τεστ που ονομάζεται Motor Activity Log (MAL) και σε αντιπαράθεση με τις αντικειμενικές μετρήσεις που έγιναν και οι οποίες κατέληξαν σε πολύ μεγαλύτερο σκορ.

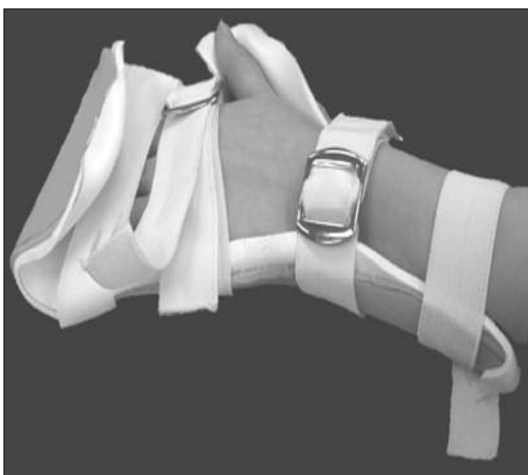
Η CIMT περιλαμβάνει την εφαρμογή ενός ειδικά κατασκευασμένου νάρθηκα στο υγιές χέρι ώστε να αποτρέψει την χρήση του για κάποιες ώρες την ημέρα. Κατά την διάρκεια των ωρών αυτών προβλέπει εντατική χρήση του ημιπληγικού άκρου μέσα από λειτουργικές δραστηριότητες, σε συνδυασμό με συνεχή ενθάρρυνση και θετική ανατροφοδότηση από τον θεραπευτή. Τα είδη των νάρθηκων που έχουν χρησιμοποιηθεί έως σήμερα από τους ερευνητές ποικίλλουν. Άλλοι χρησιμοποιούν γάντια που καλύπτουν τα δάχτυλα και ίσως τον καρπό και μοιάζουν με μαγειρικά γάντια (Εικ. 1), άλλοι χρησιμοποιούν νάρθηκες κατασκευασμένους από θερμοπλαστικό υλικό που περιορίζουν την χρήση δακτύλων και καρπού και εκτείνονται έως λίγο πιο κάτω από τον αγκώνα (Εικ. 2) και άλλοι χρησιμοποιούν νάρθηκες που καλύπτουν όλο το άκρο έως τον ώμο (Εικ. 3), συγκρατώντας το σε κάποιες περιπτώσεις κοντά στον κορμό του ασθενούς (Εικ. 4). Η επιλογή συγκεκριμένου νάρθηκα θα πρέπει να βασίζεται στην ηλικία, την κλινική και λειτουργική εικόνα και το περιβάλλον όπου θα λάβει χώρα η θεραπεία ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφάλεια του ασθενούς. Νάρθηκες που καλύπτουν μεγάλη έκταση του άκρου θα πρέπει να αποφεύγονται σε περιπτώσεις ασθενών με μειωμένη ισορροπία ή όταν οι ασθενείς δεν βρίσκονται κάτω από την επίβλεψη θεραπευτή καθώς περιορίζουν την έκλυση προστατευτικών αντιδράσεων.



<http://gettingstronger.org/rehabilitation/>,  
03/03/2011

Το βασικό πρωτόκολλο CIMT περιλαμβάνει χρήση του νάρθηκα για 2 εβδομάδες για το 90% των ωρών που ο ασθενής είναι ξύπνιος μαζί με ατομική θεραπεία για 6 ώρες την ημέρα για 10 ημέρες. Ταυτόχρονα ζητείται από τον ασθενή να χρησιμοποιεί το χέρι του το υπόλοιπο των ωρών που φορά τον νάρθηκα σε δραστηριότητες καθημερινής ζωής στο σπίτι. Η θεραπεία ακολουθεί την τεχνική "shaping", σύμφωνα με την οποία οι δραστηριότητες είναι σχεδιασμένες ανάλογα με τις λειτουργικές δεξιότητες του ασθενή, ενώ ο θεραπευτής αυξάνει τον βαθμό δυσκολίας της δραστηριότητας ανάλογα με την πρόοδο που υπάρχει (Taub et al., 2006, Miltner et al., 1999).

Η CIMT είναι μία θεραπευτική προσέγγιση που εφαρμόζεται κυρίως σε ενήλικες μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Τα αποτελέσματα πολλών μελετών δείχνουν λειτουργικές βελτιώσεις που διαρκούν έως και χρόνια μετά το τέλος της θεραπείας (Blanton & Wolf, 1999, Dromerick et al., 2000, Kunkel et al., 1999, Miltner et al., 1999, Tarkka et al., 2005, Winstein et al., 2003, Wolf et al., 2006), επιτρέποντας την ανεξαρτητοποίηση των ασθενών σε μεγάλο βαθμό στις καθημερινές τους δραστηριότητες (Mennemeyer et al., 2006). Μία αναφορά που δημοσιεύθηκε το 2001 (Sabari et al 2001) περιέγραφε την περίπτωση μιας γυναίκας, η οποία ουσιαστικά «αναγκάστηκε» να ακολουθήσει ένα πρόγραμμα τύπου CIMT καθώς αμέσως μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο, υπέστη κάταγμα στο υγιές άνω άκρο της, το οποίο τοποθετήθηκε σε γύψο. Η λειτουργική ανάκαμψη που παρουσίασε το ασθενές άκρο μέσα στον πρώτο χρόνο από το επεισόδιο εντυπωσίασε τους ειδικούς καθώς ήταν πολύ πιο πάνω από τα προσδοκώμενα.



(Psychouli, PhD thesis 2009)

Αρκετές έρευνες έως σήμερα έχουν παρουσιάσει μεγάλες λειτουργικές βελτιώσεις σε ενήλικες ημιπληγικούς που διατηρούνται και για μεγάλο διάστημα στο follow-up, έως και 2 χρόνια μετά. Σε πολλές έρευνες που οι συμμετέχοντες είναι χρόνιοι ασθενείς η πιθανότητα οι λειτουργικές βελτιώσεις να οφείλονται σε άλλους παράγοντες και όχι στην εφαρμογή της CIMT είναι μηδαμινές καθώς οι ασθενείς παρουσίαζαν αμετάβλητη λειτουργική κατάσταση για χρόνια (Kunkel et al., 1999, Miltner et al., 1999, Taub et al., 1993). Η ερευνητική ομάδα του Taub (2006a) πραγματοποίησε μία τέτοια μελέτη με σκοπό να εξετάσει τα αποτελέσματα της CIMT σε χρόνιους ασθενείς εγκεφαλικού έναντι μιας ομάδας ελέγχου που λάμβανε συμβατική θεραπεία, της ίδιας όμως χρονικής διάρκειας και έντασης με την CIMT. Οι μετρήσεις έγιναν με τα Motor Activity Log (MAL), Wolf Motor Function Test (WMFT) και το Actual Amount of Use Test (AAUT). Η εξέλιξη της λειτουργικής κατάστασης των ασθενών ήταν πολύ καλύτερη στην ομάδα CIMT, αν και η διατήρηση των αποτελεσμάτων στα 2 χρόνια μετά το πέρας της θεραπείας που αναφέρεται από τους συγγραφείς είναι αμφίβολη καθώς τα αποτελέσματα στο follow-up στηρίχτηκαν μόνο στο MAL, που είναι ένα όργανο βασισμένο στις υποκειμενικές εκτιμήσεις του ίδιου του ασθενή όσον αφορά την λειτουργική του κατάσταση.



(<http://www.milestonemom.com/tag/constraint-induced-therapy>, 03/03/2011)

Η διερεύνηση των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της CIMT ήταν ένας από τους κύριους στόχους της μεγαλύτερης και αρτιότερης μελέτης που έχει γίνει μέχρι στιγμής για τη συγκεκριμένη παρέμβαση αλλά και στον τομέα της αποκατάστασης γενικότερα και που είναι γνωστή ως «Extremity Constraint Induced Therapy Evaluation (EXCITE)». Οι συμμετέχοντες στην μελέτη EXCITE (Winstein et al., 2003, Wolf et al., 2006) ήταν 169 ασθενείς που είχαν υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο 3-9 μήνες πριν την έναρξη της έρευνας και λειτουργικά είχαν τη δυνατότητα να εκτελέσουν μία στοιχει-



ώδη έκταση καρπού και δακτύλων. Οι ασθενείς στην ομάδα παρέμβασης συμμετείχαν σε ένα θεραπευτικό πρόγραμμα CIMT, διάρκειας 2 εβδομάδων. Η τήρηση του πρωτοκόλλου όσον αφορά τη χρήση του νάρθηκα και την εξάσκηση του ημιπληγικού άκρου εκτός της κλινικής ελέγχονταν με αισθητήρες και χρονόμετρο τοποθετημένα στον νάρθηκα όπως επίσης και από το ημερολόγιο που συμπληρωνόταν καθημερινά από την οικογένεια συνήθως του ασθενή. Οι ασθενείς συνέχισαν κατά τη διάρκεια της μελέτης να συμμετέχουν κανονικά σε οποιοδήποτε άλλου είδους θεραπείες (π.χ. συμβατική Ε/Θ, Φ/Θ) λάμβαναν μέρος έως τότε. Για τις βασικές λειτουργικές μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν το WMFT και το MAL, ενώ οι δευτερεύουσες μετρήσεις έγιναν με την χρήση συσκευών μέτρησης επιτάχυνσης (accelerometers) συνδεδεμένων με το ασθενές άκρο (οι συσκευές αυτές είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να καταγράφουν την ποσότητα κίνησης του άκρου στο οποίο είναι επισυναπτόμενες), ενώ από σταθμισμένες κλίμακες χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον το AAUT και το Stroke Impact Scale, που σκιαγραφεί το αποτέλεσμα της παρέμβασης στην ποιότητα ζωής των ασθενών. Τα αποτελέσματα όλων των μετρήσεων έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση για την ομάδα CIMT. Παρ' όλα αυτά, στην επαναξιολόγηση των 12 και των 24 μηνών η διαφορά στο λειτουργικό κομμάτι του WMFT δεν ήταν πια στατιστικά σημαντική (Wolf et al., 2008). Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι το γεγονός ότι υπήρχε μια στατιστικά σημαντική βελτίωση στην λειτουργικότητα και των δύο ομάδων στους 12 μήνες υποδεικνύει ότι δεν είχαν φτάσει ακόμη στην κορυφή των λειτουργικών τους κατακτήσεων. Η μεγάλη διαφορά στην ένταση της θεραπείας ανάμεσα στην ομάδα CIMT και στην ομάδα ελέγχου αλλά και το γεγονός ότι η τελευταία ομάδα δεν συμμετείχε σε ένα αυστηρώς καθορισμένο θεραπευτικό πρόγραμμα δημιουργούν περιορισμούς ως προς τα συμπεράσματα που μπορούμε να εξαγάγουμε για την πραγματική αξία της CIMT, ενώ τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα παραμένουν αμφισβητήσιμα.

Την αποτελεσματικότητα της CIMT πάντως επιβεβαιώνουν και εξηγούν επιπλέον μελέτες που χρησιμοποίησαν fMRI ή άλλες μεθόδους χαρτογράφησης του εγκεφάλου και οι οποίες έδειξαν δομικές αλλαγές στο τμήμα του εγκεφάλου που θεωρείτο υπεύθυνο για το ημιπληγικό άνω άκρο. Ενδείξεις ενεργοποίησης της πλαστικότητας του εγκεφάλου έχουν παρουσιαστεί ακόμη και μετά από τροποποιημένα πρωτόκολλα που περιλαμβάνουν λιγότερες θεραπευτικές ώρες από το κλασικό CIMT πρόγραμμα (Liepert, 2006, Liepert et al., 2001). Σε μία μελέτη (Szaflarski et al 2006), το θεραπευτικό πρόγραμμα περιλάμβανε 30' θεραπείας, 3 φορές την εβδομάδα για 10 εβδομάδες, με παράλληλη χρήση του νάρθηκα για 5 ώρες καθημερινά. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν fMRI και κάποια κλινικά τεστ για να εξερευνήσουν τον συνδυασμό φυσιολογικών και λειτουργικών αποτελεσμάτων. Σε μία άλλη μελέτη (Johansen-Berg et al 2002) εξετάστηκε ένα επίσης τροποποιημένο πρωτόκολλο που προέβλεπε 2 30λεπτες θεραπείες ημερησίως και περιορισμό του άνω άκρου με νάρ-

θηκα για το 90% των ωρών που οι ασθενείς ήταν ξύπνιοι, με συνολική διάρκεια 2 εβδομάδων. Το θεραπευτικό πρόγραμμα λάμβανε χώρα στο σπίτι, χωρίς την παρουσία θεραπευτή αλλά έπειτα από καθοδήγηση. Και οι 2 μελέτες παρουσίασαν σημαντικά ευρήματα εγκεφαλικής αναδόμησης σε συνδυασμό με αντίστοιχα αποτελέσματα από τα κλινικά τεστ. Στην πρώτη μελέτη (Szaflarski et al 2006), τα πατέντα αναδόμησης του εγκεφάλου διέφεραν μεταξύ των λιγοστών ασθενών που συμμετείχαν. Αυτό είναι κάτι αναμενόμενο καθώς είναι πιθανό ότι το νευρικό σύστημα του κάθε οργανισμού μπορεί να αναπτύσσει διαφορετικές στρατηγικές πλαστικότητας ανάλογα με την αρχική βλάβη αλλά και την ξεχωριστή του δυνατότητα για ανάπλαση (Hamzei et al., 2006, Park et al., 2004). Αυτή η πεποίθηση ενισχύεται και από μελέτες (Kim et al., 2004, Levy et al., 2001) που έδειξαν ότι σε ασθενείς με παρόμοια χαρακτηριστικά, τα πατέντα αναδιοργάνωσης μετά την CIMT ήταν διαφορετικά. Σε κάποιους η αυξημένη ενεργοποίηση παρουσιαζόταν μόνο στο επηρεασμένο ημισφαίριο ενώ σε άλλους στο αντίθετο.

Παρά τα θετικά ερευνητικά ευρήματα, η CIMT θεωρείται εξαιρετικά απαιτητική παρέμβαση τόσο για τον χρόνο που απαιτεί από την πλευρά του ασθενή όσο και της οικογένειάς του. Επίσης το κόστος τόσων θεραπευτικών ωρών είναι μεγάλο και άρα απαγορευτικό για πολλούς ασθενείς. Χαρακτηριστικά είναι τα αποτελέσματα έρευνας που πραγματοποιήθηκε το 2002 από τον Page και τους συνεργάτες του και η οποία είχε ως στόχο την διερεύνηση των απόψεων ενήλικων ημιπληγικών ασθενών όσον αφορά την CIMT. Το 68% απάντησε ότι δεν θα επιθυμούσε συμμετοχή σε ένα πρόγραμμα CIMT λόγω των πολλών ωρών ημερήσιας χρήσης του νάρθηκα και των πολύωρων θεραπειών. Αντίθετα, ήταν πρόθυμοι να συμμετέχουν αν το θεραπευτικό πρόγραμμα διαρκούσε περισσότερες εβδομάδες αλλά λιγότερες ώρες ημερησίως.

Εξαιτίας της δυσκολίας εφαρμογής του κλασικού πρωτοκόλλου CIMT, οι ερευνητές έχουν εξετάσει τροποποιημένα πρωτόκολλα ή και την εφαρμογή του νάρθηκα χωρίς την επιπλέον εντατική θεραπεία, μία προσέγγιση που ονομάζεται forced use. Το πιο γνωστό και ερευνητικά τεκμηριωμένο τροποποιημένο πρωτόκολλο ονομάζεται mCIMT και περιλαμβάνει συνεδρίες μισής ώρας βασισμένες σε εξάσκηση σε λειτουργικές δραστηριότητες, 3 φορές την εβδομάδα με περιορισμό του ημιπληγικού άνω άκρου για 5 ώρες/ ημέρα (μόνο τις καθημερινές), ενώ η συνολική διάρκεια της παρέμβασης είναι 10 εβδομάδες (Page et al., 2002a, Page et al., 2001). Η mCIMT περιλαμβάνει συνολικά 250 ώρες περιορισμού του άκρου που είναι συνολικά περισσότερες από ότι με την κλασική CIMT. Τα λειτουργικά αποτελέσματα του συγκεκριμένου τροποποιημένου πρωτοκόλλου αλλά και άλλων παρόμοιων δείχνουν να είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Από την άλλη η προσέγγιση forced use έχει μελετηθεί πολύ λιγότερο, ενώ οι περισσότερες έρευνες είναι σχετικά μέτριες ποιοτικά. Πέρα από αυτό, σαν παρέμβαση η forced use προϋποθέτει ασθενείς με πολύ



υψηλό κίνητρο και καλή ψυχολογική κατάσταση ώστε να είναι σε θέση να ολοκληρώσουν ουσιαστικά μόνοι τους την θεραπεία χωρίς την συμμετοχή θεραπευτή.

Η CIMT είναι λοιπόν μία θεραπευτική μέθοδος αποκατάστασης, με πολύ σαφές θεωρητικό υπόβαθρο, βασισμένη σε πρόσφατες θεωρίες κινητικής μάθησης, στις οποίες επιστήμονες έχουν καταλήξει έπειτα από μακροχρόνιες έρευνες και παρατηρήσεις. Οι θεωρίες αυτές έχουν προκύψει βασιζόμενες κατά πολύ στην υποστήριξη που μας δίνεται από τις μεθόδους χαρτογράφησης του εγκεφάλου που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και αποτελούν σημαντική πηγή γνώσης ως προς τον τρόπο λειτουργίας του. Η CIMT έχει ερευνηθεί σε σημαντικό βαθμό και η αποτελεσματικότητά της τόσο σε ασθενείς έπειτα από εγκεφαλικό επεισόδιο αλλά και σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση θεωρείται τεκμηριωμένη. Πάντως η συγκεκριμένη παρέμβαση θεωρείται εξαιρετικά δύσκολη να εφαρμοστεί πρακτικά και οι ερευνητικές μελέτες δεν έχουν ακόμη κατασταλλάξει ως προς την καταλληλότερη διάρκεια ημερήσιας χρήσης του νάρθηκα, ωρών θεραπείας αλλά και την συνολική διάρκεια που θα πρέπει να έχει ένα πρόγραμμα CIMT ώστε να είναι και αποτελεσματικό αλλά και πρακτικά εφαρμόσιμο. Μελλοντικές έρευνες θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες προς αυτή την κατεύθυνση με την διερεύνηση διαφορετικών πρωτοκόλλων εφαρμογής τροποποιημένης CIMT, είτε στο σπίτι, είτε σε κλινικό χώρο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BLANTON, S. & WOLF, S. L. (1999) An application of upper-extremity constraint-induced movement therapy in a patient with subacute stroke. *Phys Ther*, 79, 847-53.
- DROMERICK, A. W., EDWARDS, D. F. & HAHN, M. (2000) Does the application of constraint-induced movement therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? *Stroke*, 31, 2984-8.
- HAMZEI, F., LIEPERT, J., DETTMERS, C., WEILLER, C. & RIJNTJES, M. (2006) Two different reorganization patterns after rehabilitative therapy: an exploratory study with fMRI and TMS. *Neuroimage*, 31, 710-20.
- JOHANSEN-BERG, H., DAWES, H., GUY, C., SMITH, S. M., WADE, D. T. & MATTHEWS, P. M. (2002) Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy. *Brain*, 125, 2731-42.
- KIM, Y. H., PARK, J. W., KO, M. H., JANG, S. H. & LEE, P. K. (2004) Plastic changes of motor network after constraint-induced movement therapy. *Yonsei Med J*, 45, 241-6.
- KUNKEL, A., KOPP, B., MULLER, G., VILLRINGER, K., VILLRINGER, A., TAUB, E. & FLOR, H. (1999) Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 80, 624-8.
- LEVY, C. E., NICHOLS, D. S., SCHMALBROCK, P. M., KELLER, P. & CHAKERES, D. W. (2001) Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *Am J Phys Med Rehabil*, 80, 4-12.
- LIEPERT, J. (2006) Motor cortex excitability in stroke before and after constraint-induced movement therapy. *Cogn Behav Neurol*, 19, 41-7.
- LIEPERT, J., UHDE, I., GRAF, S., LEIDNER, O. & WEILLER, C. (2001) Motor cortex plasticity during forced-use therapy in stroke patients: a preliminary study. *J Neurol*, 248, 315-21.
- MARK, V. W. & TAUB, E. (2004) Constraint-induced movement therapy for chronic stroke hemiparesis and other disabilities. *Restor Neurol Neurosci*, 22, 317-36.
- MENNEMEYER, S. T., TAUB, E., USWATTE, G. & PEARSON, S. (2006) Employment in households with stroke after Constraint-Induced Movement therapy. *NeuroRehabilitation*, 21, 157-65.
- MILTNER, W. H., BAUDER, H., SOMMER, M., DETTMERS, C. & TAUB, E. (1999) Effects of constraint-induced movement therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: a replication. *Stroke*, 30, 586-92.
- PAGE, S. J., LEVINE, P., SISTO, S., BOND, Q. & JOHNSTON, M. V. (2002) Stroke patients' and therapists' opinions of constraint-induced movement therapy. *Clinical Rehabilitation*, 16, 55-60.
- PAGE, S. J., SISTO, S. A., LEVINE, P., JOHNSTON, M. V. & HUGHES, M. (2001) Modified constraint induced therapy: a

- randomized feasibility and efficacy study. *J Rehabil Res Dev*, 38, 583-90.
- PAGE, S. J., SISTO, S., JOHNSTON, M. V., LEVINE, P. & HUGHES, M. (2002a) Modified constraint-induced therapy in subacute stroke: a case report. *Arch Phys Med Rehabil*, 83, 286-90.
- PARK, S. W., BUTLER, A. J., CAVALHEIRO, V., ALBERTS, J. L. & WOLF, S. L. (2004) Changes in serial optical topography and TMS during task performance after constraint-induced movement therapy in stroke: a case study. *Neurorehabil Neural Repair*, 18, 95-105.
- PSYCHOULI, P (2009) Modified Constraint-Induced Movement Therapy in children with congenital hemiplegic cerebral palsy. PhD thesis, University of Southampton, UK.
- SABARI, J. S., KANE, L., FLANAGAN, S. R. & STEINBERG, A. (2001) Constraint-induced motor re-learning after stroke: a naturalistic case report. *Arch Phys Med Rehabil*, 82, 524-8.
- SPORNS, O. & EDELMAN, G. M. (1993) Solving Bernstein's problem: a proposal for the development of coordinated movement by selection. *Child Development*, 64, 960-981.
- STERR, A. & SAUNDERS, A. (2006) CI therapy distribution: Theory, evidence and practice. *NeuroRehabilitation*, 21, 97-105.
- SUGDEN, D. (2007) Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol*, 49, 467-71.
- SZAFARSKI, J. P., PAGE, S. J., KISSELA, B. M., LEE, J. H., LEVINE, P. & STRAKOWSKI, S. M. (2006) Cortical reorganization following modified constraint-induced movement therapy: a study of 4 patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 87, 1052-8.
- TARKKA, I. M., PITKANEN, K. & SIVENIUS, J. (2005) Paretic hand rehabilitation with constraint-induced movement therapy after stroke. *Am J Phys Med Rehabil*, 84, 501-5.
- TAUB, E., MILLER, N. E., NOVACK, T. A., COOK, E. W., 3RD, FLEMING, W. C., NEPOMUCENO, C. S., CONNELL, J. S. & CRAGO, J. E. (1993) Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 74, 347-54.
- TAUB, E., USWATTE, G. & PIDIKITI, R. (1999) Constraint-Induced Movement Therapy: a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation--a clinical review. *J Rehabil Res Dev*, 36, 237-51.
- TAUB, E., USWATTE, G., KING, D. K., MORRIS, D., CRAGO, J. E. & CHATTERJEE, A. (2006a) A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke. *Stroke*, 37, 1045-9.
- TAUB, E., USWATTE, G., MARK, V. W. & MORRIS, D. M. (2006) The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Eura Medicophys*, 42, 241-56.
- WINSTEIN, C. J., MILLER, J. P., BLANTON, S., TAUB, E., USWATTE, G., MORRIS, D., NICHOLS, D. & WOLF, S. (2003) Methods for a multisite randomized trial to investigate the effect of constraint-induced movement therapy in improving upper extremity function among adults recovering from a cerebrovascular stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 17, 137-52.
- WOLF, S. L., WINSTEIN, C. J., MILLER, J. P., TAUB, E., USWATTE, G., MORRIS, D., GIULIANI, C., LIGHT, K. E. & NICHOLS-LARSEN, D. (2006) Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA*, 296, 2095-104.
- WOLF, S. L., WINSTEIN, C. J., MILLER, J. P., THOMPSON, P. A., TAUB, E., USWATTE, G., MORRIS, D., BLANTON, S., NICHOLS-LARSEN, D. & CLARK, P. C. (2008) Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomized trial. *Lancet Neurol*, 7, 33-40.

#### WEBSITES

- <http://gettingstronger.org/rehabilitation/>, 03/03/2011
- <http://www.milestonemom.com/tag/constraint-induced-therapy>, 03/03/2011
- <http://stroke.about.com/od/caregiverresources/a/CIT.htm>, 03/03/2011