



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΑΓΓΕΙΑΚΑ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΑ»

**Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ FELDENKRAIS ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ  
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Μεταπτυχιακός φοιτητής: Χαράλαμπος Σκορδής, Α.Μ.:769**

ΙΟΥΝΙΟΣ 2017



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΑΓΓΕΙΑΚΑ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΑ»

Αρ.Υπ. Απ. ΥΠΕΠΘ 140868/Β7 ΦΕΚ2448 τΒ',1-9-2014, & ΦΕΚ 3573τΒ',31-12-2014

Επιστ Υπεύθυνος: Κων Βαδικόλιας, Αν Καθηγητής Νευρολογίας, ΚΕ: 81439

Συντονιστική Επιτροπή: Ι Ηλιόπουλος, Γ Τρυψιάνης, Ν Παπάνας, Α Τερζούδη, Κ Βαδικόλιας

Οργάνωση: Νευρολογική Κλιν ΔΠΘ, Δντρια : Χ Πιπερίδου, Καθηγήτρια Νευρολογίας

Πρόεδρος Τμήματος Ιατρικής: Α Πολυχρονίδης, Καθηγητής Χειρουργικής

**Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ FELDENKRAIS ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ  
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Μεταπτυχιακός φοιτητής: Χαράλαμπος Σκορδής, Α.Μ.:769**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Επιβλέπων Καθηγητής:** Ιωάννης Ηλιόπουλος, Καθηγητής Νευρολογίας Δ.Π.Θ.

**Μέλη:** Κωνσταντίνος Βαδικόλιας, Αναπληρωτής Καθηγητής Νευρολογίας Δ.Π.Θ

Αικατερίνη Τερζούδη, Επίκουρη Καθηγήτρια Νευρολογίας Δ.Π.Θ.



«Η έγκριση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας από την Τριμελή Επιτροπή και το Τμήμα Ιατρικής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης δε δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα (Νόμος 5343/32, άρθρο 202, παράγραφος 2 και ν.1268/82, άρθρο 50, παράγραφος 8)»

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|  |    |
|--|----|
| <b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....  | 7  |
| <b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....   | 8  |
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....  | 9  |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | 10 |
| <b>Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....  | 11 |
| 1.1. Γενικά για την μέθοδο Feldenkrais.....  | 13 |
| 1.2. Χαρακτηριστική ανάπτυξη της κίνησης .....   | 18 |
| 1.3. Εισαγωγικά στοιχεία στην Εμβιομηχανική.....   | 35 |
| 1.3.1. Εμβιομηχανική της ανθρώπινης κίνησης.....   | 36 |
| 1.4. Εγκεφαλική πλαστικότητα κατά την αποκατάσταση ασθενών με ΑΕΕ και μέθοδος Feldenkrais..... | 37 |
| <b>Κεφάλαιο 2: ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ</b> .....   | 41 |
| 2.1. Αναζήτηση βιβλιογραφίας.....  | 41 |
| <b>Κεφάλαιο 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....  | 42 |
| 3.1. Ερευνητικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα .....                                      | 42 |

3.2. Μέθοδος Feldenkrais και Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο – ερευνητική απόδειξη.....57

**Κεφάλαιο 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....74**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....75**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα ανασκοπική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής εργασίας του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών με τίτλο «Αγγειακά Εγκεφαλικά Επεισόδια» του Τμήματος Ιατρικής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.

Ο βασικός άξονας ανεύρεσης πηγών πληροφόρησης για το θέμα υπήρξε οι βάσεις δεδομένων AMED (Allied and Complementary Medicine), Scopus, Cochrane, PsycINFO, Pubmed, PEDro, Google Scholar καθώς και η διεθνής Ομοσπονδία της μεθόδου Feldenkrais (International Feldenkrais Federation), από όπου επιλέχθηκαν οι μελέτες που εξετάζουν την επίδραση της μεθόδου Feldenkrais σε ασθενείς με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (ΑΕΕ).

Η ανασκοπική εργασία βασίστηκε σε μελέτη σχετικά πρόσφατων συγγραμμάτων και άρθρων, προκειμένου να αναδειχθεί η σημερινή πραγματικότητα. Επιπλέον το διαδίκτυο αποτέλεσε ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για την ανεύρεση πολύτιμων πηγών πληροφόρησης.

Χαράλαμπος Δ. Σκορδής

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να τιμήσω τους γονείς μου που με διαμόρφωσαν ως πρόσωπο και να αφιερώσω την παρούσα εργασία στην μνήμη του πατέρα μου ο οποίος έφυγε ξαφνικά από την ζωή και αγαπούσε υπερβολικά την κίνηση.



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει την επίδραση της παιδαγωγικής μεθόδου Feldenkrais στην αποκατάσταση ασθενών μετά από Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (ΑΕΕ). Ακολουθώντας τα βήματα συγγραφής ανασκοπικής εργασίας, παρουσιάστηκε συνοπτικά το θεωρητικό υπόβαθρο και η νευροφυσιολογική ερμηνεία της μεθόδου Feldenkrais, περιγράφηκαν τα κριτήρια και ο τρόπος με τον οποίο έγινε η βιβλιογραφική αναζήτηση των μελετών, έγινε αναλυτική παρουσίαση του συνόλου των ερευνών που αποδεικνύουν την ευρεία ικανότητα εφαρμογής και αποτελεσματικότητά αυτής της μεθόδου καθώς επίσης των ερευνών εκείνων που εξετάζουν την επίδραση της μεθόδου Feldenkrais σε ασθενείς με ΑΕΕ. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα δεδομένα της ανασκόπησης, θα προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την χρησιμότητά της στα πλαίσια μιας πιο ολοκληρωμένης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε ασθενείς με ΑΕΕ.

**ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ:** Μέθοδος Feldenkrais, Συνειδητοποίηση μέσα από την Κίνηση, Λειτουργική Ολοκλήρωση, Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο, Αποκατάσταση

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to investigate the effect of the Feldenkrais pedagogical method on the rehabilitation of patients after a stroke. Following the steps of writing a review, the theoretical background and the neurophysiological explanation of the Feldenkrais method were presented, the criteria and the way in which bibliographic research was conducted were described, an analytical presentation of all investigations demonstrating the wide applicability and effectiveness of this method as well as those investigating the effect of the Feldenkrais method on patients with stroke. Taking into account all the background data, conclusions about its effectiveness and usefulness will be obtained as part of a more comprehensive physiotherapeutic intervention in patients with stroke.

**KEYWORDS:** Feldenkrais method, Awareness through Movement, Functional Integration, Stroke, Rehabilitation

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (ΑΕΕ) είναι μία ασθένεια που οδηγεί παγκοσμίως μεγάλο αριθμό ανθρώπων σε αναπηρία και ανικανότητα επηρεάζοντας την καθημερινή τους διαβίωση. Υπάρχουν στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η οργανωμένη φροντίδα για το ΑΕΕ σε ειδική μονάδα αντιμετώπισης, παρεχόμενη από εξειδικευμένη ομάδα (γιατρούς, νοσηλευτές, φυσικοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, λογοθεραπευτές, ψυχολόγους, διατροφολόγους και άλλες πιθανόν ειδικότητες), συνδέεται με την μειωμένη θνησιμότητα, την αυξημένη ανεξαρτησία και την επιτυχή επανένταξη των ασθενών στις κοινωνικές τους δραστηριότητες και τις οικογενειακές τους υποχρεώσεις. Για να είναι όμως η αποκατάσταση του ασθενούς αποτελεσματική και αποδοτική, απαιτείται συνεχής επικοινωνία και συντονισμός μεταξύ των μελών της ομάδας αποκατάστασης ώστε να επιτευχθεί από τον ασθενή το μέγιστο επίπεδο των δυνατοτήτων του.

Η αποκατάσταση είναι σημαντική για την βελτίωση της ποιότητας ζωής μετά το ΑΕΕ. Η πορεία της δεν είναι γραμμική αλλά ακολουθεί μία καμπύλη δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στις πρώτες ημέρες έως και κάποιους μήνες μετά το επεισόδιο. Η διαδικασία της αποκατάστασης περιλαμβάνει τέσσερις φάσεις: την οξεία φάση που διαρκεί έως 24 ώρες μετά το επεισόδιο, την πρώιμη φάση από 24 ώρες έως τρεις μήνες, την όψιμη φάση από τρεις έως έξι μήνες και τέλος τη χρόνια φάση από έξι μήνες και πλέον. Οι παραπάνω φάσεις δεν οριοθετούνται αλλά ενώνονται η μία με την άλλη.

Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση και διαδικασία έχει σκοπό να βελτιστοποιήσει την κατάσταση του ασθενούς όσον αφορά στις δυσλειτουργίες του σώματος και στην

περιορισμένη συμμετοχή του σε διάφορες δραστηριότητες. Η σύγχρονη παρέμβαση αποκατάστασης του ΑΕΕ χρησιμοποιεί διάφορες προσεγγίσεις όπου η καθεμία έχει την δική της θεωρητική βάση δίνοντας τις δικές της παρεμβατικές κατευθυντήριες οδηγίες. Οι διάφορες προσεγγίσεις αποκατάστασης κατηγοριοποιούνται σε μεθόδους νευρολογικής άσκησης (Νευροεξελικτική αγωγή ή μέθοδος Bobath, Νευρομυϊκή Ιδιοδεκτική Διευκόλυνση/PNF), κινητική μάθηση, τηλεαποκατάσταση, αυτοδιαχείριση, δευτερογενής πρόληψη (εφαρμογή υγιούς τρόπου ζωής όπως άσκηση, διατροφή και διακοπή καπνίσματος), και πρόληψη των πτώσεων.

Οι ανωτέρω προσεγγίσεις στην διαδικασία της αποκατάστασης του ασθενούς με ΑΕΕ εφαρμόζονται μέσω εξειδικευμένων τεχνικών όπως, ρομποτική υποβοηθούμενη εξάσκηση βάδισης, εξάσκηση κινητικότητας σε εικονική πραγματικότητα, υδροθεραπεία, ηλεκτρομυογραφική ανατροφοδότηση για το παρειακό κάτω άκρο, ορθοτικά για την βελτίωση της ικανότητας βάδισης, χρήση αερονάρθηκα γύρω από το παρειακό άνω άκρο, εξαναγκασμένη χρήση του άνω άκρου. Σημαντικότερο τέλος είναι η γνωσιακή εκπαίδευση του ασθενούς μέσω της οποίας αναπτύσσει τις ακόλουθες νοητικές διεργασίες: την προσοχή, σκέψη, κρίση, λογική, μάθηση, μνήμη και επίλυση προβλημάτων που του επιτρέπει να εκτελεί τις επιθυμητές κινητικές δεξιότητες. Η μέθοδος Feldenkrais πέρα από την ενεργοποίηση του αισθητικοκινητικού συστήματος παρεμβαίνει και στο γνωσιακό πεδίο του εγκεφάλου κατευθύνοντας την προσοχή του ασθενούς, όχι τόσο στην εκτέλεση των κινήσεων αυτών κάθε αυτών αλλά στις αισθήσεις που προκύπτουν από την εύκολη και ελάχιστη καταβολή προσπάθειας κατά την εκτέλεση τους. Η μέθοδος Feldenkrais στοχεύει στην πιο αποδοτική λειτουργική ικανότητα του ασθενούς.

## 1.1. Γενικά για την μέθοδο Feldenkrais

Η μέθοδος ονομάζεται Feldenkrais και είναι μία «τέχνη» κινήσεων που δίνει έμφαση στον έλεγχο και τον συντονισμό της κίνησης μέσω της επανεκπαίδευσης του αισθητικοκινητικού συστήματος. Είναι ένα εκπαιδευτικό σύστημα για κινήσεις που καθοδηγούνται από ιδιοδεκτικότητα, αίσθηση, έλεγχο και συντονισμό (Jain et al., 2004). Μπορεί να περιγραφεί ως μία εξατομικευμένη νευροψυχοκινητική προσέγγιση για την αποκατάσταση των επιθυμητών λειτουργιών των ίδιων των ασθενών (Jackson-Wyatt, 1995). Η μηχανική ιδέα της μεθόδου είναι σχετική με το μυοσκελετικό σύστημα το οποίο συνδέεται κατά 90% με το νευρικό σύστημα (Masi and Hannon, 2008). Ιδανικό θα ήταν οι κινήσεις αυτές να ξεκινούν και να περιορίζονται μέσω του σκελετού και όχι μέσω των μυών (Laumer et al., 1997). Με αυτόν τον τρόπο βελτιώνεται η επίγνωση του σώματος και καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια κατά την εκτέλεση των κινήσεων (Henry et al., 2016). Η μέθοδος αξιοποιεί το ίδιο το σώμα σαν πρωταρχικό εργαλείο για μάθηση.

Ο Feldenkrais αναφερόταν σε κάθε συνεδρία του ως «μάθημα» και στους συμμετέχοντες ως «μαθητές» αντί για «ασθενείς», θέλοντας με αυτόν τον τρόπο να τονίσει ότι ο σκοπός της παρέμβασης είναι η ενεργητική μάθηση (Jackson-Wyatt, 1995).

Η μέθοδος Feldenkrais υπενθυμίζει στο μυαλό και στο σώμα τα τμήματα του που δεν είναι αρμονικά αφομοιωμένα ή δυσλειτουργούν κατά την διάρκεια των λειτουργικών τους κινήσεων ή των συνηθισμένων δράσεών τους. Είναι σύνηθες το σώμα να προσαρμόζεται βαθμιαία στις μηχανικές απαιτήσεις του περιβάλλοντος κόσμου (Feldenkrais, 1949) με αποτέλεσμα κάποια μέρη του σώματος να είναι ξεχασμένα άρα και αποκομμένα από τις συνηθισμένες λειτουργίες, όπως επίσης και από την εικόνα του εαυτού τους που έχουν οι ασθενείς κατά την διάρκεια εκτέλεσης των κινήσεων. Επομένως, με την μέθοδο Feldenkrais, τα άτομα μπορούν να εξερευνήσουν το σώμα τους και να αντιληφθούν μέχρι και την ελάχιστη διαφορά στο πρότυπο των κινήσεών τους μέσω της διερευνητικής μάθησης ενεργοποιώντας το αισθητικοκινητικό σύστημα (Henry et al.,

2016). Ο ίδιος ο Feldenkrais παρατήρησε ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν πιο εύκολα όταν το μάθημα είναι ευχάριστο και μία τέτοια γνώση είναι πιο εύκολο να διατηρηθεί για ικανοποιητικό διάστημα (Masters and Houston, 1978). Επομένως, κάθε μάθημα της μεθόδου Feldenkrais καλό θα ήταν να παρουσιάζει κάτι απρόσμενα καινούργιο που δεν το έχουν συναντήσει ξανά οι μαθητές έτσι ώστε να βρίσκονται σε εγρήγορση και με αμείωτο ενδιαφέρον. Η μέθοδος Feldenkrais αξιοποιώντας τις στρατηγικές της κινητικής μάθησης μπορεί να επιφέρει αλλαγές σε χρόνιες κινητικές συμπεριφορές ζητώντας από τους μαθητές να παρατηρούν με μεγάλη λεπτομέρεια ότι αφορά στις αισθήσεις και αντιλήψεις τους που καθοδηγούνται από τις εξερευνήσεις της κίνησης (Stephens, 2000). Είναι σημαντικό κατά την διάρκεια του μαθήματος να βρίσκονται σε μία συναισθηματική κατάσταση η οποία θα τους προσφέρει ασφάλεια κατά την εκτέλεση των κινήσεων. Με αυτόν τον τρόπο δεν θα αποσπάται η προσοχή του ατόμου αλλά αντίθετα θα ενισχύεται η αποτελεσματικότητα της άσκησης (Jackson-Wyatt, 1995).

Στην μέθοδο Feldenkrais χρησιμοποιούνται δύο παράλληλες τεχνικές. Η πρώτη ονομάζεται *συνειδητοποίηση μέσα από την κίνηση (Awareness Through Movement)* και η δεύτερη *λειτουργική ολοκλήρωση (Functional Integration)*. Ομοίως και οι δύο αυτές τεχνικές διδάσκονται συνήθως σε ύπτια θέση με σκοπό να μειωθεί η επίδραση της βαρύτητας και για καλύτερη επίγνωση ιδιοδεκτικότητας από τους μαθητές, σε καθιστή, σε πλάγια ή όρθια θέση και προοδευτικά οδηγούνται σε λειτουργικές κινήσεις μόλις ο μαθητής κατακτήσει πλήρως την αυτο-διερεύνηση των κινήσεων του. Η επιλογή ανάμεσα στο ποια από τις δύο τεχνικές θα εφαρμοστεί γίνεται με βάση τις ανάγκες και τις προσδοκίες του μαθητή.

Η *συνειδητοποίηση μέσα από την κίνηση* αποτελείται από μία σειρά δομημένων κινητικών μαθημάτων, τα οποία πραγματοποιούνται συνήθως σε μεγαλύτερες ομάδες εξασκούμενων. Υπάρχουν πολυάριθμα μαθήματα, τα οποία κυμαίνονται από τα λιγότερο σύνθετα για όσους παρουσιάζουν σωματικές βλάβες σε υπερ-σύνθετα για όσους έχουν υψηλής έντασης ικανότητες στην κίνηση. Ένα μάθημα διαρκεί από τριάντα μέχρι εξήντα λεπτά. Στην αρχή του μαθήματος γίνονται μικρές, ήπιες και απλές κινήσεις βασισμένες σε αναπτυξιακά πρότυπα κινήσεων που αργότερα, ενσωματώνονται σε κινήσεις που μοιάζουν με καθημερινές, λειτουργικές δραστηριότητες. Οι κινήσεις συχνά δεν αναγνωρίζονται από

τους μαθητές μέχρι το τέλος του μαθήματος. Αυτό βοηθά στο να δοθεί έμφαση στη διαδικασία της εκτέλεσης της κίνησης, παρά στο στόχο του να ολοκληρωθεί η κίνηση. Οι ειδικοί αυτής της μεθόδου καθοδηγούν τους εξασκούμενους μέσω λεκτικών οδηγιών για μια σειρά από ακολουθία κινήσεων που σκοπό έχουν να βελτιώσουν την επίγνωση και οργάνωση αυτών. Ζητείται από τους εξασκούμενους να εκτελέσουν τις κινήσεις με το δικό τους ρυθμό και τρόπο και στο βαθμό που είναι άνετα, εύκολα και ομαλά για αυτούς. Επίσης ο ειδικός δεν επιχειρεί να διορθώσει κάποια κίνηση ή να παρουσιάσει ένα σωστό τρόπο εκτέλεσης καθώς είναι επιθυμητό να ενισχυθεί η διερευνητική μάθηση. Θέτει ερωτήσεις κατά την διάρκεια των κινητικών μαθημάτων για να διευκολύνει τόσο την αντίληψη των κινήσεων όσο και την κιναισθητική επίγνωση από την πλευρά των εξασκούμενων. Αυτή η γνωστική διαδικασία διέγερσης αναφέρεται ως *εσωτερική ανατροφοδότηση*. Έτσι ο μαθητής καταφέρνει να αντιληφθεί την οργάνωση των πιο βασικών λειτουργιών του. Συγκεκριμένα μαθαίνει πως να παρατηρεί όλο του το σώμα, να λειτουργεί με την μικρότερη δαπάνη ενέργειας, να δίνει κίνηση στις προθέσεις του ενσωματώνοντας αυτές σε ενέργειες (εικ. 1-1) (Lyttle, 1997, Ρόσμπογλου, 2008, 2010, 2012, Henry et al., 2016).

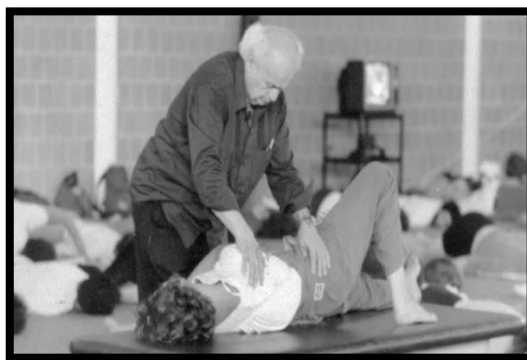


**Εικόνα 1-1.** Μάθημα συνειδητοποίησης  
μέσα από την κίνηση.

Ο Feldenkrais ονόμασε το εκπαιδευτικό του σύστημα *συνειδητοποίηση μέσα από την κίνηση* και όχι *κινητική συνειδητοποίηση*. Αυτό δεν έγινε τυχαία. Ο στόχος του ήταν μέσα από τα μαθήματα συνειδητοποίησης δια μέσου της κίνησης να διεγείρει την ευαισθησία, να καλλιεργήσει τις δεξιότητες παρατήρησης και να αναπτύξει την

αυτοαντίληψη των μαθητών καθώς εκτελούν τις κινήσεις σε όλη την διάρκεια του μαθήματος. Όχι απλά να τους διδάξει έναν καλύτερο τρόπο για να εκτελέσουν οι μαθητές μια κίνηση (Shelhav, 2010).

Η *λειτουργική ολοκλήρωση*, από την άλλη, εφαρμόζεται υπό την μορφή ατομικού μαθήματος σε διαφορετικές θέσεις όπου ο ειδικός αγγίζει απαλά το σώμα του μαθητή τροφοδοτώντας το με κιναισθητικά ερεθίσματα έτσι ώστε να διευκολυνθούν σημαντικές κινήσεις ή κινητικά πρότυπα. Όσο περισσότερο ένας μαθητής αισθάνεται ότι ένα καινούργιο πρότυπο κίνησης συνδέεται με άλλες λειτουργίες του, τόσο πιο πολύ θα έχει την πιθανότητα να το εντάξει στο συνηθισμένο τρόπο που δρα. Το κάθε μάθημα λειτουργικής ολοκλήρωσης είναι προσαρμοσμένο στην προσωπικότητα, τις ανάγκες και τις επιθυμίες του εκάστοτε μαθητή. Αυτός έρχεται σε επαφή με νέους τρόπους στάσης και κίνησης τους οποίους προτείνει ο ειδικός με την αύξηση ή την ελάττωση της μυϊκής δραστηριότητας, στοχεύοντας στην βελτίωση του συντονισμού και της συνέργειας των κινήσεων. Η βασική αρχή πίσω από την *λειτουργική ολοκλήρωση* είναι η αναθεώρηση των παλαιών κινητικών προτύπων και η δημιουργία νέων. Ωστόσο, ο ειδικός δεν αλλάζει αναγκαστικά τον τρόπο που το άτομο εκτελεί την κίνηση αλλά την ενισχύει και την διευκολύνει έτσι ώστε να γίνεται χωρίς κόπο. Η διαδικασία εκμάθησης πραγματοποιείται χωρίς επίπονες παρεμβάσεις με σεβασμό στις δυνατότητες του μαθητή (εικ. 1-2) (Lyttle, 1997, Ρόσμπογλου, 2008, 2010, 2012, Henry et al., 2016).



**Εικόνα 1-2.** Ατομικό μάθημα λειτουργικής ολοκλήρωσης.



Σκοπός της μεθόδου αυτής είναι να παρέχει μία εξατομικευμένη αίσθηση και εμπειρία των κινήσεων. Ο μαθητής μπορεί να εξερευνήσει τα κινητικά πρότυπα μέσω μιας σειράς ήπιων, μικρού εύρους κινήσεων, ακολουθιών, αναπνοών και το πώς αυτά επηρεάζουν την δική του εκτέλεση. Με τον τρόπο αυτό αποκτά υπεροχή στο να διορθώνει και να ρυθμίζει τις δικές του λανθασμένες κινήσεις (Henry et al., 2016). Ο ίδιος ο Feldenkrais δήλωσε ότι η μέθοδός του σχεδιάστηκε «για να βελτιώσει την ικανότητα, δηλαδή να διευρύνει τα όρια του πιθανού, να μετατρέψει το απίθανο σε πιθανό, το δύσκολο σε εύκολο και το εύκολο σε ευχάριστο. Μόνο αυτές οι δραστηριότητες οι οποίες είναι εύκολες και ευχάριστες θα γίνουν μέρος της καθημερινότητας ενός ανθρώπου και θα τις χρησιμοποιεί όλη την ώρα» (Feldenkrais, 1990).

Η μέθοδος Feldenkrais μπορεί να ωφελήσει ανθρώπους όλων των ηλικιών και διαφορετικών δυνατοτήτων. Η βιβλιογραφία προτείνει την εφαρμογή της μεθόδου για κινητικές διαταραχές σχετικές με ορθοπεδικές, νευρολογικές (εγκεφαλική παράλυση, σκλήρυνση κατά πλάκας, μαθησιακές δυσλειτουργίες), ψυχοσωματικές, για αγχώδεις διαταραχές και για χρόνιους πόνους. Στις δύο πρώτες κατηγορίες (ορθοπεδικές και νευρολογικές διαταραχές) συνίσταται αποκλειστικά η τεχνική της λειτουργικής ολοκλήρωσης ως το σημείο που ο μαθητής θα αρχίσει να εμφανίσει εκούσια κίνηση. Υπερήλικες με κινητικούς περιορισμούς, με αντιληπτική και νοητική φθορά, με άνοια και άνθρωποι με αναπνευστικά προβλήματα μπορούν αποτελεσματικά να απευθυνθούν σε αυτήν την μέθοδο. Όταν η διάγνωση, η θεραπεία ή η βελτίωση αποτελούν δύσκολη επιλογή, αυτή η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί με πολύ μεγάλη επιτυχία. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μέθοδος Feldenkrais δεν είναι ιατρική θεραπεία αλλά μία συμπληρωματική μέθοδος για την αντιμετώπιση δυσλειτουργιών. Σημαντικό είναι ότι δεν έχουν αναφερθεί αντενδείξεις (Ρόσμπογλου, 2008, 2010, 2012).

Τα οφέλη της μεθόδου αυτής είναι πολλαπλά. Οι ενεργητικές εμπειρίες που μαθαίνει το σώμα μέσω αυτής κατανοούνται πιο εύκολα, δηλαδή βελτιώνεται η κιναισθητική αντίληψη του ατόμου. Επιπλέον προσφέρει επίγνωση και έλεγχο του εαυτού ενός ατόμου, στοιχεία τα οποία μπορεί να απουσιάζουν λόγω διαταραχής ή βλάβης. Βελτιώνει τον μυϊκό τόνο, την ομαλότητα, τον συγχρονισμό, την ταχύτητα και την ευκολία

των κινήσεων. Το σημαντικότερο είναι η βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του σώματος (Ρόσμπογλου, 2008, 2010, 2012).

Η μέθοδος Feldenkrais βασίζεται στην κατανόησή μας για το πώς μαθαίνουμε όταν είμαστε μωρά και στους νόμους της εμβιομηχανικής.

## **1.2. Χαρακτηριστική ανάπτυξη της κίνησης**

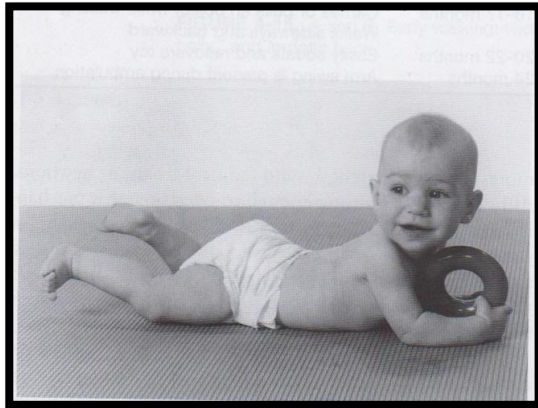
Η ανάπτυξη του κινητικού ελέγχου αρχίζει με τον έλεγχο των κινήσεων από το ίδιο μας το σώμα. Καθώς το νευρικό και το μυϊκό σύστημα ωριμάζουν, έρχεται η κίνηση. Ο κινητικός έλεγχος επιτρέπει στο νευρικό σύστημα να κατευθύνει εκείνους τους μύες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, με τη σωστή σειρά και με την απαιτούμενη ταχύτητα για να είναι σε θέση να επιλύσουν ένα κινητικό πρόβλημα. Το πρώτο κινητικό πρόβλημα του βρέφους είναι να ξεπεράσει την επίδραση της βαρύτητας. Ένα δεύτερο αλλά σχετικό πρόβλημα για το βρέφος είναι πως να κινήσει το δυσανάλογα μεγάλο κεφάλι του σε σχέση με το μικρότερο σώμα του για να πετύχει τον έλεγχο του κεφαλιού του. Αργότερα, τα κινητικά προβλήματα σχετίζονται με τον έλεγχο της αλληλεπίδρασης μεταξύ της σταθερότητας και της κινητικότητας του κεφαλιού, του κορμού και των άκρων (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

Τα σημαντικά στάδια της κινητικής ανάπτυξης του βρέφους τον πρώτο χρόνο της ζωής του επιτυγχάνονται κατά τους ζυγούς μήνες τέταρτο, έκτο, όγδοο, δέκατο και δωδέκατο, ενώ οι μονοί μήνες τρίτος, πέμπτος, έβδομος, ένατος και ενδέκατος είναι σημαντικοί γιατί προετοιμάζουν το βρέφος για τον έλεγχο των κινήσεών του. Η περιγραφή της φυσιολογικής κινητικής ανάπτυξης του παιδιού, στην παρούσα εργασία, φτάνει μόνο μέχρι και την ηλικία των δύο ετών.

- i. **Από 0 έως 3 μηνών:** τα νεογέννητα μένουν σε στάση κάμψης επειδή ο φυσιολογικός τόνος των καμπτήρων μυών είναι κυρίαρχος σε αυτή την ηλικία. Το νεογέννητο βρέφος αδυνατεί να σηκώσει το κεφάλι του από την πρηνή θέση και τα πόδια του είναι λυγισμένα κάτω από την λεκάνη του κάνοντας έτσι το σήκωμα του

κεφαλιού ακόμη πιο δύσκολο. Στους επόμενους μήνες, καθώς αναπτύσσεται ο λαιμός του και η σπονδυλική του στήλη, το βρέφος θα είναι σε θέση να στρέψει το κεφάλι του προς τα αριστερά ή τα δεξιά, να το σηκώσει και να το κρατήσει σηκωμένο στη μέση. Σταδιακά, η λεκάνη χαμηλώνει καθώς τα πόδια μπορούν να απλωθούν περισσότερο και ο κορμός του βρέφους αναπτύσσεται με κατεύθυνση από το κεφάλι προς την ουρά. Έτσι μπορεί να σηκώσει περισσότερο το κεφάλι του μέχρι και 45 μοίρες από την επιφάνεια στήριξης στην πρηνή θέση μέχρι τον τρίτο μήνα.

Καθώς η σπονδυλική στήλη αναπτύσσεται και εκτείνεται, το βρέφος μπορεί να φέρει τα χέρια του κάτω από το σώμα του και να στηριχθεί στους αγκώνες, βοηθώντας έτσι την περαιτέρω έκταση του κορμού (εικ.1-3).



**Εικόνα 1-3.** Πρηνή θέση στους αγκώνες.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:60.

Όταν το βρέφος έρθει στην ύπτια θέση το κεφάλι μένει στο πλάι, καθώς οι μύες του αυχένα δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμη, το ένα χέρι από την μεριά που έχει γυρίσει το κεφάλι εκτείνεται μπροστά του ενώ το άλλο χέρι έρχεται κοντά στο κεφάλι (θέση ξιφασκίας) (εικ.1-4).



**Εικόνα 1-4.** Ασύμμετρο τονικό αντανακλαστικό του αυχένα σε ένα νεογνό.

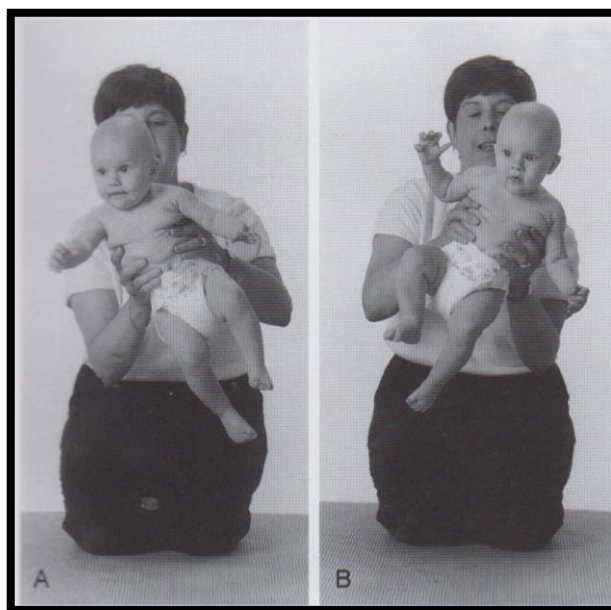
Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. Neurologic Interventions for Physical Therapy. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:60.

Οι παλάμες του νεογέννητου βρέφους είναι κλειστές, σαν σε γροθιά, αλλά μέχρι τον τρίτο μήνα το βρέφος θα μπορεί πλέον να ανοίξει την παλάμη του, να απλώσει το χέρι του, να αρπάξει και να κουνήσει την κουδουνίστρα. Από την ύπτια θέση όταν θελήσουμε να φέρουμε το μωρό να καθίσει, θα παρατηρήσουμε ότι το κεφάλι του πέφτει προς τα πίσω και τα πόδια του καθυστερούν να ακολουθήσουν την κίνηση του κορμού. Αυτό που μπορεί να κάνει το βρέφος μόνο του είναι να γυρίσει από την ύπτια στην πρηνή θέση ή στο πλευρό του και αντίστροφα, ανάλογα με την κίνηση του κεφαλιού του. Σε αυτό το στάδιο ο κορμός συμπεριφέρεται ως ενιαίο σύνολο με όλα τα υπόλοιπα μέλη να κινούνται μαζί (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

- ii. **4 μηνών:** Κρίσιμη περίοδος όπου η στάση του σώματος και οι κινήσεις του αλλάζουν από ασύμμετρες σε περισσότερο συμμετρικές και είναι η περίοδος που σηματοδοτείται από την ικανότητα του βρέφους να ελέγξει την κίνηση του κεφαλιού του και να το φέρει σε ευθεία γραμμή με το σώμα του. Σε αυτήν την

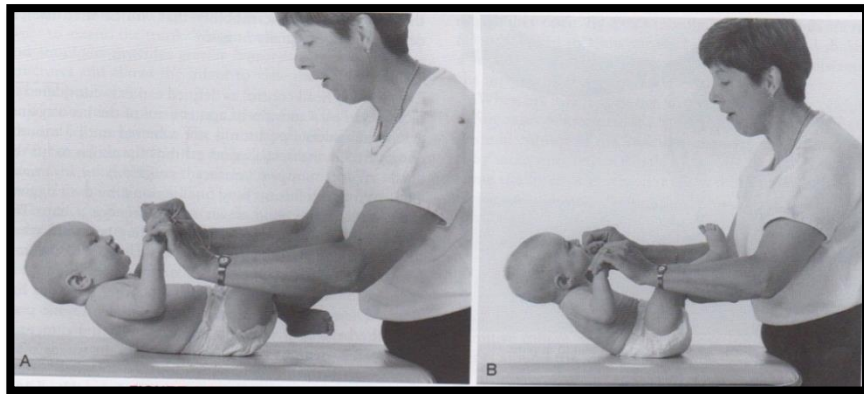
ηλικία το βρέφος μπορεί να σηκώσει το κεφάλι του κατά 90° από την επιφάνεια στήριξης στην πρηνή θέση, ενώ στην ύπτια θέση μπορεί να κρατήσει το κεφάλι του σε ευθεία γραμμή με το σώμα του. Επιπλέον μπορεί να φέρει τα χέρια του μπροστά στο στήθος του και να τα δει, συνειδητοποιώντας έτσι ότι τα χέρια αποτελούν μέρος του σώματός του. Σε αυτή την θέση το βρέφος μπορεί να φέρει αντικείμενα στο στόμα του και με τα δυο του χέρια.

Όταν προσπαθήσουμε να φέρουμε το μωρό από την ύπτια στην καθιστή θέση, το κεφάλι του βρίσκεται σε ευθεία γραμμή με το σώμα του, όταν το κρατάμε σε κάθετη θέση και το γείρουμε προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Το μωρό είναι σε θέση να διατηρήσει μια συμμετρική στάση του σώματός του ανεξάρτητα από τη θέση που βρίσκεται. Στην ύπτια θέση το βρέφος μπορεί να κινεί την λεκάνη του και να εκτείνει τα πόδια του ή να σπρώχνει με τα πόδια του την επιφάνεια στήριξης, μια κίνηση η οποία παρέχει εξάσκηση στην κινητικότητα της περιοχής της λεκάνης, κάτι πολύ σημαντικό για την μετέπειτα ανάπτυξη της βάδισης (εικ.1-5 A, B).



**Εικόνα 1-5 A και B.** Το βρέφος μπορεί να ελέγχει την κίνηση του κεφαλιού του όταν το κρατάμε σε κάθετη θέση, και όταν το γείρουμε προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Το κεφάλι είτε θα παραμείνει σε ευθεία γραμμή είτε θα γείρει ως αντιστάθμιση της κίνησης του κορμού.

- iii. **5 μηνών:** σε αυτήν την ηλικία, το βρέφος έχει ακόμη μεγαλύτερο έλεγχο της κίνησης του κεφαλιού χάρη στην κάμψη του αυχένα με αντιβαρυτική ενέργεια (*antigravity neck flexion*). Το βρέφος δηλαδή μπορεί να σηκώσει πλέον το κεφάλι του από την επιφάνεια στήριξης στην ύπτια θέση, να συγκρατήσει το κεφάλι του όταν το βάζουμε να ξαπλώσει και να κάνει πρόσθιες κινήσεις με τον κορμό του όταν είναι σε καθιστή θέση. Όταν από την ύπτια θέση τραβήξουμε το μωρό για να καθίσει, εκείνο θα χρησιμοποιήσει την κάμψη του πρόσθιου κορμού για να ενισχύσει την κάμψη του αυχένα και θα σηκώσει τα πόδια του για να αντισταθμίσει την ελκτική δύναμη (εικ. 1-6 A, B). Ενώ είναι στην πρηνή θέση, το βρέφος μπορεί να απλώσει τα χέρια του χωρίς αυτά να ακουμπάνε στην επιφάνεια στήριξης, κάτι που δείχνει ικανότητα στον έλεγχο της έκτασης ενάντια στην επίδραση της βαρύτητας (εικ. 1-7).



**Εικόνα 1-6 A.** Κάμψη του κορμού για την ενίσχυση της κάμψης του αυχένα καθώς το κεφάλι σηκώνεται ενώ φέρνουμε το βρέφος στην καθιστή θέση. **B.** Ανύψωση των κάτω άκρων για να αντισταθμίσει την κάμψη του αυχένα ενώ φέρνουμε το βρέφος στην καθιστή θέση.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:62.

**Εικόνα 1-7.** Θέση «κολύμβησης»,  
έκταση του σώματος ενάντια στην  
βαρύτητα.

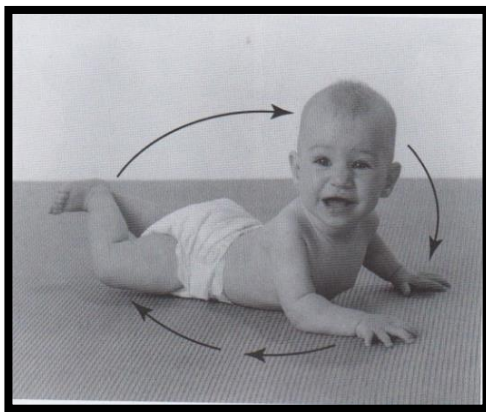


Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από  
Martin, S. and Kessler, M. eds.  
Neurologic Interventions for Physical  
Therapy. 2nd ed. New York:  
Saunders Elsevier, 2007:62.

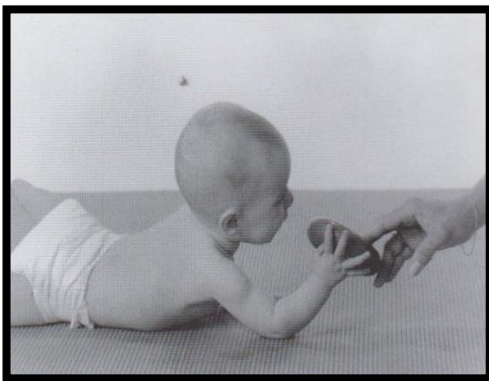
Σημαντικό στοιχείο αυτής της ηλικίας είναι η ικανότητα διαχωρισμού (*dissociation*) της κίνησης του κεφαλιού και των άκρων από το υπόλοιπο σώμα. Οι κινήσεις ακολουθούν την εξής σειρά:

- 1) Αμφίπλευρες κινήσεις των χεριών και των ποδιών. Οι ώμοι και η περιοχή της λεκάνης κατευθύνει τις κινήσεις που κάνει το βρέφος για να απλώσει το χέρι του για να πιάσει κάτι και να κλωτσήσει αντίστοιχα.
- 2) Κινήσεις ποδηλάτησης των κάτω άκρων, όπου έχοντας τα πόδια λυγισμένα, το βρέφος εκτείνει πρώτα το ένα πόδι μετά το άλλο και στη συνέχεια επαναφέρει τα πόδια του στην αρχική του θέση. Αυτό οδηγεί σε αμοιβαίο κλώτσημα όπου και τα δυο πόδια συνεχίζουν να κάνουν αμοιβαίες εναλλασσόμενες κινήσεις.
- 3) Από τη θέση βατράχου το βρέφος μπορεί να σηκώσει τον ποπό του και να φέρει τα πόδια του στο οπτικό του πεδίο και να τα πιάσει. Αυτό επιτρέπει την επιμήκυνση των οπισθίων μηριαίων μυών και προετοιμάζει το μωρό για την καθιστή θέση με τα πόδια τεντωμένα. Οι κοιλιακοί μύες ενεργοποιούνται επίσης σε αυτήν τη θέση (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

- iv. **6 μηνών:** στους έξι μήνες το μωρό μπορεί να περιστρέφει τον κορμό του στην πρηνή θέση αλλά και να μεταφέρει το βάρος του προς μια κατεύθυνση όσο απλώνει το χέρι του από την αντίθετη πλευρά για να πιάσει ένα αντικείμενο (εικ.1-8 και 1-9).



**Εικόνα 1-8.** Περιστροφή του κορμού στην πρηνή θέση. Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. Neurologic Interventions for Physical Therapy. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:62.

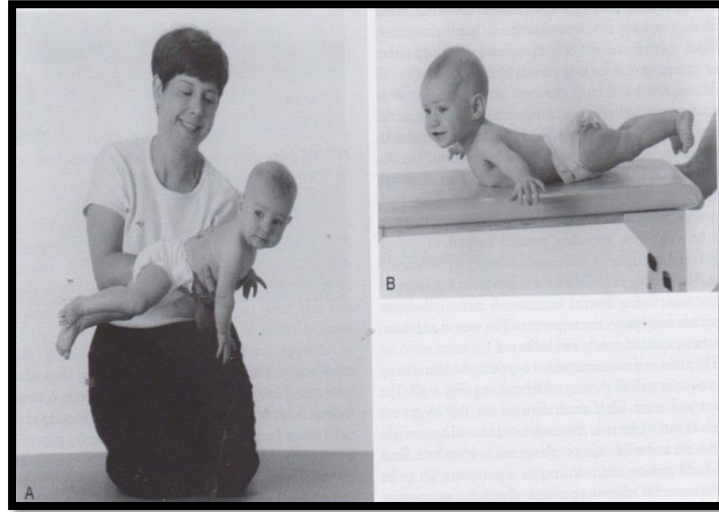


**Εικόνα 1-9.** Πλευρική αντίδραση ανόρθωσης. Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. Neurologic Interventions for Physical Therapy. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:63.

Αυτή η κίνηση ονομάζεται αντίδραση ανόρθωσης (*righting reaction*). Η ικανότητα μέγιστης έκτασης του κεφαλιού και του σώματος είναι παρούσα και λέγεται *Landau reflex* και αντιπροσωπεύει την πλήρη ανόρθωση του σώματος παρά την

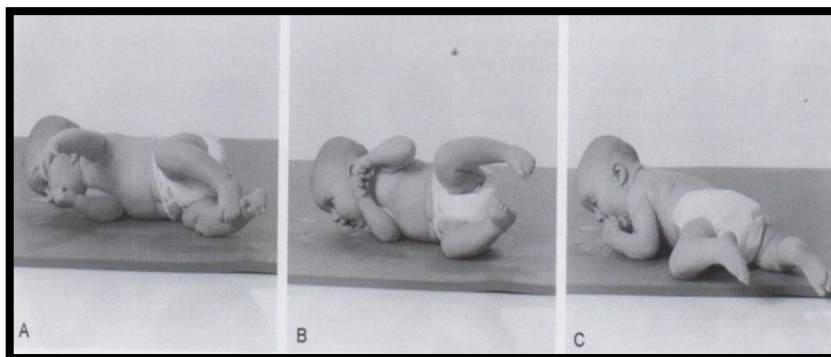


επίδραση της βαρύτητας. Στην πλήρη ανάπτυξη, το έμβρυο μπορεί να στηριχθεί μόνο με την κοιλιά του στην επιφάνεια στήριξης έχοντας τα πόδια και τα χέρια στον αέρα (σαν να πετάει) (εικ. 1-10 A και B).



**Εικόνα 1-10 A.** Προκαλώντας το αντανακλαστικό Landau **B.** Αυθόρμητο αντανακλαστικό Landau.  
Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:63.

Το έμβρυο τώρα μπορεί να κυλιστεί τμηματικά και αυτό του επιτρέπει να αλλάξει τη θέση του από την πρηνή στην ύπτια θέση εύκολα και αντίστροφα. Μπορεί να κινήσει διαφορετικά άκρα για να ελέγχει την στροφή της λεκάνης του και να αλλάξει στάση (εικ. 1-11 A, B, C).



**Εικόνα 1-11 A, B, C.** Τμηματική κύλιση από την ύπτια στην πρηνή θέση

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:64.

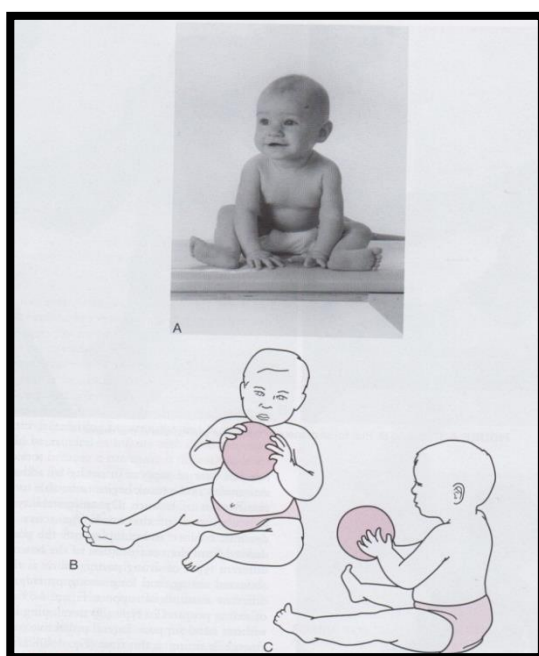
Οι μεταβατικές κινήσεις, παρούσες σε αυτό το στάδιο, επιτρέπουν την αλλαγή στάσης από την πρηνή στην καθιστή, από την τετραποδική θέση στα γόνατα και από την καθιστή στην όρθια θέση. Επίσης μπορεί να καθίσει μόνο του αν στηρίζεται η λεκάνη ή η μέση του. Έχοντας αναπτύξει και εκτείνει τον κορμό του στην πρηνή θέση, το βρέφος μπορεί να καθίσει με ίσια πλάτη εκτός από την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Το ανώτερο και μεσαίο τμήμα της ράχης δεν είναι στρογγυλεμένα όπως τους προηγούμενους μήνες, αλλά η περιοχή της οσφύος πιθανόν να δείχνει ακόμη πρόσθια κάμψη. Σιγά σιγά, το βρέφος θα μπορεί να κάθεται χωρίς καμία στήριξη επιτρέποντάς το να παίζει πιο ελεύθερα. Αν χάσει την ισορροπία του προς τα εμπρός ενώ κάθεται, θα εκτείνει τα χέρια του προς τα εμπρός.

Στον έκτο μήνα, η κίνηση που κάνουμε για να φέρουμε το βρέφος από την ύπτια στην καθιστή θέση, το ενεργοποιεί ώστε να τραβηχτεί τελείως μέχρι να σταθεί όρθιο. Ενώ το κρατάμε στην όρθια θέση, θα κάνει μικρές αναπηδήσεις ρίχνοντας βάρος στα πόδια του. Συχνά θα κουνήσει το σώμα του μπρος - πίσω, κάτι που θα το βοηθήσει να πετύχει τον έλεγχο της στάσης του σώματός του σε αυτήν την νέα θέση.

Αν και δεν μπορεί να τεντώσει εντελώς τους αγκώνες του, οι κινήσεις του χεριού ωριμάζουν τόσο που το πρότυπο κινήσεων ουδέτερη θέση – πρηνισμός – υπτιασμός του χεριού να είναι εμφανές. Το πιάσιμο εν πρηνισμό είναι το πρώτο σε ευκολία πρότυπο κίνησης ενώ το πιάσιμο εν υπτιασμό είναι το πιο ώριμο πρότυπο κίνησης επειδή επιτρέπει το χέρι να κατευθυνθεί ορατά προς την πλευρά του αντίχειρα και να πιάσει ένα αντικείμενο με ακρίβεια. Τα πρότυπα κίνησης του χεριού για πιάσιμο προέρχονται από τον ώμο επειδή στα αρχικά στάδια ανάπτυξης των άνω άκρων το χέρι λειτουργεί ως ένα ενιαίο σύνολο. Τα πρότυπα κίνησης του χεριού για πιάσιμο είναι διαφορετικά από αυτά για αρπαγή αντικειμένων (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

- v. **7 μηνών:** ο έλεγχος του κορμού βελτιώνεται στην καθιστή θέση καθώς το βρέφος χρειάζεται λιγότερη στήριξη με τα χέρια του. Προσάγοντας τα κάτω άκρα, η βάση στήριξης στενεύει και ο κορμός αρχίζει να αντισταθμίζει μικρές απώλειες ισορροπίας. Η δυναμική σταθερότητα αναπτύσσεται από την ενεργοποίηση των μυών του κορμού, όπως και η σταθερότητα της θέσης του κορμού. Το βρέφος σε αυτό το στάδιο μπορεί να καθίσει σε διαφορετικές στάσεις οι οποίες του παρέχουν διαφορετικά επίπεδα στήριξης, όπως το να έχει τα πόδια λυγισμένα μπροστά σχηματίζοντας μια σταθερή βάση (*ring sitting*), ή με το ένα πόδι λυγισμένο και το άλλο σε έκταση/θέση ευρείας απαγωγής (*wide abducted sitting*) ή και με τα δυο πόδια τεντωμένα εμπρός (*long sitting*). Σε περίπτωση που το βρέφος χάσει την ισορροπία του, τότε το ένα χέρι χρησιμοποιείται ως στήριγμα στο πλάι (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).
- vi. **8 μηνών:** στους οκτώ μήνες, ο κορμός του βρέφους είναι ακόμη πιο σταθερός και ανεπτυγμένος, κάτι που του επιτρέπει να κάθεται χωρίς την βοήθεια των χεριών του για στήριξη. Σε αυτήν την ηλικία, το βρέφος μπορεί να παίζει και με τα δυο του χέρια, να στρέφει τον κορμό του για να πιάνει παιχνίδια που βρίσκονται γύρω του,

αλλά και να στηρίζεται στο ένα του χέρι εκτείνοντας το άλλο για να πιάσει ένα παιχνίδι που είναι μακριά του (εικ. 1-12).



**Εικόνα 1-12. Στάσεις καθίσματος**

**A.** Κάθισμα σε σχήμα δαχτυλίδι που στηρίζεται στα χέρια μπροστά

**B.** Κάθισμα στο πάτωμα με ελαφρώς λυγισμένο το γόνατο ενώ το άλλο είναι σε έκταση **C.** Κάθισμα στο πάτωμα με τα δύο γόνατα σε έκταση.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από  
Martin, S. and Kessler, M. eds. Neurologic  
Interventions for Physical Therapy. 2nd ed.  
New York: Saunders Elsevier, 2007:66.

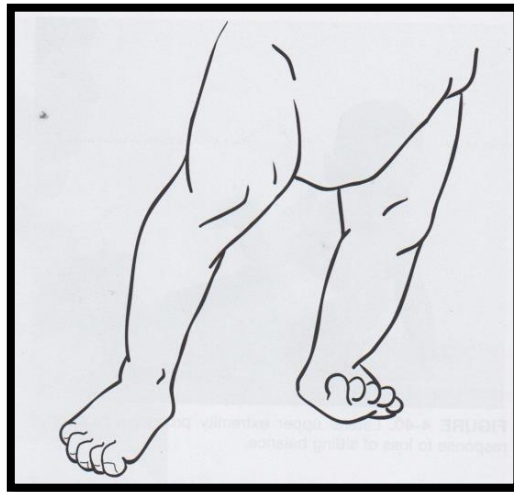
Από αυτό το σημείο που βρίσκεται και για να επιστρέψει στην καθιστή θέση με ίσια την πλάτη του, θα στρέψει τον κορμό του προς μια κατεύθυνση και μετά προς την άλλη. Ο κορμός πλέον μπορεί να κινηθεί περισσότερο τμηματικά και λιγότερο ως ενιαίο σύνολο, μια διαδικασία που ξεκίνησε τον έκτο μήνα. Υπάρχει και η δυνατότητα έξω στροφής στον ώμο (στρίβοντας ολόκληρο το χέρι από την θέση με την παλάμη προς τα κάτω, στην ουδέτερη θέση και στην θέση με την παλάμη προς τα πάνω). Από την θέση που το βρέφος είναι ξαπλωμένο στο πλάι μπορεί συνειδητά να σηκωθεί στην καθιστή θέση και αντίστροφα. Επιπλέον είναι σε θέση να επιχειρήσει να «περπατήσει» έχοντας ρίξει το βάρος του στις παλάμες και τα πέλματά του (*bear walking*) ή να συρθεί χρησιμοποιώντας τις παλάμες και τα γόνατα ή ακόμη μπορεί και να ανασηκωθεί απότομα από την καθιστή θέση στην προσπάθειά του να μετακινηθεί (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

- vii. **9 μηνών:** το μωρό σε αυτό το στάδιο πειραματίζεται ολοένα και περισσότερο με την τετραποδική θέση του σώματος με το να κινεί ρυθμικά τον κορμό μπρος - πίσω ή να ρίχνει εναλλάξ το βάρος του στα χέρια και τα πόδια. Η ικανότητα διαχωρισμού των κινήσεων της λεκάνης από το υπόλοιπο σώμα το βοηθάει στην έκταση και την κάμψη του ισχίου.

Αυτή η θέση απαιτεί περισσότερο έλεγχο του κορμού και μεγαλύτερη ισορροπία όμως, καθώς η ισορροπία του κορμού αναπτύσσεται, το μωρό μπορεί να κινεί ταυτόχρονα δυο αντίθετα χέρια και πόδια. Αυτή η μορφή αμοιβαίας κίνησης ονομάζεται σύρσιμο (*creeping*), μια κίνηση που θα συνεχιστεί για αρκετό καιρό ακόμη και όταν το βρέφος μπορεί να σταθεί όρθιο και να κάνει μικρά βήματα στηριζόμενο σε έπιπλα, καθώς το σύρσιμο είναι ο πιο γρήγορος και σταθερός τρόπος μετακίνησης για το βρέφος. Το σύρσιμο σημαίνει πως στο σώμα γίνεται αντιπεριστροφή των ώμων σε σχέση με την λεκάνη (όπως στο περπάτημα, το οποίο

έρχεται αργότερα), έκταση του κεφαλιού, του αυχένα, της πλάτης, των χεριών, και αποσύνδεση των άκρων από το σώμα. Ο διαχωρισμός των άκρων βασίζεται στην σταθερότητα του ώμου και της περιοχής της λεκάνης αντίστοιχα καθώς και στην ικανότητά τους να ελέγχουν την στροφή προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Στην προσπάθειά του το βρέφος να σηκωθεί όρθιο και στηριζόμενο σε έπιπλα, καταφέρνει να κρατάει την ισορροπία του περισσότερο με την βοήθεια των χεριών του παρά με την βοήθεια των ισχίων. Στην όρθια θέση θα ακουμπήσει το σώμα του πάνω στο έπιπλο για να μπορεί να ελευθερώσει τα δυο του χέρια και να πιάσει αντικείμενα. Τα πόδια απάγονται για να δημιουργηθεί μεγαλύτερη βάση στήριξης, ενώ η θέση των γονάτων βρίσκεται μεταξύ κάμψης και έκτασης και τα δάκτυλα του ποδιού γυρίζουν σαν να γαντζώνουν το πάτωμα ή ανασηκώνονται για να ενισχύσουν την ισορροπία (εικ.1-13).



**Εικόνα 1-13.** Αντιδράσεις ισορροπίας των ποδιών. Το βρέφος μαθαίνει να ισορροπεί μέσω των λεπτών κινήσεων των ποδιών «ανύψωση των δακτύλων» και «γάντζωμα».

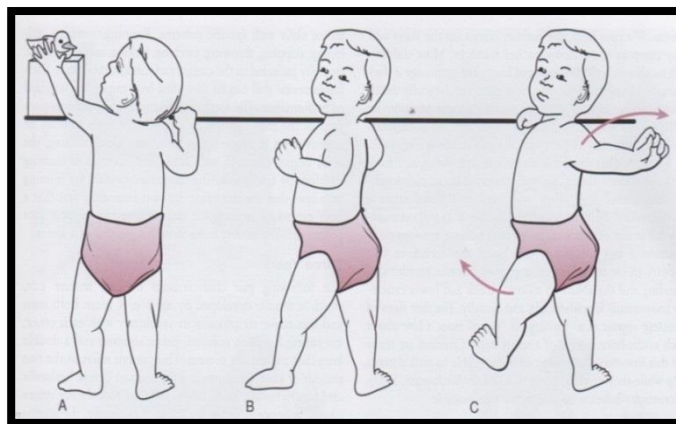
Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από

Martin, S. and Kessler, M. eds.

Neurologic Interventions for Physical Therapy. 2nd ed. New York: Saunders

Elsevier, 2007:68.

Στην ίδια θέση το βρέφος αρχίζει να πειραματίζεται με την πλάγια κίνηση και εξασκείται στον διαχωρισμό της κίνησης των χεριών και των ποδιών από την κίνηση του κορμού με το να κινεί το χέρι στην αντίθετη κατεύθυνση από το πόδι. Όταν εξελιχθεί η ικανότητα μετακίνησης του βάρους του σώματος προς το πλάι, τότε το μωρό αρχίζει το πλάγιο περπάτημα με στήριξη (*cruising*). Το πλάγιο περπάτημα επιτυγχάνεται με τη στήριξη των χεριών και ίσως αυτό να είναι ένας τρόπος να δουλεύουν οι απαγωγοί μύες του ισχίου ώστε να διασφαλίσουν μια επίπεδη λεκάνη όταν επιχειρηθεί το περπάτημα. Το *cruising* αποτελεί εξάσκηση σε αυτή την καινούργια όρθια θέση του σώματος πριν επιχειρήσει να περπατήσει (εικ. 1-14 A, B, C) (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).



**Εικόνα 1-14.** Πλάγιο περπάτημα με στήριξη **A.** Πλάγιο περπάτημα ενώ το βρέφος προσπαθεί να φτάσει ένα αντικείμενο **B.** Όρθια στάση με στροφή του ανώτερου τμήματος του κορμού προς τα πίσω **C.** Σε όρθια στάση προσπαθώντας να φτάσει κάτι με κίνηση προς τα πίσω – το πόδι που βρίσκεται στην ίδια πλευρά του χεριού κάνει περιστροφική κίνηση δημιουργώντας στροφή προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:69.

viii. **12 μηνών:** σε αυτή την ηλικία τα περισσότερα βρέφη επιχειρούν την κίνηση προς τα εμπρός. Στις πρώτες προσπάθειες για το περπάτημα, το βάρος μετακινείται από το ένα πόδι στο άλλο. Τα χέρια βρίσκονται σε ετοιμότητα δηλαδή ψηλά με την ωμοπλάτη σε προσαγωγή, τους ώμους σε έξω στροφή και απαγωγή, τους αγκώνες σε κάμψη, καρπό και δάκτυλα σε έκταση. Αυτή η στάση έχει σαν αποτέλεσμα την έντονη έκταση του ανώτερου τμήματος της ράχης, κάτι που αναπληρώνει την έλλειψη έκτασης του ισχίου (Bobath and Bobath, 1962). Καθώς ο κορμός σε όρθια θέση ελέγχεται καλύτερα ως προς την επίδραση της βαρύτητας, τα χέρια χαμηλώνουν στη θέση ήπιας ετοιμότητας (οι παλάμες βρίσκονται στο επίπεδο της μέσης, οι ώμοι είναι σε έξω στροφή), μετά στη θέση χαμηλής ετοιμότητας (οι ώμοι σε πιο ουδέτερη στάση και οι αγκώνες σε έκταση) και τελικά στη θέση μη ετοιμότητας.

Στην αρχή του βαδίσματος, το νήπιο έχει τα ισχία και τα γόνατά του ελαφρώς λυγισμένα για να έχει το κέντρο βάρους πιο κοντά στο έδαφος. Το βάρος μετατοπίζεται από την μία πλευρά στην άλλη καθώς το νήπιο κινείται προς τα εμπρός με ολοκληρωτική κάμψη των κάτω άκρων και τα ισχία να παραμένουν στραμμένα προς τα έξω στην διάρκεια του κύκλου βάδισης. Το άκρο πόδι σε πρηνισμό έρχεται σε επαφή με το έδαφος ενώ η κίνηση του αστραγάλου είναι περιορισμένη. Ο βηματισμός τους είναι μικρός και παίρνει αρκετή ώρα. Καθώς βελτιώνεται η ισορροπία του κορμού, τα πόδια ανοίγουν περισσότερο. Καθώς τα ισχία και τα γόνατα εκτείνονται περισσότερο, τα πέλματα κάνουν πελματιαία κάμψη, απαραίτητη για την φάση της ώθησης στον κύκλο της βάδισης (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

ix. **16 έως 18 μηνών:** το νήπιο σε αυτή την ηλικία έχει την ικανότητα να κουβαλάει ένα παιχνίδι ενώ περπατάει ή μπορεί να ανεβαίνει και να κατεβαίνει ένα σκαλί τη φορά



με βοήθεια. Το νήπιο μπορεί να συρθεί για να ανέβει ή να καθίσει για να κατέβει ένα σκαλί εάν δεν έχει τη βοήθεια κάποιου μεγάλου.

Για να σηκωθεί όρθιο από την ύπτια θέση, το νήπιο θα γυρίσει στην πρηνή θέση σπρώχνοντας με τα χέρια και τα γόνατα ή τα πέλματα σαν σε βαθύ κάθισμα πριν σηκωθεί όρθιο (εικ. 1-15 A, B, C, D, E, F, G).



**Εικόνα 1-15.** Εξέλιξη της κίνησης από την ύπτια στην όρθια θέση **A.** Ύπτια θέση **B.** Κύλιση **C.** Τετραποδική θέση **D.** Στήριξη με τα πέλματα και τις παλάμες **E.** Βαθύ κάθισμα **F.** Ημικάθισμα **G.** Όρθια θέση.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Martin, S. and Kessler, M. eds. *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, 2007:71.

Σε αυτό το στάδιο παρόλο που μπορεί να περπατήσει με ευκολία κουνώντας ταυτόχρονα τα χέρια του, ο συντονισμός ματιών και ποδιών δεν είναι ακόμη τόσο ανεπτυγμένος, με αποτέλεσμα το νήπιο να σκοντάφτει συχνά σε παιχνίδια που βρίσκονται στα πόδια του. Οι μειώσεις αυτών των πτώσεων είναι αποτέλεσμα βελτιωμένης αντίδρασης στην ισορροπία στην όρθια θέση και της ικανότητας να ελέγχει τις κινήσεις του κορμού και των κάτω άκρων κιναισθητικά και ορατά. Σε αυτό το στάδιο κάνουν την εμφάνισή τους τα πρώτα δείγματα άλματος επιχειρώντας να πηδήξει από το τελευταίο σκαλί μιας μεγαλύτερης σκάλας με τη βοήθεια ενός μεγάλου (Wickstrom, 1983). Τέλος, η στιγμιαία ισορροπία στο ένα πόδι είναι πλέον δυνατή (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

- x. **2 χρονών:** η βάδιση σε αυτή την ηλικία γίνεται πιο γρήγορη, τα χέρια κινούνται αμοιβαία, τα βήματα είναι μεγαλύτερα και ο χρόνος που αφιερώνει ένα δίχρονο μωρό στην φάση στήριξης στο ένα πόδι αυξάνει. Κατά την διάρκεια αυτού του έτους πολλές επιπλέον κινητικές ικανότητες εμφανίζονται. Ένα μωρό δύο ετών μπορεί να ανέβει και να κατέβει σκαλιά, ένα τη φορά, να πηδήξει από το τελευταίο σκαλί και να προσγειωθεί και με τα δύο πόδια του, να σταθεί στο ένα του πόδι για ένα έως τρία δευτερόλεπτα, να κλωσήσει μια μεγάλη μπάλα και να ρίξει μακριά μια μικρή. Το ανέβασμα στη σκάλα και το κλώσημα δείχνουν βελτιωμένη σταθερότητα κατά την διάρκεια μεταφοράς του βάρους του σώματος από το ένα πόδι στο άλλο (Connor et al., 1978). Το πέρασμα πάνω από χαμηλά αντικείμενα είναι επίσης μέρος της ικανότητας κινήσεων του παιδιού. Το πραγματικό τρέξιμο το οποίο χαρακτηρίζεται από τη φάση “πτήσης” όταν και τα δύο πόδια είναι στον αέρα, εμφανίζεται την ίδια περίοδο. Καθώς το παιδί προσπαθεί για πρώτη φορά να πηδήξει από το έδαφος, το ένα πόδι σηκώνεται από το έδαφος και μετά το άλλο σαν να βηματίζει στον αέρα (Martin and Kessler, 2007, Cech and Martin, 2012).

### **1.3. Εισαγωγικά στοιχεία στην Εμβιομηχανική**

Η Εμβιομηχανική μελετά την δομή και λειτουργία των βιολογικών συστημάτων όπως είναι του ανθρώπινου μυοσκελετικού συστήματος, με την εφαρμογή της μηχανικής του Νεύτωνα, ο οποίος έβαλε τις βάσεις για την Μηχανική όπως τη γνωρίζουμε σήμερα (van Deursen and Everett, 2010).

Η Εμβιομηχανική συνορεύει με άλλες συγγενείς επιστήμες, όπως αυτήν της Κινησιολογίας, της Ανατομίας, της Φυσικής και της Εργοφυσιολογίας. Μελετά την κινητική συμπεριφορά ενός οργανισμού με την εφαρμογή των νόμων της μηχανικής χρησιμοποιώντας δύο βασικές προσεγγίσεις, την κινηματική (kinematics) και την κινητική (kinetics). Η κινηματική προσέγγιση ασχολείται με τις ιδιότητες της κίνησης, δηλαδή την κατεύθυνση, τη φορά, αλλά και τα σημεία εφαρμογής των δυνάμεων που ασκούνται πάνω στο σώμα κατά την διάρκεια της κίνησης, συμπεριλαμβανομένων των παραμέτρων του χώρου και του χρόνου. Η κινητική προσέγγιση μελετά την δράση των δυνάμεων που προκαλούν ή διαφοροποιούν την ανθρώπινη κίνηση, τα σημεία όπου οι δυνάμεις αυτές εφαρμόζονται στο ανθρώπινο σώμα και εξειδικεύεται στον ακριβή υπολογισμό των διανυσματικών παραμέτρων (μέτρο, διεύθυνση και φορά) των δυνάμεων που δρουν πάνω στο σώμα κατά τον κινητικό μηχανισμό. Επίσης αναλύει ανθρωπομετρικά το ανθρώπινο σώμα (σχήμα, μέγεθος και βάρος των μελών του σώματος) (Hall, 2005, Πουλμέντης, 2007).

Στην επιστήμη της Φυσικοθεραπείας οι γνώσεις της Εμβιομηχανικής μας καθοδηγούν στην βαθύτερη κατανόηση του πώς εκτελείται μια κίνηση, πώς αναλύεται και πώς διορθώνεται όταν παρεκκλίνει από τα φυσιολογικά κινητικά πρότυπα. Το ανθρώπινο κινητικό σύστημα το οποίο αποτελείται από τα οστά και τις αρθρώσεις, τους μύες, τους τένοντες και τα νεύρα, για να μπορεί να κινείται αρμονικά στο χώρο θα πρέπει τα στοιχεία

αυτά να συνδέονται λειτουργικά μεταξύ τους. Επομένως η Εμβιομηχανική μας κατατοπίζει για τους τρόπους με τους οποίους τα ανθρώπινα συστήματα συνδέονται μεταξύ τους (Hall, 2005).

### **1.3.1. Εμβιομηχανική της ανθρώπινης κίνησης**

Για να υπάρξει κίνηση από το ανθρώπινο σώμα, θα πρέπει να ασκηθεί σε ή από αυτό κάποια δύναμη. Υπάρχουν διάφορα είδη δυνάμεων:

- η δύναμη λόγω βαρύτητας είναι η δύναμη έλξης της γης σε οποιοδήποτε αντικείμενο που βρίσκεται πάνω ή κοντά στην επιφάνειά της
- η δύναμη που θα ασκηθεί σε ένα αντικείμενο ή σε ένα σώμα που κινείται με μια σταθερή ταχύτητα σε μια ευθεία γραμμή για να συνεχίσει αυτό να κινείται κυκλικά είναι η κεντρομόλος δύναμη
- οι δυνάμεις τριβής εμφανίζονται μεταξύ δυο επιφανειών που κινούνται το ένα πάνω στο άλλο
- οι δυνάμεις τριβής είναι χρήσιμες καθώς επιτρέπουν την ελεγχόμενη κίνηση όπως το περπάτημα) ή μπορεί να είναι ένα εμπόδιο καθώς απαιτούν ενέργεια για να ξεπεραστούν (όπως σε μερικές μορφές άσκησης)
- οι ελαστικές δυνάμεις καθορίζουν το βαθμό παραμόρφωσης ενός αντικειμένου μετά από δύναμη που θα ασκηθεί πάνω του
- οι εξωτερικές δυνάμεις είναι αυτές που ασκούνται έξω από το σώμα (για παράδειγμα, η βαρύτητα ή αντίσταση στον άνεμο/νερό)
- οι εσωτερικές δυνάμεις παράγονται μέσα στο σώμα από ένα μυ ή μπορεί να μεταδοθούν ανάμεσα στα μέρη του σώματος από τους συνδέσμους ή από την επαφή των οστών μεταξύ τους (van Deursen and Everett, 2010).

#### **1.4. Εγκεφαλική πλαστικότητα κατά την αποκατάσταση ασθενών με ΑΕΕ και μέθοδος Feldenkrais**

Ο εγκέφαλος εμφανίζει ένα φάσμα από εσωτερικές ικανότητες για να αντιδρά ως ένα υψηλά δυναμικό σύστημα το οποίο μπορεί να αλλάξει τις ιδιότητες των νευρικών του κυκλωμάτων. Αυτή η εγκεφαλική πλαστικότητα μπορεί να οδηγήσει σε ένα μεγάλο βαθμό αυθόρμητης ανάρρωσης και η εξάσκηση αποκατάστασης μπορεί να τροποποιήσει και να ενισχύσει την διαδικασία της νευρικής πλαστικότητας. Η αναδιοργάνωση των επιζώντων στοιχείων του κεντρικού νευρικού συστήματος στηρίζει την συμπεριφορική αποκατάσταση μέσω, για παράδειγμα, αλλαγών στην ενδοημισφαιρική πλευρίωση (interhemispheric lateralization), μια δραστηριότητα που βοηθάει στην ένωση των φλοιών που συνδέονται με τραυματισμένες ζώνες και στην οργάνωση των αντιπροσωπευτικών χαρτών του εγκεφαλικού φλοιού (Hara, 2015).

Κλινικά η πιο αποτελεσματική θεραπεία για την περαιτέρω ενίσχυση της λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς με ΑΕΕ είναι η εξάσκηση αποκατάστασης. Πρόσφατες εξελίξεις στην λειτουργική απεικόνιση της ανθρώπινης εγκεφαλικής δραστηριότητας σε ασθενείς με εγκεφαλικό αποκαλύπτουν ότι το ημισφαίριο του φλοιού που είναι ετερόπλευρο προς την βλάβη του εμφράκτου παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην διαδικασία της αποκατάστασης (Calautti and Baron, 2003, Bütefisch et al., 2005). Υπάρχουν κλινικές αποδείξεις που δείχνουν ότι η μετα-ισχαιμική αναδιοργάνωση που γίνεται στο σωματοαισθητικό σύστημα του μη προσβεβλημένου ημισφαιρίου παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην αντιρρόπηση των λειτουργιών με βλάβη (Chollet, et al. 1991). Ο μηχανισμός που κρύβεται πίσω από αυτήν την αντιρρόπηση, που συμβαίνει στο άθικτο ημισφαίριο, είναι σημαντικός για την βελτίωση της λειτουργικής αποκατάστασης σε ασθενείς με εγκεφαλικό (Calautti and Baron, 2003). Ο εγκέφαλος συμπεριλαμβανομένου του κινητικού συστήματος μαθαίνει με την επανάληψη και την εξάσκηση.

Η αποκατάσταση από εγκεφαλικό είναι μία σύνθετη διαδικασία που πιθανώς να γίνεται μέσω ενός συνδυασμού αποκατάστασης, υποκατάστασης και αντιστάθμισης των λειτουργιών (Hara, 2015). Ο χρόνος της διαδικασίας αυτής για την επίτευξη του μεγαλύτερου μέρους της ανάρρωσης είναι έως και τρεις μήνες από την εκδήλωση του επεισοδίου (Dimyan and Cohen, 2011, Krakauer et al., 2012). Σε μία μελέτη ασθενών με εγκεφαλικό, των οποίων η κινητική τους αποκατάσταση είχε σταθεροποιηθεί, φάνηκε ότι το μέγεθος της πρωταρχικής ενεργοποίησης του αισθητικοκινητικού φλοιού του σύστοιχου ημισφαιρίου που έχει υποστεί την βλάβη, κατά την διάρκεια κίνησης του προσβεβλημένου χεριού, σχετίζεται με το επίπεδο της συμπεριφορικής αποκατάστασης (Zemke et al., 2003).

Νευρική αναδιοργάνωση και πλαστικότητα που ακολουθούν το εγκεφαλικό ξεκινούν σε πολύ πρώιμο στάδιο, συνεχίζουν για αρκετές εβδομάδες και περιλαμβάνουν περιοχές του εγκεφάλου απομακρυσμένες από την πλευρά που έχει επηρεαστεί. Μελέτες απεικόνισης (PET, EEG και fMRI) έχουν αποκαλύψει διαδεδομένες αλλαγές σε πρότυπα της εγκεφαλικής δραστηριοποίησης κατά την διάρκεια απλών κινήσεων του επηρεασμένου χεριού μετά το εγκεφαλικό. Αυτές οι μεταβολές αναπτύσσονται με ένα χρονοδιάγραμμα που αποτελείται από μια βαθμιαία αναδιοργάνωση του αισθητικοκινητικού συστήματος. Οι κύριες μορφές αναδιοργάνωσης και ανάκτησης των προσβεβλημένων περιοχών είναι τρεις α) η αυξημένη διεγερσιμότητα του φλοιού σε περιοχές απομακρυσμένες αλλά συνδεδεμένες με τον πυρήνα του εγκεφαλικού, β) η μειωμένη πλευρική ενεργοποίηση και γ) οι σωματοτοπικές τροποποιήσεις εντός των άθικτων περιοχών του φλοιού (Cramer and Crafton, 2006).

Μετά από τοπική βλάβη στον κινητικό φλοιό η εξάσκηση αποκατάστασης μπορεί να επιφέρει μεταγενέστερη ανάρρωση και σχετική αναδιοργάνωση στον γειτονικό άθικτο φλοιό. Οι αλλαγές επάνω σε αυτόν μπορούν πιθανώς να συμβούν μόνο μέσω της εκμάθησης νέων ικανοτήτων και όχι μόνο με την συχνή χρήση (Plautz et al., 2000).

Αν και η μέθοδος Feldenkrais θεωρείται μη συμβατή με την ιατρική επιστήμη, υπάρχουν στοιχεία από τις θεωρίες της γνωστικής επιστήμης και της νευροβιολογίας που παρέχουν μία επιστημονική εξήγηση για αυτήν την μέθοδο. Η βάση της θεμελιώθηκε από

την Θεωρία των Συστημάτων και την Κυβερνητική. Σε αυτό το γενικό πλαίσιο το ανθρώπινο σώμα και η συμπεριφορά των αρθρώσεων ή/και των μυών θεωρούνται ως ένα δυναμικό σύστημα. Τα κινητικά πρότυπα που αναδύονται από αυτό το κινητικό σύστημα θεωρούνται ως μία αλληλεπίδραση του προαναφερθέντος συστήματος με το περιβάλλον (Pfeifer and Scheier, 1997). Αυτή η αλληλεπίδραση έγινε αντιληπτή και ρυθμίστηκε από το αισθητικοκινητικό σύστημα και αναφέρεται ως Κυβερνητική. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος επομένως έχει αναπτυχθεί πάνω στη σύνθετη ενοποίηση των αισθητικών και κινητικών νευρώνων που ονομάζονται αισθητικοκινητικό σύστημα (*Sensory Motor System*) (Kaas, 2008). Η κύρια λειτουργία αυτού του συστήματος είναι να συγκρατεί και να επεξεργάζεται αισθητηριακές πληροφορίες σε άμεσες κινητικές συμπεριφορές (Sober and Sabes, 2005, Kaas, 2008).

Στην μέθοδο Feldenkrais, ο μαθητής αναγκάζεται να αυτο-διερευνήσει την αίσθηση ευκολίας ή δυσκολίας στα κινητικά του πρότυπα, έτσι ώστε να καταφέρει το αισθητικοκινητικό του σύστημα να αντιληφθεί τα λανθασμένα πρότυπα κίνησης που έχει υιοθετήσει και να τα αντικαταστήσει με καινούργιες κινητικές συμπεριφορές (Tani and Nolfi, 1999, Esparza and Larue, 2008). Μελέτες έχουν ήδη αποδείξει ότι η εκμάθηση νέων κινητικών δεξιοτήτων συνοδεύεται από λειτουργική αναδιοργάνωση του κινητικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένου του πρωτοταγούς κινητικού φλοιού (Pascual-Leone et al., 1994, Karni et al., 1995, Classen et al., 1998). Νευροφυσιολογικά στοιχεία επίσης δηλώνουν ότι οι συντονισμένες, επαναλαμβανόμενες και συγχρονισμένες κινήσεις που εκτελούνται στην μέθοδο Feldenkrais είναι ικανές να δημιουργήσουν ανατομική και φυσιολογική νευρική πλαστικότητα στον σωματο-αισθητικοκινητικό φλοιό ως αντίδραση σε αυτήν την καινούργια κινητική εμπειρία (Schwenkreis et al., 2001, Adkins et al., 2006, Tyč and Boyadjian, 2011).

Σε μία σχετικά πρόσφατη μελέτη των Verrel και συνεργατών (2015), διερευνήθηκαν, με την βοήθεια λειτουργικού μαγνητικού τομογράφου (fMRI), οι βραχυπρόθεσμες νευρικές επιδράσεις ως αποτέλεσμα μιας αισθητικοκινητικής παρέμβασης μικρής χρονικής διάρκειας προσαρμοσμένης από την μέθοδο Feldenkrais. Οι συμμετέχοντες (10 άνδρες, 19-30 ετών) ήταν ελεύθεροι ιατρικού ιστορικού, χωρίς νευρολογικά προβλήματα, που κατά την διάρκεια της παρέμβασης βρισκόνταν σε ύπτια

θέση με τα πόδια σε έκταση. Χρησιμοποιήθηκε μία μικρή επίπεδη σανίδα την οποία έφεραν σε επαφή με το πέλμα και τα δάκτυλα του αριστερού ποδιού ασκώντας ελάχιστη πίεση σε διαφορετικά σημεία τους. Διερευνήθηκαν δύο περιπτώσεις α) σε τοπικό (local) επίπεδο που αφορούσε την περιοχή πόδι-ποδοκνημική και β) σε συνολικό (global) επίπεδο που αφορούσε την σύνδεση και υποστήριξη από το πόδι προς το υπόλοιπο σώμα (την σπονδυλική στήλη, τη λεκάνη, τον κορμό, το κεφάλι και τους ώμους). Οι χειρισμοί συμπεριλάμβαναν εναλλασσόμενα διακοπτόμενη κίνηση πίεσης-χαλάρωσης με την σανίδα. Η εγκεφαλική δραστηριότητα μετρήθηκε τόσο στην κατάσταση ηρεμίας (baseline) όσο και μετά από κάθε παρέμβαση, σε τοπικό και σε συνολικό επίπεδο (post-local και post-global). Επίσης οι ερευνητές καθόρισαν επακριβώς τα σημεία ενδιαφέροντος της μελέτης επάνω στον εγκέφαλο (regions of interest/ROI).

Κατά την διάρκεια των χειρισμών πίεσης του ποδιού, η δραστηριότητα του εγκεφάλου δεν διέφερε σημαντικά στις αισθητικοκινητικές περιοχές μεταξύ των δύο περιπτώσεων. Σημαντικές όμως αλλαγές παρατηρήθηκαν στην νευρική δραστηριότητα στην κατάσταση ηρεμίας. Πιο συγκεκριμένα υπήρξε αύξησή της σε σχέση με το βασικό επίπεδο (baseline) στην έσω περιοχή του δεξιού κινητικού φλοιού, μετά από την παρέμβαση στο τοπικό επίπεδο (post-local) και στην αριστερή συμπληρωματική κινητική περιοχή (Supplementary Motor Area/SMA) καθώς και στην δακτυλιωτή κινητική περιοχή (Cingulate Motor Area/CMA) μετά από την παρέμβαση σε συνολικό επίπεδο (post-global). Σε αντίθεση, εμφανίστηκε υψηλότερη δραστηριότητα στη δεξιά πλάγια περιοχή του πρωτοταγούς κινητικού φλοιού (Primary Motor Cortex/M1) κατά την ηρεμία, μετά την εφαρμογή των χειρισμών σε συνολικό επίπεδο παρά σε τοπικό επίπεδο. Και στις δύο περιπτώσεις, η ανάλυση των περιοχών που σχετίζονται με τους χειρισμούς πίεσης έδειξε αυξημένη δραστηριότητα στην κατάσταση ηρεμίας με τάση να είναι πιο έντονη σε συνολικό επίπεδο μετά την παρέμβαση.

Συμπερασματικά η παρέμβαση σε συνολικό επίπεδο (που επηρεάζει με αυτόν τον τρόπο και άλλα μέρη του σώματος) εμπλέκει νευρικές διαδικασίες που σχετίζονται με την δράση.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:**

### **ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ**

#### **2.1. Αναζήτηση βιβλιογραφίας**

Η αναζήτηση των μελετών που αποδεικνύουν την ευρεία ικανότητα εφαρμογής και την αποτελεσματικότητά της μεθόδου Feldenkrais έγινε μέσω αξιόπιστων βάσεων δεδομένων όπως AMED (Allied and Complementary Medicine), CINAHL, Scopus, Cochrane, PsycINFO, Pubmed, PeDro και Google Scholar. Επιπρόσθετα, έγινε ενδελεχής αναζήτηση των μελετών εκείνων που συσχετίζουν την μέθοδο Feldenkrais με το ΑΕΕ μέσα από την βάση δεδομένων της διεθνούς ομοσπονδίας της μεθόδου Feldenkrais (International Feldenkrais Federation).

Οι έρευνες που συμπεριελήφθησαν στην ανασκόπηση κάλυψαν την χρονική περίοδο 1991 – 2014. Οι μέθοδοι συστηματικής ανασκόπησης βασίστηκαν στις οδηγίες του PRISMA (Moher et al., 2009). Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από κάθε πληθυσμιακή ομάδα. Εφαρμόστηκαν και οι δύο τεχνικές της μεθόδου Feldenkrais, *συνειδητοποίηση μέσω των κινήσεων (Awareness Through Movements)* και *λειτουργική ολοκλήρωση (Functional Integration)* και χρησιμοποιήθηκαν ομάδες placebo, ελέγχου ή εναλλακτική μέθοδος.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:**

### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

#### **3.1. Ερευνητικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα**

Η πρώτη συστηματική ανασκόπηση για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου Feldenkrais εκδόθηκε από τους Ernst και Canter (2005). Η παραπάνω ανασκόπηση περιελάμβανε έξι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες χαμηλής έως μέτριας ποιότητας σε άτομα με πολλαπλή σκλήρυνση, χρόνιο πόνο οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και περιπτώσεις προβλημάτων στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι υπήρξαν ενθαρρυντικά αποτελέσματα αλλά όχι πειστικά, εξαιτίας του περιορισμένου αριθμού των μελετών και του υψηλού επιπέδου κλινικής ετερογένειας μεταξύ των μελετών και της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί η μεθοδολογική ποιότητα των κλινικών δοκιμασιών ήταν η κλίμακα Jadad, η οποία έχει απορριφθεί λαμβάνοντας υπόψη τα σημερινά δεδομένα. Επιπλέον η ανασκόπηση τους κάλυψε την χρονική περίοδο μέχρι το 2003.

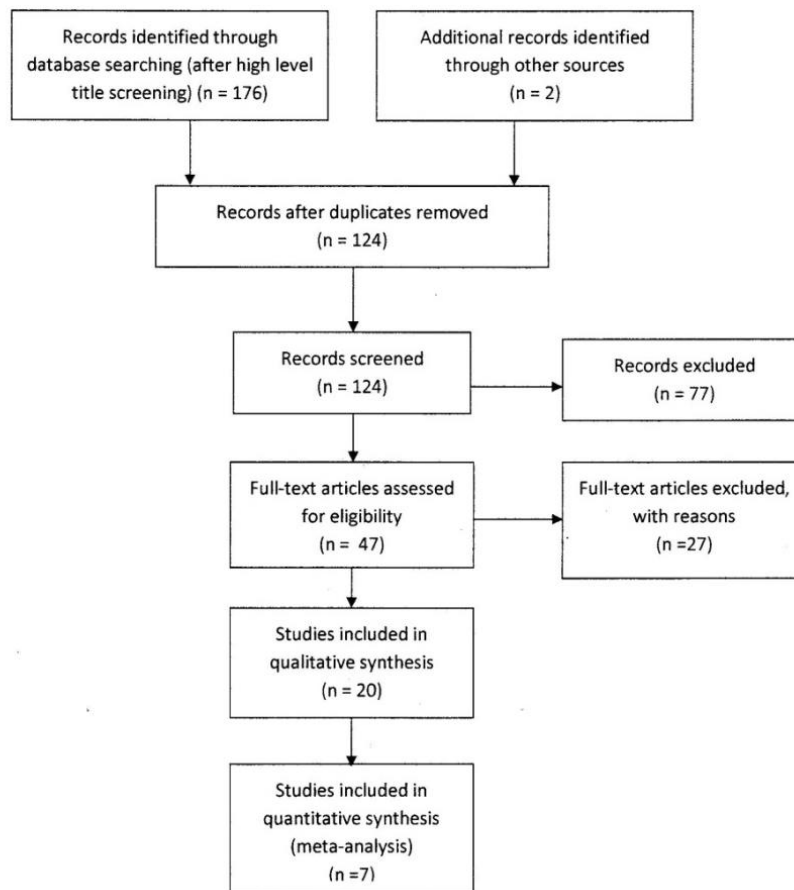
Αρκετά χρόνια αργότερα οι Hillier και Worley (2014) παρουσίασαν ένα σύνολο από έρευνες με στόχο την συστηματική ταυτοποίηση και αποτίμηση των στοιχείων για την επίδραση της μεθόδου Feldenkrais σε διάφορους τομείς καθώς επίσης και στο να καθορίσει ποια είναι η φύση, το μέγεθος της σπουδαιότητας οποιουδήποτε ευεργετικού αποτελέσματος και για ποιούς πληθυσμούς. Στην ανασκόπηση αυτή ανακτήθηκαν πλήρως όλες οι προηγούμενες μελέτες, οι οποίες προστέθηκαν στις νεότερες που περιελάμβαναν μελέτες με τυχαία κατανομή και αναφερόμενη ομάδα ελέγχου οι οποίες αξιολογήθηκαν με σταθερή μέθοδο.

Οι συγγραφείς μετά από συστηματική αναζήτηση των μελετών μέσω αξιόπιστων βάσεων δεδομένων έφεραν προς υψηλού επιπέδου έλεγχο πάνω από 1300 τίτλους (διάγ.

3-1), αφαιρέθηκαν οι όμοιες καταχωρήσεις, 124 καταχωρήσεις ήταν μόνο σε επίπεδο περίληψης και δύο επιπλέον μελέτες προέρχονταν από ειδικούς στην μέθοδο Feldenkrais, 47 άρθρα ανασκοπήθηκαν σχετικά με τα κριτήρια και 27 αποκλείστηκαν για λόγους που σημειώνονται στον πίνακα 3-1.

### Διάγραμμα 3-1. Διάγραμμα ροής PRISMA

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Worley, A. and Hillier, S. The Effectiveness of the Feldenkrais Method: A systematic review of the evidence. International Centre for Allied Health Evidence (iCAHE), University of South Australia Adelaide, South Australia 5000, 2014; p.9.



**Πίνακας 3-1.** Μελέτες που αποκλείστηκαν με τον λόγο αποκλεισμού.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Worley, A. and Hillier, S. The Effectiveness of the Feldenkrais Method: A systematic review of the evidence. International Centre for Allied Health Evidence (iCAHE), University of South Australia Adelaide, South Australia 5000, 2014; p.34.

| Studies             | Reason for exclusion              |
|---------------------|-----------------------------------|
| Bearman (1999)      | Pre/post test (no control)        |
| Huntley (2000)      | SR                                |
| Dunn (2000)         | Pre/post test (no control)        |
| Junker (2003)       | Post-test (no control)            |
| Webb 2013           | Pre/post test (no control)        |
| Gard (2005)         | review                            |
| Mehling (2005)      | review                            |
| Galantino (2003)    | review                            |
| Emerich (2003)      | review                            |
| Fialka-Moser (2000) | commentary                        |
| Liptak (2005)       | review                            |
| Batson (2005)       | Pre/post test (no control)        |
| Wennemer (2006)     | Pre/post test (no control)        |
| Porcino (2009)      | descriptive                       |
| Mehling (2009)      | Review (Ax)                       |
| Connors (2010)      | Content analysis                  |
| Connors (2011b)     | Pre/post test (no control)        |
| Mehling (2011)      | inquiry (Phenomenological)        |
| Ohman (2011)        | Pre and post test (no control)    |
| Laird (2012)        | Review                            |
| Mehling (2013)      | Intervention (not exclusively FM) |
| Gross (2013)        | SR                                |

Στον πίνακα 3-2, περιγράφονται οι μελέτες από το 1991 έως το 2014 στις οποίες συμμετείχε ένα ευρύ φάσμα πληθυσμού τόσο από υγιή άτομα όσο και από άτομα με διάφορες παθολογίες (πολλαπλή σκλήρυνση, διατροφικές διαταραχές, έμφραγμα του μυοκαρδίου καθώς και τριγμό των δοντιών κατά την διάρκεια του ύπνου). Οι παρεμβάσεις που έλαβαν χώρα στις μελέτες διαφοροποιούνταν στον τρόπο εκτέλεσης, έντασης και συχνότητας. Τα μαθήματα συνειδητοποίησης μέσα από την κίνηση (ATM lessons) ήταν μονά ή πολλαπλά και εφαρμόστηκαν είτε ατομικά είτε ομαδικά χρησιμοποιώντας ακουστική ηχογράφηση. Οι ομάδες ελέγχου ακολούθησαν εναλλακτικούς τρόπους θεραπείας. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν επιλέχθηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες της εκάστοτε πληθυσμιακής ομάδας και βασίζονταν στην απόδοση ή στην δραστηριότητα που θα έκανε η συγκεκριμένη ομάδα.

**Πίνακας 3-2.** Τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες (RCTs) της μεθόδου Feldenkrais (Ernst και Canter, 2005, N=6,) με ενημερωμένες RCTs N=14 και ελεγχόμενες μελέτες N=5.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Worley, A. and Hillier, S. The Effectiveness of the Feldenkrais Method: A systematic review of the evidence. International Centre for Allied Health Evidence (iCAHE), University of South Australia Adelaide, South Australia 5000, 2014; pp.25-33.

| Author (year)        | Study design                         | Sample                                     | Intervention   | Control   | Outcome   | Results   | Comments   |
|----------------------|--------------------------------------|--|--|---|---|---|--|
| Ruth (1992) [9]      | RCT<br>2 parallel groups             | 30 healthy volunteers                      | Single FM sequence   | Participation in other random activities  | Degree of neck flexion (goniometer); Perceived effort during flexion  | Greater degree of neck flexion (goniometer) (p<0.01); less perceived effort during flexion (p<0.05)                     | Study has pilot character  |
| Johnson (1999) [18]  | RCT<br>2 group cross-over (2 phases) | 20 people with MS                          | FM: 8x 45min sessions at weekly intervals  | 8 weeks sham non-therapeutic body work  | L & R hand dexterity (pegboard test); 8 symptom/ performance scores; 5 mood scales  | NSD<br>Less perceived stress following FM (p=0.01)  | Positive result could be due to multiple testing for significance  |
| Lundblad (1999) [21] | RCT<br>3 parallel groups             | 97 females with neck and shoulder problems | FM: 4 individual sessions, 12 group sessions of 50 mins pw, for 16 weeks, home audio tapes | C1) physiotherapy 2 x 50 mins per week for 16 weeks, home exercises C2) no intervention | Clinical assessments (4 measures); Physiological tests (18 measures) Complaint indices (5 measures); VAS pain ratings (2 measures); Disability and sick leave measures (4 measures) | Prevalence of neck pain and disability during leisure decreased in FM versus C1 or C2 (p<0.05)<br>31 of 33 measures NSD | Important baseline differences – possible regression to the mean.<br>High drop out rate and per protocol analysis.<br>Multiple testing for significance. |
| Stephens (2001) [19] | RCT<br>2 parallel groups             | 12 people with MS                          | FM: 8x2-4 hours  | Educational sessions over   | 3 clinical tests of balance;  | Significant improvement in FM   | Very small sample size.  |

| Author (year)          | Study design             | Sample                                     | Intervention  | Control   | Outcome  | Results   | Comments  |
|------------------------|--------------------------|--|---|---|--|---|---|
|                        |                          |  | sessions over 10 weeks  | 10 weeks  | 3 symptom scales   | compared to C for mCTSIB and Balance Confidence Scale; other 4 outcomes NSD   | No baseline data or statistical analysis available.   |
| Smith (2001) [22]      | RCT<br>2 parallel groups | 26 patients with chronic low back pain     | FM: One 30 minute session   | Attention control   | Pain (McGill); Anxiety (STAI)  | FM not C reduced affective dimension of pain pre-post (p=0.04)<br>C not FM improved sensory dimension of pain pre-post test (p=0.03)<br>NSD for evaluative dimension of pain or anxiety | Only acute effects were measured. Baseline differences between FM and C in duration of back pain may be important |
| Grübel (2003) [23]     | RCT<br>2 parallel groups | 66 patients with cancer                    | FM: 5x50 minutes sessions of functional integration in addition to conventional therapies | C: No adjunct therapy   | Body image questionnaire; Frankfurter body concept scales; quality of life; sense of movement and body awareness | Both groups improved in all outcome measures  | Non-significant trend favoured FM   |
| <b>Additional RCTs</b> |                          |  |   |   |  |   |   |
| Brown (1991) [7]       | RCT<br>2 parallel groups | 21 (12 men & 9 women) volunteers pain free | FM: 45 min audio tape 'activating the flexors' lesson.                                    | C: Listened to same 45 min audio tape modified to include only instructions pertaining to | EMG activity of flexors and extensors (UL)<br>Perception of effort during flexion movement                       | NSD   | There was an overall decrease in mean flexor activity with no change in mean                                      |

| Author (year)      | Study design             | Sample   | Intervention  | Control  | Outcome  | Results   | Comments                                      |
|--------------------|--------------------------|--|---|--|--|---|---|
|                    |                          |  |   | exercise movements   |  |   | extensor activity for both groups.            |
| Chinn (1994) [20]  | RCT<br>2 parallel groups | 23 subjects with upper back, neck or shoulder discomfort | FM: single ATM lesson; 22 min audio tape  | C: single sham treatment; 30 mins gentle neck and shoulder exercises   | Functional reach task; perceived effort during the task  | NSD<br>Reduced perceived effort in FM group (p<0.05)  | Small sample size                             |
| Laumer (1997) [24] | RCT<br>2 parallel groups | 30 patients with eating disorder                         | FM: 9 hour course   | C: Did not participate in FM   | Body Cathexis Scale; Body Parts Satisfaction Scale; Body perception - Fragebogen zum Korpererleben; Emotion inventory; Anorexia-Nervosa-Inventory for Self-Rating; Eating disorder inventory-2 | FM participants showed increasing contentment with regard to problematic zones of their body and their own health and acceptance and familiarity with their body. | Full article in German                        |
| James (1998) [10]  | RCT<br>3 parallel groups | 48 healthy undergraduate students                        | FM : 4 x45minute sessions over 2 weeks of 4 different ATM lessons recorded on audiocassette | Relaxation: 4 x 45 min sessions over 2 weeks listened to relaxation training audiocassette<br>C: no supervised lessons | Hamstring length (modified AKE test)   | NSD   | Insufficient exposure, low statistical power. |



| Author (year)      | Study design   | Sample   | Intervention  | Control   | Outcome  | Results   | Comments  |
|--------------------|--|--|---|---|--|---|---|
| Hopper (1999) [11] | Study 1: RCT<br>2 parallel groups<br><br>Study 2: Subsample of Study 1 | Study 1: 75 undergrad physio students<br>Study 2: 39 participants from Study 1 | Study 1: FM: Single ATM , 45 min audio cassette lesson (no prior FM experience)<br><br>Study 2: 4 different ATM lessons over 2 week s | Study 1: C: listened to soft non-verbal music<br><br>Study 2: same ATM lessons over 4 sessions in 2 weeks when subjects had prior FM experience | Modified AKE test (hamstring length); Sit and Reach test; Borg's 6-20 rating of Perceived Exertion (during sit and reach test) | Study 1: NSD<br><br>Study 2: For perceived exertion significant main effect p=0.0003. NSD others  | In both studies there was a significant difference in exertion levels between males and females with males exerting more irrespective of group. |
| Kolt (2000) [12]   | RCT<br>2 parallel groups   | 54 undergrad physio students with no prior FM experience                       | FM: 4 x 45 min ATM lessons via audiocassette over a 2 week period   | Relaxation: 4 x 45 min relaxation sessions via audiocassette over a 2 week period<br><br>C: no specific tasks over 2 week period                | Bipolar Form of the Profile of Mood States (POMS-Bi)   | NSD<br>Composed-anxious scores of the POMS-Bi did vary significantly over time (p=0.001) for all participants. Females in FM and relaxation groups reported significantly lower anxiety scores at completion compared with control. | No differences between FM and relaxation groups.  |
| Lowe (2002) [25]   | Pseudo-Randomised – consecutive allocation                             | 60 patients transferred to normal ward after acute treatment for MI            | FM: 2x30 min individual sessions  | Relaxation: 2x30 min individual PMR<br><br>C: no body-oriented interventions  | Body image questionnaire (FKB-20, German version); Hospital Anxiety and Depression Scale- German version                       | NSD   | Overall improvements were seen in MLDL, GSES and FKB-20.  |

| Author (year)          | Study design                                      | Sample                                   | Intervention   | Control                         | Outcome   | Results   | Comments   |
|------------------------|---|--|--|---------------------------------|---|---|--|
|                        |   |  |  |                                 | (HADS-D);<br>Munich Quality of Life Dimensions List (MLDL);<br>German version Generalized Self efficacy Scale (GSES)  |   |  |
| Stephens (2006) [13]   | RCT<br>2 parallel groups                          | 38 graduate students                     | FM: 5 x15min ATM sessions/wk audiotape over 3 week period                                  | C: regular daily activities     | AKE (hamstring muscle length)   | Significant increase in hamstring muscle length (p=.005) in ATM group compared with control.  | Participants varied greatly in the duration and number of home sessions completed. |
| Quintero (2009) [26]   | RCT<br>2 group (cross over design for control)    | 3-6 year old children with sleep bruxism | FM: 3hr sessions x 10 during 10-week period based on ATM                                   | C: no details                   | Various measures of joint function;<br>Nocturnal bruxism  | Statistically significant increase of CVA angle (p=0.0) for FM c.f. C. After intervention 77% parents in FM reported no nocturnal bruxism c.f. 15.38% for C.                                      | At baseline two groups were comparable.  |
| Vrantsidis (2009) [15] | RCT<br>2 groups – (cross over design for control) | 55 participants aged ≥ 55years           | FM: Getting grounded gracefully program (based on ATM) 2x40-60min sessions/wk over 8 weeks | C: continue with usual activity | Frenchay Activity Index;<br>Human Activity Profile;<br>Assessment of Quality of Life;<br>Modified Falls Efficacy Scale;<br>Abbreviated Mental Test Score;<br>Four-square step test; | Significant effects for gait speed (p=0.028) and Modified Falls Efficacy Scale (p=0.003) for FM group; near significant effect for timed up-and-go test (p=0.056). Positive feedback from survey. | No significant baseline differences between groups. High class attendance          |

| Author (year)       | Study design                                | Sample   | Intervention   | Control                                       | Outcome   | Results   | Comments   |
|---------------------|---|--|--|---|---|---|--|
|                     |   |  |  |   | Timed Up-and-Go Test; the Step Test; Timed Sit-To-Stand Test; Clinical Stride Analyzer; Force-platform measures of gait, mobility and function; Satisfaction survey |   |  |
| Ullman (2010) [16]  | RCT<br>2 groups                             | 47 relatively healthy independently living ≥65years olds | FM: 1 hour ATM sessions 3x/week for 5 weeks (provided by instructor) | C: waitlist                                   | Falls Efficacy Scale; Activities Specific Balance Confidence Scale; Timed Up-and-Go and TUG with added cognitive task; GAITRite Walkway System; tandem stance       | Balance (p=0.030) and mobility (p=0.042) increased for FM, whilst fear of falling decreased (p=0.042).  | At baseline groups comparable except for higher BMI in intervention group. |
| Hillier (2010) [17] | Pseudo-randomised control trial<br>2 groups | 22 healthy people post retirement                        | FM: ATM class, 1hr/week for 8 weeks                                  | C: Generic Balance class 1hr/week for 8 weeks | SF-36; Patient Specific Functional Scale (PSFS); Timed Up-and-Go test; Functional Reach test (FRT); Single Leg Stance Time (SLS); Walk on Floor Eyes closed (WOFEC) | Significant time effect for all measures except for WOFEC. Significant improvements for both groups for SF-36, PSFS and FRT. SLS improved FM (p=0.016). | Post hoc individual analysis comparisons made.                             |
| Bitter (2011) [14]  | RCT<br>3 arm                                | 29 healthy university                                    | FM1: ATM lesson 1x   | C: relaxation lesson 1x 40                    | Purdue Pegboard Test; Grip-lift test;   | FM1 significant group by time intervention  |  |

| Author (year)               | Study design  | Sample  | Intervention   | Control   | Outcome  | Results   | Comments                                     |
|-----------------------------|---|---|--|---|--|---|--|
|                             |   | students  | 40min, dominant hand; FM2: same but non-dominant hand      | min   | subjective changes   | effect when compared to control group for dexterity.  |  |
| Nambi (2014) [8]            | RCT<br>3 arm  | 60 institutionalised ageing                                       | FM: ATM classes 3x6 weeks                                  | PI: Pilates classes 3x6 weeks<br>C: sham walking 3x6 weeks. | Functional reach test; Timed Up and Go Test; Dynamic gait index; RAND-36 for Quality of life   | Both FM and PI improved all measures (p<0.000); C; improved TUG and DGI only  |  |
| <b>Additional CTs</b>       |   |   |  |   |  |   |  |
| Kirkby (1994) [30]          | Non-randomised – 3 parallel groups                      | 48 females with serious premenstrual problems                     | Coping skills training (CBT oriented) 1hr/week for 6 weeks | ATM: hr/week for 6 weeks<br>C: Waitlist group               | Modified Menstrual Distress Questionnaire (MMDQ); anxiety (STAI); depression (BDI); irrationality (General attitude and Belief Scale (GABS)) | Compared with controls, the coping skills group reported significant reductions in symptomology and irrational thinking. NSD between wait-list and the control. | ATM was a control treatment.                 |
| Seegert (1999) [31]         | Non-randomised – 2 parallel groups                      | 25 college students not suffering acute or chronic injury/illness | Selected FM & psychological re-education exercises         | Rested in supine posture                                    | Postural sway with eyes open (EO and eyes closed (EC); Postural alignment, Height measurement  | Only FM showed statistically significant sway changes and reported feeling more efficient.  |  |
| Malmgren-Olsson (2001) [27] | Quasi-experimental controlled comparative outcome study | 78 patients with nonspecific musculoskeletal                      | FM: 15 group treatment lessons (on ATM), 5                 | TAU: treated individually by physiotherapist – no set       | Symptom Check-List-90 including the global severity-index, personality severity  | NSD   | There were large variations in the treatment |

| Author (year)               | Study design  | Sample   | Intervention  | Control   | Outcome   | Results  | Comments  |
|-----------------------------|---|--|---|---|---|--|---|
|                             |   | disorders  | individual sessions on functional integration. Also received 2x audiotapes and written exercise sheet | treatment , # sessions, or duration<br>BAT: 17 group sessions (90min ea x2/wk then 1x/wk over 3-4 months) and 3 individual sessions | index , State Symptom Index , Swedish version West Haven Yale Multidimensional Pain Inventory including Pain Severity Scale , Pain Interference scale, life control, Affective Distress scale, Support scale, Structural Analysis of Social Behaviour |  | received, number of sessions and duration or the TAU group. Some had not finished treatment at the time of follow up. |
| Malmgren-Olsson (2002) [28] | Quasi-experimental controlled comparative outcome study | 78 patients with nonspecific musculoskeletal disorders | FM: 20 sessions (both group and individual), individual sessions focused on functional integration.   | TAU: treated individually by physiotherapist – no set treatment , # sessions, or duration<br>BAT: 20 sessions                       | Swedish version of SF-36; Swedish version of Arthritis Self-Efficacy Scale; Sense of Coherence.   | NSD: all groups improved. Larger effect size on all SF-36 variables for BAT and FM group compared to TAU.  |   |
| Malmgren-Olsson (2003) [29] | Quasi-experimental controlled comparative outcome study | 78 patients with nonspecific musculoskeletal disorders | FM: 20 sessions (group and individual sessions) - individual sessions focused on functional           | TAU: treated individually by physiotherapist – no set treatment , # sessions, or duration<br>BAT: 20                                | Pain drawing; Swedish version West Haven Yale Multidimensional Pain Inventory; Arthritis Self-Efficacy Scale; Balance performance; Symptom Check-List-90; structural analysis   | When the 3 cluster groups were analysed for their participation in the 3 treatment approaches significant differences were found $p < 0.039$ . The psychological effect was represented more | Psychological cluster group, pain effective cluster group – both positive treatment groups. Non-effect                |

| Author (year)       | Study design   | Sample  | Intervention  | Control                                    | Outcome   | Results   | Comments  |
|---------------------|----------------|---|---|--|---|---|---|
|                     |                |   | integration.  | sessions                                   | of social behaviour; Swedish version of SF-36; Sense of Coherence.  | often in BAT, the pain effect in FK and the non-effect group in TAU.  | cluster group – negative effectiveness treatment  |
| Kerr (2002) [32]    | Non randomised | 45 volunteers (group based on no versus prior experience with FM) | 10 ATM lessons conducted face to face   | A single ATM lesson conducted face to face | State Trait Anxiety Inventory   | Anxiety levels were significantly lower for single lesson & 10 lessons. NSD between new & returning students for 1 lesson, but significant difference for new students in 10 week group (p<0.05). | High dropout rate of new students   |
| Connors (2011) [33] | Non randomised | 63 community dwelling older adults                                | FM: balance classes: Getting grounded gracefully program 1hour session 2x/wk for 10 weeks | C: no intervention                         | Activities specific balance confidence questionnaire (ABC); four square step test (FSST); self-selected gait speed. | Significant improvements in FM ABC score (p=0.005); gait speed (p=0.0.17); FSST (p=0.022) compared to C.  | At baseline C group had non-significant trend towards more mobile c.f. FM group, & significantly higher ABC scores. |

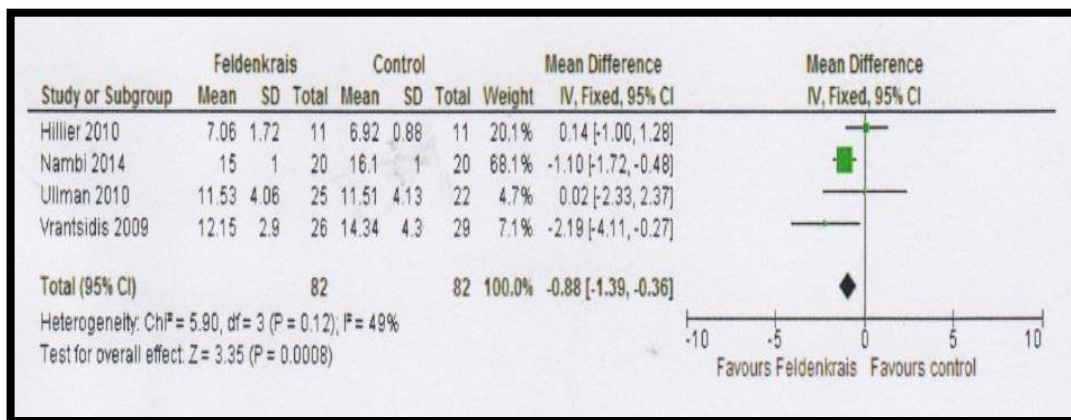
Abbreviations: RCT – randomised controlled trial; FM – Feldenkrais method; MS – multiple sclerosis; L – left; R – right; C – control; pw – per week; VAS – visual analogue scale; mCTSIB – modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance; NSD – no significant difference; STAI – State/Trait Anxiety Index; EMG – electromyography; UL – upper limb; ATM – awareness through movement (lesson); min – minutes; AKE – active knee extension test; MI – myocardial infarct; PMR – progressive muscle relaxation; c.f. – compared with; SF-36 – short form 36; CT – controlled trial; CBT – cognitive behaviour therapy; BDI – Becks depression inventory; TAU – treatment as usual; BAT – body awareness therapy.

Συνοψίζοντας, η πλειονότητα των μελετών που συμπεριλήφθησαν στην ανωτέρω ανασκόπηση, έδειξε σημαντική θετική επίδραση της μεθόδου Feldenkrais σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες, με ενδιαφέροντα αποτελέσματα όπως για παράδειγμα στο πεδίο της εκπαίδευσης της ισορροπίας σε ηλικιωμένα άτομα. Οι μετα-αναλύσεις στο παραπάνω

ερευνητικό πεδίο ήταν προς όφελος της μεθόδου Feldenkrais στην δοκιμασία Timed Up and Go, τα αποτελέσματα της οποίας έδειξαν μικρή βελτίωση στην κινητικότητα και στην ισορροπία σε σχέση με την ομάδα ελέγχου με όχι σημαντική κλινική διαφορά (πίν. 3-3) (Vrantsidis et al., 2009, Ullmann et al., 2010, Hillier et al., 2010, Nambi et al., 2014). Σε αντίθεση, η δοκιμασία Functional Reach test που αξιολογεί επίσης την ισορροπία έδειξε ουσιαστική αλλαγή (πίν. 3-4) (Hillier et al., 2010, Nambi et al., 2014).

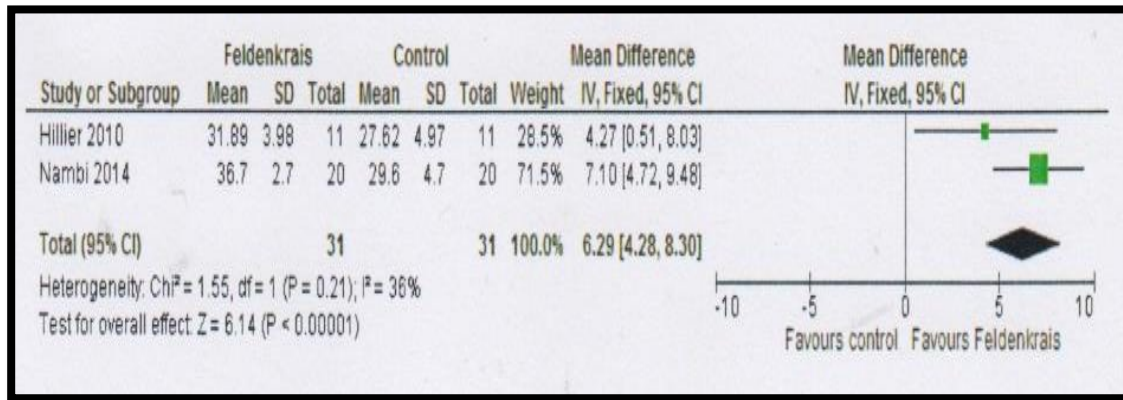
**Πίνακας 3-3.** Μεγέθη αποτελεσμάτων της μεθόδου Feldenkrais έναντι ομάδας ελέγχου για την δοκιμασία Timed Up and Go (που μετράται σε δευτερόλεπτα, ισορροπία και κινητικότητα)

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Worley, A. and Hillier, S. The Effectiveness of the Feldenkrais Method: A systematic review of the evidence. International Centre for Allied Health Evidence (iCAHE), University of South Australia Adelaide, South Australia 5000, 2014; p.13.



**Πίνακας 3-4.** Μεγέθη αποτελεσμάτων της μεθόδου Feldenkrais έναντι ομάδας ελέγχου για την Δοκιμασία Λειτουργικής Προσέγγισης (που μετράται σε εκατοστά, ισορροπία)

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Worley, A. and Hillier, S. The Effectiveness of the Feldenkrais Method: A systematic review of the evidence. International Centre for Allied Health Evidence (iCAHE), University of South Australia Adelaide, South Australia 5000, 2014; p.14.



Επιπλέον, σημαντικά οφέλη, συγκρινόμενα με τις ομάδες ελέγχου, παρουσιάστηκαν σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας, όπου μετά από οκτώ συνεδρίες με την μέθοδο Feldenkrais βελτιώθηκε η ισορροπία τους (Stephens et al., 2001), σε άτομα όπου παρατηρήθηκε ελάττωση του τριγμού των δοντιών κατά την διάρκεια του ύπνου μετά από παρέμβαση δέκα εβδομάδων (Quintero et al., 2009) και σε ασθενείς με διατροφικές διαταραχές που σημειώθηκε βελτίωση στην εικόνα του σώματος μετά από εννέα ώρες παρέμβασης με την ίδια μέθοδο (Laumer et al., 1997).

### 3.2. Μέθοδος Feldenkrais και Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο – ερευνητική απόδειξη

Έως σήμερα έχουν δημοσιευτεί περιορισμένες μελέτες που εξετάζουν την επίδραση της μεθόδου Feldenkrais σε ασθενείς με ΑΕΕ. Τα αποτελέσματα αυτών των



μελετών δείχνουν ενθαρρυντικά στοιχεία όσον αφορά στην βελτίωση της λειτουργικότητας του άνω άκρου (Batson, 2004), της άκρας χείρας (Burkhardt, et al. 2004), στη μείωση της σπαστικότητας των μυών της ωμικής ζώνης (Siefferman, Li, and Raghavan, 2009), στην βελτίωση της ισορροπίας (Batson and Deutsch, 2005) και στην επανοργάνωση του νευρικού συστήματος καθώς και στη λειτουργική αποκατάσταση (Nair et al., 2005).

Οι Siefferman και συνεργάτες το 2009 μελέτησαν την επίδραση που έχει ο χειρισμός της κινητοποίησης της ωμοπλάτης στην μείωση της σπαστικότητας των μυών της ωμικής ζώνης μετά από ΑΕΕ χρησιμοποιώντας την μέθοδο Feldenkrais, ώστε να μπορούν οι ασθενείς να φτάνουν με το άνω άκρο αντικείμενα στο χώρο (reach-to-target task) με ευκολία. Η έρευνα διεξήχθη σε κλινικό εργαστήριο εντός τριτοβάθμιου κέντρου φροντίδας. Οι ασθενείς που συμμετείχαν στην μελέτη είχαν χρόνια ημιπάρεση και η λειτουργικότητα του άνω άκρου ήταν λιγότερο από 20 κατά Fügl-Meyer.

Οι ερευνητές εξέτασαν την ομαλότητα της τροχιάς στις κινήσεις του άνω άκρου και την μυϊκή δραστηριότητα των κινητικών προτύπων, πριν και μετά την παρέμβαση. Για τον έλεγχο της μυϊκής δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρομυογράφημα με επιφανειακά ηλεκτρόδια. Επιπλέον καταγράφηκε το παθητικό εύρος κίνησης στις αρθρώσεις του ώμου, αγκώνα, καρπού, δακτύλων και ο βαθμός σπαστικότητας με την τροποποιημένη κλίμακα Ashworth.

Μετά την κινητοποίηση της ωμοπλάτης, οι ασθενείς παρουσίασαν αυξημένη δραστηριότητα της μέσης και της κάτω μοίρας του τραπεζοειδούς τόσο πριν όσο και κατά την διάρκεια της κίνησης του άνω άκρου ( $P < .01$ ). Αυτό σημαίνει ότι υπήρξε βελτιωμένη σταθεροποίηση της ωμοπλάτης. Επιπλέον παρουσίασαν μειωμένη συνενεργοποίηση μεταξύ δικέφαλου και τρικέφαλου βραχιονίου μυός ( $P < .001$ ), μεταξύ οπίσθιας και πρόσθιας μοίρας δελτοειδούς ( $P < .005$ ), μεταξύ πλάγιας και πρόσθιας μοίρας δελτοειδούς ( $P < .005$ ) και μεταξύ μείζονος θωρακικού και τρικέφαλου βραχιονίου ( $P < .005$ ), δείχνοντας ότι υπήρξε καταστολή στα μη φυσιολογικά συνεργικά πρότυπα που εμφανίζονται μετά από ΑΕΕ. Όπως επίσης ότι το παθητικό εύρος κίνησης αυξήθηκε στις αρθρώσεις του ώμου, αγκώνα και καρπού ( $P < .1$ ) και οι τροχιές κίνησης του άνω άκρου

ήταν πιο ομαλές (jerk metric,  $P < .01$ ). Με βάση την τροποποιημένη κλίμακα Ashworth μειώθηκε σημαντικά η σπαστικότητα στις μετακαρποφαλαγγικές και μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις ( $P < .01$ ) στοιχείο το οποίο είναι σημαντικό και για τις υπερκείμενες αρθρώσεις του άνω άκρου.

Η ως άνω μελέτη αποδεικνύει ότι οι χειρισμοί της μεθόδου Feldenkrais είναι αποτελεσματικοί στην μείωση των σπαστικών συνεργιών κίνησης που συμβαίνουν στην ωμοπλάτη μετά από ΑΕΕ καθώς επίσης και στην διευκόλυνση της λειτουργικότητας του άνω άκρου.

Οι Batson και Deutsch (2005) διερεύνησαν την επίδραση των μαθημάτων ATM στην ισορροπία ηλικιωμένων ατόμων με χρόνια νευρολογικά ελλείμματα κατόπιν ΑΕΕ, ένα χρόνο μετά το επεισόδιο ή και περισσότερο. Ο σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί η ικανότητα των ατόμων να συμμετάσχουν σε αυτά τα μαθήματα και να συγκρίνει τα αποτελέσματα στην ισορροπία και την ποιότητα ζωής πριν και μετά την εφαρμογή των μαθημάτων που είχαν διάρκεια έξι εβδομάδες. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ασθενείς με χρόνια ΑΕΕ μπορούν να βελτιώσουν την λειτουργική τους ικανότητα ακολουθώντας θεραπεία μέσα από την κίνηση υπό την μορφή ομαδικού μαθήματος.

Παραπέμφθηκαν πέντε ασθενείς με ΑΕΕ από νευρολόγους εκ των οποίων μόνον οι τέσσερις πληρούσαν τα κριτήρια δηλαδή α) χρόνο εμφάνισης του ΑΕΕ β) διάρκεια όχι περισσότερη από τρία χρόνια γ) βάρδιση για 16.5 μέτρα με ή χωρίς βοηθητική συσκευή και/ή δ) επίβλεψη και ολοκλήρωση της αποκατάστασης. Οι ασθενείς αυτοί παρουσίαζαν πληθώρα αισθητικοκινητικών ελλειμμάτων και εξετάστηκαν ένα μήνα πριν την παρέμβαση. Για την εξέταση χρησιμοποιήθηκαν το Mini-Mental Status Examination (MMSE) το οποίο αξιολογεί την γνωστική λειτουργία και το Movement Imagery Questionnaire (MIQ) το οποίο αξιολογεί υποκειμενικά την ικανότητα του ασθενούς να φαντάζεται την κίνηση από μια οπτική και κιναισθητική άποψη. Η χρήση του MIQ θεωρήθηκε βασική προϋπόθεση επειδή οι λεκτικές περιγραφές της κίνησης στα μαθήματα ATM συχνά περιλαμβάνουν κιναισθητικές και οπτικές εικόνες.

Η επιλογή των κλινικών τεστ έγινε με βάση την ευκολία ως προς την εφαρμογή τους, τον χρόνο που απαιτούσαν για την ολοκλήρωσή τους, την αξιοπιστία, την εγκυρότητά τους και την ανταπόκριση που είχαν από τους ασθενείς με ΑΕΕ. Τα δύο κλινικά τεστ που χρησιμοποιήθηκαν για την ισορροπία ήταν το Berg Balance Scale (BBS; Berg, Wood-Dauphinee, Williams, and Gayton, 1989) και το Dynamic Gait Index (DGI; Wrisley, Walker, Echternach, Strasnick, 2003). Το τεστ DGI αναπτύχθηκε για την αξιολόγηση της δυναμικής στατικής σταθερότητας σε ηλικιωμένους με κίνδυνο πτώσεων (Wrisley et al., 2003). Τέλος χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Stroke Impact Scale (SIS) η οποία είναι ένα εξειδικευμένο εργαλείο μέτρησης της ποιότητας ζωής, η αξιοπιστία του οποίου έχει μελετηθεί σε πληθυσμούς που βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια ΑΕΕ (Duncan et al., 1999).

Η παρέμβαση διήρκησε έξι εβδομάδες και ξεκίνησε μέσα σε ένα μήνα από την διεξαγωγή των βασικών μετρήσεων. Για την εφαρμογή των μαθημάτων ATM, η κοινότητα προσέλαβε ένα φυσικοθεραπευτή εξειδικευμένο στην μέθοδο Feldenkrais. Ο φυσικοθεραπευτής δεν γνώριζε το επίπεδο των βλαβών των συμμετεχόντων. Οι τέσσερις συμμετέχοντες (και οι φροντιστές τους) παρακολούθησαν 15 συνεδρίες στην διάρκεια των έξι εβδομάδων. Σε κάθε ομαδική συνεδρία, πραγματοποιήθηκαν δύο 35λεπτα μαθήματα ATM στα οποία υπήρξε κατευθυνόμενη συνειδητοποίηση του σώματος και εξερεύνηση της κίνησης μέσα από ποικιλία δραστηριοτήτων.

Τα μαθήματα ATM ξεκινούσαν με την εξερεύνηση από την ύπτια κατάκλιση της κύλισης του σώματος και την μεταφορά βάρους στην καθιστή θέση και προοδευτικά συμπεριλήφθησαν πιο σύνθετες δραστηριότητες κινητικότητας και ισορροπίας. Δύο ημέρες μετά την ολοκλήρωση της μελέτης έγινε επανάληψη των αρχικών τεστ (BBS, DGI, SIS) από τον κύριο ερευνητή σε όλους τους ασθενείς. Οι ασθενείς παρουσίασαν βελτίωση 56.4% στο τεστ DGI και 11.8% στο τεστ BBS. Ο μέσος όρος βελτίωσης στο τεστ SIS ήταν 35%.

Στο άρθρο της Jackson-Wyatt (1995) αποσαφηνίστηκε η κλινική εφαρμογή των αρχών της μεθόδου Feldenkrais. Σε μια μελέτη περίπτωσης 76χρονου άνδρα με ενδοκρανιακή αιμορραγία, η οποία επέφερε αλλαγές στην κινητική λειτουργία της

αριστερής πλευράς του σώματος του, η εν λόγω μέθοδος προσέφερε μία διερευνητική στρατηγική για τον εντοπισμό αισθητικών, κινητικών, γνωστικών και συναισθηματικών στοιχείων (cues). Αυτά απαιτούνται για την απόκτηση δεξιοτήτων αυτό-διαχείρισης και είναι απαραίτητα για την ανάκτηση της ελαττωμένης λειτουργικότητας μετά από ΑΕΕ. Επιπλέον ο άνδρας αυτός φορούσε γυαλιά και ακουστικό βοήθημα κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων του στην καθημερινή ζωή.

Οι στόχοι της ομάδας αποκατάστασης για τον συγκεκριμένο ασθενή ήταν να μπορεί να κινείται στο κρεβάτι του με άνεση, να σηκώνεται από το πάτωμα χωρίς βοήθεια, να μπορεί να περπατάει τόσο στο σπίτι όσο και σε εξωτερικούς χώρους με την χρήση μόνο ενός μπαστουιού και να μπορεί να είναι ανεξάρτητος σε δεξιότητες που απαιτούν την χρήση του ενός χεριού. Όσον αφορά στην χρήση του αριστερού χεριού, στόχος ήταν να υποβοηθείται από το υγιές χέρι στις δραστηριότητες της καθημερινότητας και να επανακτήσει την ικανότητα της οδήγησης.

Κατά την πρώτη συνάντηση επαληθεύτηκε και από τον ίδιο ποιος ήταν ο πιο σημαντικός από τους παραπάνω μακροπρόθεσμους στόχους θεραπείας. Ο άνδρας αυτός ανέφερε ότι ήταν πολύ σημαντικό να βαδίζει με ευκολία. Ακολούθησε φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση για τον εντοπισμό συγκεκριμένων προβλημάτων που είχε. Παρατηρήθηκε ότι σε ύπτια, καθιστή και όρθια θέση υπήρχε κλίση του κεφαλιού αριστερά και επιπλέον ο ασθενής δεν μπορούσε να αναγνωρίσει ποια είναι η μέση γραμμή του σώματος ώστε να το επαναφέρει στην σωστή θέση. Κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων της καθημερινότητας έκανε υπέρχρηση της δεξιάς πλευράς με αποτέλεσμα αυτή να γίνει σταδιακά δύσκαμπτη. Σε δραστηριότητες του δεξιού άνω άκρου δεν υπήρχε φυσιολογική ροή στις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης, ειδικότερα στην θωρακική μοίρα. Επιπροσθέτως στην περιοχή του κορμού τόσο στην καθιστή όσο και στην όρθια θέση, δεν υπήρχε φυσιολογική κίνηση κατά τις μετατοπίσεις του βάρους του σώματος προς διάφορες κατευθύνσεις (αριστερά-δεξιά, εμπρός-πίσω και διαγώνια). Η ίδια μη φυσιολογική κίνηση του κορμού παρατηρήθηκε και στην προσπάθεια του να κάνει ένα βήμα ή ολόκληρο τον κύκλο βάδισης.

Ο αρχικός στόχος της θεραπευτικής παρέμβασης ήταν να βελτιωθεί η κιναισθητική επίγνωση και να ομαλοποιηθεί ο παθολογικός μυϊκός τόνος της μη επηρεασμένης πλευράς του σώματος (δεξιά) ώστε να υπάρχει η απαραίτητη ευκολία στην στάση του σώματος, κατά την ανάπαυση και κατά την διάρκεια της βάδισης. Η παρέμβαση ξεκίνησε ξαπλώνοντας τον ασθενή σε ύπτια θέση ώστε να μειωθεί η επίδραση της βαρύτητας στους μύες του κορμού. Τοποθετήθηκαν επίσης υποστηρίγματα κάτω από το κεφάλι του, τα χέρια και τα γόνατα για να επέλθει χαλάρωση στο σώμα του. Εφαρμόστηκαν ήπιοι χειρισμοί παθητικού εύρους κίνησης στο δεξί ισχίο και χέρι καθώς και τεχνικές διευκόλυνσης από τα χέρια του φυσικοθεραπευτή για να μειωθεί η υπερτονία στους δικέφαλους βραχιόνιους, τους θωρακικούς και τους προσαγωγούς μύες του δεξιού ισχίου. Οι χειρισμοί αυτοί είχαν σαν αποτέλεσμα μια εμφανή χαλάρωση των παραπάνω μυών και μία μικρή βελτίωση στην έξω στροφή του δεξιού ισχίου. Παρόλα αυτά η κλίση του κεφαλιού παρέμεινε προς την αριστερή πλευρά.

Θέτοντας στόχο την επανεκπαίδευση του ασθενούς να αναγνωρίζει που βρίσκεται η μέση γραμμή του σώματος του κατά την ανάπαυση, ο φυσικοθεραπευτής ασχολήθηκε με την σχέση της περιοχής αυχένα-ματιών και βασιζόμενος στην νευροφυσιολογική τους σύνδεση, εφάρμοσε μία αλληλουχία λεκτικών οδηγιών. Για παράδειγμα έδωσε την οδηγία: «κοίταξε αριστερά, στόχευσε με τα μάτια σου ένα σημείο εκεί και συνέχισε να κοιτάς αυτό το σημείο στρίβοντας αργά το κεφάλι προς τα δεξιά χωρίς να χάσεις την οπτική επαφή με το σημείο-στόχο» έτσι ώστε να επανέλθει το κεφάλι του ασθενούς στην ουδέτερη θέση. Κατά την αρχική του προσπάθεια παρατηρήθηκε έντονο κράτημα της αναπνοής και αυξημένη τάση στο δεξί και αριστερό χέρι. Όταν του ζητήθηκε να εφαρμόσει την ίδια σειρά κινήσεων ελαττώνοντας όμως την ένταση της προσπάθειάς του κατά 90%, καμία παρασιτική (μη απαραίτητη) κίνηση δεν σημειώθηκε σε κάποιο άλλο σημείο του σώματος του (Jackson, 1995). Το αποτέλεσμα ήταν η βελτίωση της θέσης του κεφαλιού του και να ακούει καλύτερα δίχως να χρειάζεται να στρίψει το κεφάλι δεξιά.

Ακολούθησαν ήπιες, αργές, παθητικές κινήσεις στην περιοχή του κεφαλιού σε ανώδυνο εύρος κίνησης, με τον ασθενή να αναφέρει ότι η στροφή του αυχένα προς τα δεξιά και αριστερά γινόταν όλο και με περισσότερη ευκολία. Εν συνεχεία ζητήθηκε από το άτομο να εκτελέσει ενεργητική κίνηση του κεφαλιού και διαπιστώθηκε ότι μπορούσε

να στρίψει το κεφάλι του σε μεγαλύτερο εύρος κίνησης χωρίς πόνο. Όταν του ζητήθηκε να το επαναφέρει στην ουδέτερη θέση τότε αυτός μπόρεσε να το τοποθετήσει πολύ κοντά στην πραγματική μέση γραμμή. Κατόπιν όλων των παραπάνω συστήθηκε στον ασθενή να συνεχίσει την αλληλουχία των κινήσεων και στο σπίτι ώστε να του γίνει συνήθεια η φυσική θέση του κεφαλιού σε όλες τις θέσεις του σώματος.

Η παρέμβαση συνεχίστηκε στο δεξί κάτω άκρο με τον ασθενή να βρίσκεται σε ύπτια θέση με λυγισμένα γόνατα και τα πόδια να βρίσκονται σε επαφή με το πάτωμα. Επιχειρήθηκε αρχικά παθητικό εύρος κίνησης στο δεξί ισχίο, κατόπιν του ζητήθηκε να φέρει ενεργητικά το γόνατο 2.5 εκατοστά προς την μέση γραμμή του σώματος και να το επαναφέρει στην αρχική θέση. Κατά την κίνηση αυτή παρατηρήθηκε μικρή παρέκκλιση του κεφαλιού προς τα δεξιά, την οποία από μόνος του κατάφερε να τη διορθώσει προς την μέση γραμμή. Έπειτα εφαρμόστηκε από τον θεραπευτή συνδυασμός τεχνικών διευκόλυνσης μέσω της στροφής του κεφαλιού-ματιών προς μία κατεύθυνση και την στροφή ισχίου-γόνατος προς την αντίθετη κατεύθυνση, με σκοπό την ελάττωση του μυϊκού τόνου των προσαγωγών. Η συγκεκριμένη αλληλουχία κινήσεων διήρκησε για οκτώ λεπτά με αποτέλεσμα να βελτιωθεί το παθητικό εύρος κίνησης στο δεξί ισχίο και να ελαττωθεί η υπερτονία στους προσαγωγούς μύες. Η ίδια διαδικασία εφαρμόστηκε και στο αριστερό κάτω άκρο.

Στην καθιστή θέση ο άνδρας μπορούσε να τοποθετήσει ξανά το κεφάλι του στην μέση γραμμή του σώματος χωρίς να χρειάζεται επιπλέον οδηγία. Από όρθια θέση αν και έγερνε πάλι το κεφάλι του προς τα αριστερά, είχε πλέον επίγνωση αυτού και μπορούσε από μόνος του να το επαναφέρει στην σωστή θέση. Επιπλέον ήταν σε θέση να χαλαρώσει συνολικά το σώμα του και να σταθεί με φυσική σκελετική ευθυγράμμιση στηριζόμενος μόνο στο μπαστούνι του με μια απλή βοήθεια επισήμανσης σημείων προσοχής (cues). Έτσι ο ασθενής είχε υποκειμενική αίσθηση μεγαλύτερης ευκολίας κατά την βάρδια παρότι υπήρξαν μεγάλες διαταραχές στο πρότυπο βάρδιας.

Κατά την διάρκεια της συνεδρίας μάθησης η οποία διήρκησε περίπου μία ώρα, ο ασθενής μπόρεσε να μάθει σημαντικές στρατηγικές οι οποίες τον βοήθησαν να χρησιμοποιεί λειτουργικές θέσεις κατά την διάρκεια των καθημερινών του

δραστηριοτήτων. Αξίζει να τονισθεί ότι οι στρατηγικές αυτές θα πρέπει να ενισχύονται μέσα από την καθημερινή χρήση.

Σε μία άλλη μελέτη περίπτωσης των Nair και συνεργάτες (2005), παρουσιάζεται η περίπτωση άνδρα 65 ετών δεξιόχειρα, που υπέστη ΑΕΕ στην αριστερή μέση εγκεφαλική αρτηρία. Η συγκεκριμένη μελέτη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι μπορούμε να κατανοήσουμε, με την βοήθεια μη επεμβατικών τεχνικών όπως είναι η λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI), την επανοργάνωση του εγκεφάλου κατά την διάρκεια της ανάρρωσης μετά από ΑΕΕ ενώ ο ασθενής εκτελεί απλές δραστηριότητες καθώς και την συμβολή των διαφορετικών περιοχών του εγκεφάλου στην διαδικασία της αποκατάστασής του.

Μετά από την κλινική εξέταση του ασθενούς διαπιστώθηκε δεξιά ημιπάρεση με ήπια αφασία εκπομπής. Ο ασθενής συνέχισε να είναι δραστήριος και μπορούσε να περπατάει χωρίς κάποιο βοήθημα ή ορθωτικό μέσο. Το δεξί άνω άκρο δεν ήταν λειτουργικό ούτε μπορούσε να βοηθήσει αντιδρώντας σε άλλες κινήσεις του σώματος. Στους πίνακες 3-5 και 3-6 αναφέρονται τα αποτελέσματα της εξέτασης που αφορούν την κινητικότητα του ασθενούς και τη λειτουργική ικανότητα του δεξιού άνω άκρου από την πρώτη και την τελευταία συνεδρία. Έγινε επίσης μυϊκός έλεγχος δια των χεριών για την αξιολόγηση των οποίων χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Medical Research Council (MRC) (Medical Research Council, 1943).

**Πίνακας 3-5.** Αποτελέσματα της κινητικής εξέτασης  
του ασθενούς.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Nair, D.G. Fuchs,

A. Burkart, S. Steinberg, F.L. and Kelso, J.A.S.

Assessing recovery in middle cerebral artery stroke  
using functional MRI. *Brain Injury*, 2005; 19(13): 1168.

| Test                                     | fMRI<br>Session 1 | fMRI<br>Session 3 |
|--|-------------------|-------------------|
| Cervical spine                           | Limited           | Limited           |
| Thoracic spine                           |                   |                   |
| Kyphosis                                 | Severe            | Severe            |
| Thoracic cage expansion                  | Severely limited  | Improved          |
| Thoracic mobility                        | Stiff and limited | Improved          |
| Breathing                                | Paradoxical       | Normal            |
| Righting reactions                       | Minimal           | Improved          |
| Shoulder                                 |                   |                   |
| External rotation<br>(loss of range)     | 50%               | 35%               |
| Flexion (loss of range)                  | 30%               | 20%               |
| Elbow and forearm                        |                   |                   |
| Flexion and extension                    | 5                 | 5                 |
| Supination                               | 3                 | 4                 |
| Pronation                                | 3                 | 4                 |
| Wrist and hand                           |                   |                   |
| Wrist flexion                            | 2                 | 3                 |
| Wrist radial deviation                   | 0                 | 0                 |
| Wrist ulnar deviation                    | 0                 | 3                 |
| Wrist extension                          | 0                 | 3                 |
| Wrist extension with<br>ulnar deviation  | 0                 | 2                 |
| Wrist extension with<br>radial deviation | 0                 | 3                 |
| Abductor pollicis longus/brevis          | 0                 | 3                 |
| Abductor digiti minimi                   | 0                 | 2                 |
| Adductor pollicis                        | 0                 | 2                 |
| Flexor digiti minimi                     | 0                 | 3                 |
| Opponens digiti minimi                   | 0                 | 3                 |
| Opponens pollicis                        | 0                 | 3                 |
| Extensor indicis                         | 0                 | 3                 |
| Flexor pollicis longus                   | 2                 | 3                 |
| Flexor pollicis brevis                   | 2                 | 2                 |
| Flexor digitorum superficialis           | 2                 | 2                 |
| Flexor digitorum profundus               | 2                 | 3                 |
| Palmar interossei                        | 0                 | 3                 |
| Lumbricals                               | 0                 | 2                 |
| Extensor digitorum                       | 0                 | 3                 |

Numbers correspond to the MRC manual muscle testing scale.

**Πίνακας 3-6.** Λειτουργική βελτίωση στον κινητικό έλεγχο.



| Functional profile of the right extremity      | First session | Last session |
|--|---------------|--------------|
| Shoulder girdle movement without synergy       | Yes           | Yes          |
| Reaching from right to left without grasping   | Yes           | Yes          |
| Isolated thumb movement (flexion)              | Yes           | Yes          |
| Very weak and unco-ordinated grasping          | Yes           | Yes          |
| Isolated finger movement in flexion            | Yes           | Yes          |
| Isolated thumb/finger movement in extension    | No            | Yes          |
| Hand gesturing                                 | No            | Yes/No       |
| Close chain supporting reactions               | No            | No           |
| Grasping of a small object                     | No            | Yes          |
| Pinch  | No            | Yes          |
| Thumb and finger opposition                    | No            | Yes          |
| Power grip                                     | No            | No           |
| Open and close a door                          | No            | Yes          |
| Open and close a car door                      | No            | Yes          |
| Turn an ignition key                           | No            | Yes          |
| Hold a tennis racquet                          | No            | Yes          |
| Dress independently                            | Yes           | Yes          |
| Catch a tennis ball with both hands            | No            | Yes          |
| Button a shirt using both hands                | No            | Yes/No       |
| Arm swing with gait                            | No            | Yes/No       |
| Writing with a pen                             | No            | No           |
| Using a feeding utensil with the right hand    | No            | Yes/No       |
| Holding a coffee cup                           | No            | No           |
| Tie a shoe string                              | No            | No           |
| Tighten a belt                                 | No            | No           |
| Carrying using his right forearm, if asked     | Yes           | Yes          |
| Carrying using right hand                      | No            | Yes/No       |
| Driving holding steering wheel with left hand  | Yes           | Yes          |
| Driving holding steering wheel with right hand | No            | No           |
| Swing a golf club                              | No            | Yes          |
| Play golf                                      | No            | Yes          |

Yes/No means that the subject was not able to complete the task but there was observable muscle contraction in an attempt to perform the task and the response was better than that during the first session.

Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση που εφαρμόστηκε στον ασθενή βασίστηκε στην μέθοδο Feldenkrais (Gutman et al., 1977, Buchanen and Ulrich, 2001). Η θεραπεία ξεκίνησε μετά την πρώτη λειτουργική μαγνητική τομογραφία εννέα μήνες μετά το

επεισόδιο. Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν περίπου οκτώ εβδομάδων, δύο φορές την εβδομάδα, διάρκειας περίπου 45 λεπτών η κάθε συνεδρία. Επιπλέον δεν δόθηκαν άλλες ασκήσεις ή δραστηριότητες στον ασθενή για το σπίτι.

Η όλη διαδικασία της παρέμβασης συνίστατο από τρεις δραστηριότητες, δύο με κάθε χέρι ξεχωριστά και μία με τα δύο χέρια την ίδια στιγμή. Κάθε μία από τις δραστηριότητες αυτές έγινε σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση ο ασθενής εκτελούσε εμφανείς κινήσεις των δακτύλων και στη δεύτερη φάση επαναλαμβάνονταν νοερά οι ίδιες κινήσεις. Ο ασθενής θα έπρεπε να εκτελέσει με τα μάτια κλειστά όσο το δυνατόν πιο αρμονική κίνηση αντίθεσης του αντίχειρα με τα υπόλοιπα δάκτυλα. Η αλληλουχία των κινήσεων συμφωνήθηκε στην αρχή του πειράματος ως ακολούθως 5342, 2435, και 4253 για το αριστερό, δεξί και για τα δύο χέρια μαζί. Η αρίθμηση των δακτύλων καθορίστηκε από τον αντίχειρα προς το μικρό δάκτυλο, δίνοντας τους αριθμούς 1 έως 5 και η συχνότητα κίνησης στο ένα δάκτυλο/δευτερόλεπτο. Η σάρωση του ασθενούς πραγματοποιήθηκε και για τις τρεις δραστηριότητες (αριστερό χέρι, δεξί χέρι, και τα δύο χέρια μαζί) στον 9°, 11° και 12° μήνα μετά το ΑΕΕ με την βοήθεια λειτουργικού μαγνητικού τομογράφου (fMRI).

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των κινήσεων στην πρώτη φάση, ο ασθενής ελάμβανε συνεχώς καθοδήγηση για την σειρά εκτέλεσης των κινήσεων. Τα χέρια του βρίσκονταν σε ημιπρηνή θέση έτσι ώστε οι ερευνητές να μπορούν να παρακολουθούν τις κινήσεις των δακτύλων με ευκρίνεια ανά πάσα στιγμή ενώ, στην φάση της νοερής εξάσκησης, παρακολουθούσαν αν κινούνται τα δάκτυλα του ασθενούς, δεδομένου ότι σε αυτήν τη φάση δε θα έπρεπε να πραγματοποιούν εμφανή κίνηση. Κάθε δραστηριότητα για το αριστερό χέρι, το δεξί και τα δύο μαζί διαρκούσε από τρία λεπτά ενώ, μεταξύ των προσπαθειών, μεσολαβούσε χρόνος ξεκούρασης. Οι οδηγίες για την αλληλουχία των κινήσεων των δακτύλων και τα παραγγέλματα για την έναρξη-λήξη της δράσης καθώς και για το χρόνο ανάπαυσης, δίνονταν μέσω των ηχείων του τομογράφου.

Τα ευρήματα της απεικόνισης έδειξαν μεγαλύτερη συμμετοχή στον επηρεασμένο πρωτοταγή κινητικό φλοιό (Primary Motor Cortex/M1) και ελάττωση της δραστηριότητας του μη επηρεασμένου M1 καθώς και της συμπληρωματικής κινητικής περιοχής (Supplementary Motor Area/SMA). Όπως φαίνεται μέσα από τον πίνακα 3-7, ο δείκτης

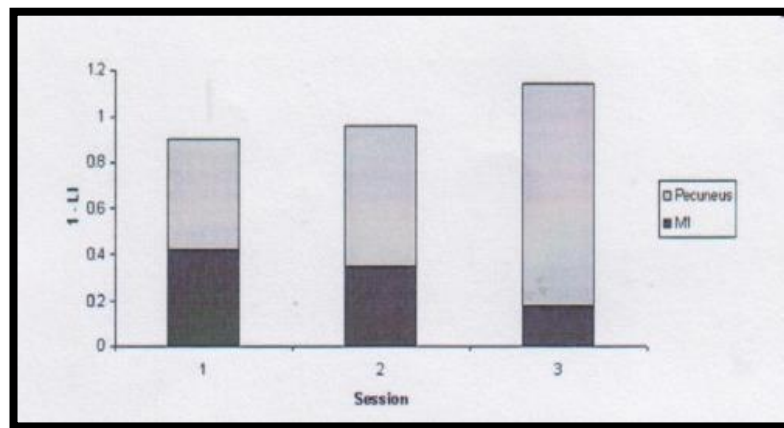
πλευρικότητας (Laterality Index/LI) έδειξε ότι κατά την διάρκεια τόσο των πραγματικών κινήσεων της αλληλουχίας των δακτύλων του αριστερού χεριού (μη επηρεασμένου) όσο και των νοερών κινήσεων, υπήρξε περισσότερη δραστηριοποίηση της αντίθετης του αισθητικοκινητικού φλοιού (Sensorimotor Cortex/SMC), παρά της σύστοιχης και ήταν λιγότερο από 0.5 στην περιοχή του εγκεφάλου σε όλες τις συνεδρίες (πρώτη, δεύτερη και τρίτη τον 9<sup>ο</sup>, 11<sup>ο</sup> και 12<sup>ο</sup> μήνα). Ο LI αντιπροσωπεύει το μέγεθος της δραστηριότητας της σύστοιχης και αντίθετης πλευράς του εγκεφάλου, σε σχέση με την πλευρά του σώματος που έχει προσβληθεί ώστε να μπορούμε να χαρακτηρίσουμε καλύτερα τις αλλαγές στη νευρική δραστηριότητα και να ποσοτικοποιήσουμε τις δυναμικές αλλαγές που συμβαίνουν στα πρότυπα δραστηριότητας του εγκεφάλου με την πάροδο του χρόνου (Cramer et al., 1997).

**Πίνακας 3-7.** Δείκτης πλευρικότητας (Laterality Index/LI)  
και ένταση της δραστηριότητας.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Nair, D.G. Fuchs, A. Burkart, S. Steinberg, F.L. and Kelso, J.A.S. Assessing recovery in middle cerebral artery stroke using functional MRI. Brain Injury, 2005; 19(13): 1171.

|  | Session I | Session II | Session III |
|--|-----------|------------|-------------|
| Part A: Intensity of activation in right M1              |           |            |             |
| Right-move   | 0.69      | 0.68       | 0.68        |
| Right image  | 0.53      | 0.68       | 0.41        |
| Intensity of activation in left M1                       |           |            |             |
| Right-move   | 1.2       | 0.84       | 0.98        |
| Right-image  | 0.61      | 1.00       | 0.87        |
| Part B: Ipsilateral precuneus activation                 |           |            |             |
| Right-move (1 – LI)                                      | 0.48      | 0.61       | 0.96        |
| Left-move (LI)   | 0.17      | 0.41       | 0.39        |
| Part C: Intensity of activation in ipsilateral precuneus |           |            |             |
| Right-move   | 0.63      | 1.14       | 0.9         |
| Left-move  | 0.61      | 0.76       | 0.63        |
| Right-image  | 0.46      | 0.57       | 0.83        |
| Left-image   | 0         | 0.45       | 0.25        |
| Part D: Laterality Index in cerebellum                   |           |            |             |
| Right-move   | 0.84      | 0.56       | 0.77        |
| Left-move  | 0.59      | 0.67       | 0.7         |
| Part E: Laterality Index (LI) in M1                      |           |            |             |
| Right-image  | 0.42      | 0.53       | 0.49        |
| Bimanual-image   | 0.46      | 0.54       | 0.72        |

Παρόμοιο πρότυπο δραστηριότητας των ημισφαιρίων σε όλες τις συνεδρίες παρατηρήθηκε στον SMC κατά την διάρκεια εκτέλεσης των κινήσεων του προσβεβλημένου δεξιού χεριού, με υπεροχή της δραστηριότητας στην αντίθετη (αριστερή) πλευρά. Αξίζει να σημειωθεί ότι το αντίθετο πρότυπο παρουσιάστηκε στο προσφηνοειδές λόβιο του άνω βρεγματικού λοβού, όπου η ένταση της δραστηριότητας ήταν μεγαλύτερη στην σύστοιχη (δεξιά) προσβεβλημένη πλευρά. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 3-2, κατά την διάρκεια εκτέλεσης των κινήσεων του δεξιού χεριού, ο LI αυξάνει με το πέρασμα των συνεδριών υποδηλώνοντας μία μεγαλύτερη συνεισφορά του επηρεασμένου (αριστερού) ημισφαιρίου και μία προοδευτική μείωση στην συνεισφορά του σύστοιχου M1, σε σχέση με την συνολική δραστηριότητα (του αριστερού και δεξιού ημισφαιρίου). Παρόμοια ελάττωση της δραστηριότητας της SMA παρατηρήθηκε από την πρώτη έως και την τρίτη συνεδρία. Επιπλέον η νοερή εξάσκηση του δεξιού χεριού αν και οδήγησε σε παρόμοιο πρότυπο δραστηριότητας στον πρωτοταγή κινητικό φλοιό σε σχέση με την πραγματική κίνηση, η έντασή της ήταν χαμηλότερη όπως επίσης και σε σχέση με την νοερή εξάσκηση με τα δύο χέρια μαζί. Τέλος συγκρίνοντας την ένταση της δραστηριότητας του άνω βρεγματικού λοβού, τόσο στην πραγματική εκτέλεση όσο και στην νοερή εξάσκηση της αλληλουχίας κίνησης των δακτύλων του επηρεασμένου (δεξιού) χεριού, σημειώθηκε εντονότερη δραστηριότητα στο προσφηνοειδές λόβιο σε σχέση με τις αντίστοιχες κινήσεις του αριστερού χεριού. Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των κινήσεων με το δεξί χέρι, η ένταση του σήματος σε όλες τις συνεδρίες έδειξε μεγαλύτερη δραστηριότητα στην αριστερή παρεγκεφαλίδα ( $LI > 0.5$ ) (πίν. 3-7).

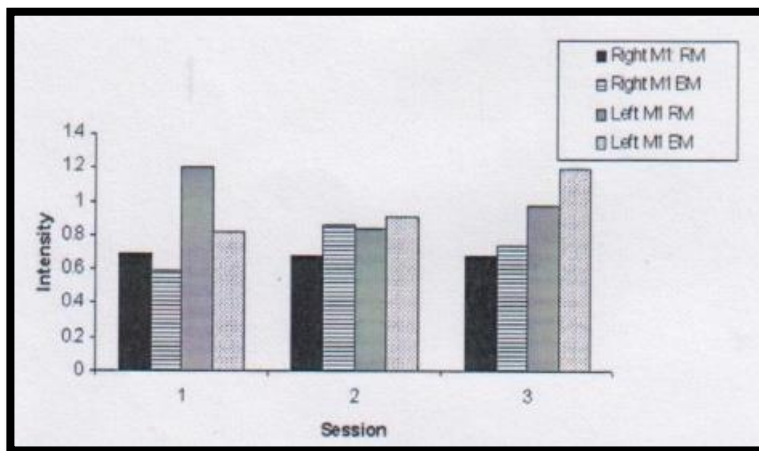


**Διάγραμμα 3-2.** Η συμβολή της σύστοιχης πλευράς του M1 και του άνω βρεγματικού λοβού (προσφηνοειδές λόβιο) όπως δείχνεται από τις τιμές 1 – LI και στην αντίστοιχη συμμετοχή τους στην συνολική δραστηριότητα (του δεξιού και αριστερού ημισφαιρίου) κατά την διάρκεια εκτέλεσης των κινήσεων του δεξιού χεριού. Η δραστηριότητα του M1 ελαττώνεται ενώ η δραστηριότητα στο προσφηνοειδές λόβιο αυξάνεται σε κάθε συνεδρία. Μία αρνητική συσχέτιση ( $r = - 0.99$ ) παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο αυτών δραστηριοτήτων με το πέρασμα του χρόνου.

Αναδημοσίευση, κατόπιν άδειας, από Nair, D.G. Fuchs, A. Burkart, S. Steinberg, F.L. and Kelso, J.A.S. Assessing recovery in middle cerebral artery stroke using functional

Όσον αφορά στην προσβεβλημένη (αριστερή) περιοχή του αισθητικοκινητικού φλοιού, μεγαλύτερη δραστηριότητα παρουσιάστηκε με τις κινήσεις του δεξιού χεριού καθώς επίσης με τις κινήσεις των δύο χεριών μαζί ( $LI > 0.5$ ). Υψηλότερης έντασης δραστηριότητα παρατηρήθηκε στην αριστερή πλευρά του M1 από ότι στην δεξιά, τόσο με τις κινήσεις του δεξιού χεριού όσο και με τις κινήσεις των δύο χεριών μαζί. Στο διάγραμμα 3-3 μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στη δεύτερη και τρίτη συνεδρία υπάρχει μια υπεροχή της δραστηριότητας στις κινήσεις των δύο χεριών μαζί, σε σχέση με τις κινήσεις του δεξιού χεριού. Επιπλέον βλέπουμε ότι μεταξύ των νοερών κινήσεων του δεξιού χεριού και των νοερών κινήσεων με τα δύο χέρια μαζί, ο δείκτης πλευρικότητας μεγαλώνει στον M1 όταν οι νοερές κινήσεις γίνονται με τα δύο χέρια μαζί (πίν. 3-7).

Στην λειτουργική απεικόνιση η δραστηριότητα του εγκεφάλου, τόσο κατά την πραγματική όσο και κατά την νοερή εξάσκηση, καταλήγει σε αρκετά παρόμοια πρότυπα δραστηριότητας σε όλες τις συνεδρίες. Η αυξημένη δραστηριότητα του M1 στο προσβεβλημένο ημισφαίριο του εγκεφάλου μαζί με την δραστηριότητα του άνω βρεγματικού λοβού που παρατηρήθηκε κατά την διάρκεια της πραγματικής και της νοερής εξάσκησης με τα δύο χέρια μαζί, προτείνουν αναμφίβολα την χρήση των αμφίπλευρων δραστηριοτήτων με σκοπό την νευρική επανοργάνωση και λειτουργική αποκατάσταση μετά από ΑΕΕ.



**Διάγραμμα 3-3.** Ένταση της δραστηριότητας στον πρωτεύοντα κινητικό φλοιό (M1, Brodmann's area 4) κατά την διάρκεια κινήσεων με το δεξί χέρι και αμφίπλευρων πραγματικών κινήσεων. Παρόλο που στην πρώτη συνεδρία φάνηκε εντονότερη δραστηριότητα και στα δύο ημισφαίρια, χρησιμοποιώντας το δεξί χέρι παρά με τα δύο χέρια μαζί, στην δεύτερη και τρίτη συνεδρία αυτό το πρότυπο αντιστράφηκε (σύγκρινε μαύρη μπάρα με ριγέ και γκρι με διάσπαρτη). Υψηλότερη ένταση της δραστηριότητας παρατηρείται στο προσβεβλημένο ημισφαίριο (αριστερά) παρά στο δεξί, και κατά την διάρκεια που χρησιμοποιείται το δεξί χέρι και κατά την διάρκεια που χρησιμοποιούνται και τα δύο χέρια μαζί (γκρι > μαύρο και διάσπαρτη > ριγέ). RM: Κινήσεις δεξιού χεριού, BM: Κινήσεις των δύο χεριών μαζί.



Αξίζει να αναφέρουμε ότι χρόνιοι ασθενείς με ΑΕΕ που βρίσκονται στην διαδικασία αποκατάστασης μπορούν να διατηρήσουν την ικανότητα να ανακάμψουν σε σημαντικό βαθμό και να είναι λειτουργικά ανεξάρτητοι ακόμη και μετά από αρκετούς μήνες από το επεισόδιο. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου Feldenkrais εκμεταλλευόμαστε την φυσική πλαστικότητα του εγκεφάλου βελτιώνοντας την επικοινωνία μέσα και διαμέσου των ημισφαιρίων στις περιοχές που έχουν προσβληθεί όπως ο πρωτοταγής κινητικός φλοιός, η αισθητικοκινητική περιοχή και ο βρεγματικός φλοιός. Εφαρμόζοντας μία σύνθετη αλληλουχία κίνησης των δακτύλων με τα δύο χέρια μαζί χρησιμοποιώντας την νοερή εξάσκηση (στρατηγική της κινητικής μάθησης) και την φυσική εξάσκηση, επανασυνδέονται με το πέρασμα του χρόνου οι παραπάνω περιοχές με λειτουργικό νευρωνικό δίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο ενεργοποιούνται κινητικά μονοπάτια που είχαν αδρανήσει λόγω του ΑΕΕ και αυτό είχε ως αποτέλεσμα την δυσχρηστία ή την αμέλεια του προσβεβλημένου μέλους (Nair et al., 2005).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:**

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η μέθοδος Feldenkrais φαίνεται να είναι ασφαλής στην εφαρμογή της και αποτελεσματική στην βελτίωση της λειτουργικότητας του άνω άκρου, της άκρας χείρας, στην μείωση της σπαστικότητας των μυών της ωμικής ζώνης, στην βελτίωση της ισορροπίας και στην επανοργάνωση του νευρικού συστήματος καθώς και στην λειτουργική αποκατάσταση μετά από ΑΕΕ. Τα ευρήματα των μελετών είναι αρκετά ενθαρρυντικά και δημιουργούν την βάση για μελλοντικές έρευνες πάνω στο ρόλο της μεθόδου Feldenkrais, οι οποίες όμως θα πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας όσον αφορά στην μεθοδολογία και στον σχεδιασμό τους, με τη συμμετοχή μεγαλύτερου δείγματος ασθενών και αξιόπιστων ομάδων ελέγχου ώστε να ισχυροποιηθεί η αποτελεσματικότητά της.

Επιπλέον η συγκεκριμένη μέθοδος πέραν της ενεργοποίησης του αισθητικοκινητικού συστήματος, επανεκπαιδεύει τις γνωστικές λειτουργίες, γεγονός το οποίο βοηθάει τους ασθενείς με μειωμένη συμμετοχή, να συνεχίσουν να ανακτούν ουσιαστικές δεξιότητες, τις οποίες θα μπορούν να μεταφέρουν στην καθημερινότητά τους για μια καλύτερη ποιότητα ζωής.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

### **Ελληνική βιβλιογραφία**

Hall, S. (2005). Εμβιομηχανική. 4η έκδοση. (Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Κωνσταντίνος Δ. Κατσουλάκης). Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου.

Πουλμέντης, Π. (2007). *Βιολογική Μηχανική – Εργονομία*. Αθήνα: Εκδόσεις Κ. Καπόπουλος.

Ρόσμπογλου, Σ. (2008). *Στάση – Κίνηση – Ισορροπία*. Αθήνα: d.K.S.

Ρόσμπογλου, Σ. (2010). *Ανακαλύψτε τα μυστικά της μεθόδου Feldenkrais*. Αθήνα: dks.

Ρόσμπογλου, Σ. (2012). *Νευρολογική Φυσικοθεραπεία*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη Α.Ε.

Shumway-Cook, A. and Woollacott, M. (2012). *Κινητικός Έλεγχος: Από την Έρευνα στην Κλινική Πράξη*. 3η έκδοση. (Επιστημονική Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Παράς, Γ.). Αθήνα: Π.Χ. Πασχαλίδης.

## Διεθνής βιβλιογραφία

Adkins, D.L. Boychuk, J. Remple, M.S. and Kleim, J.A. (2006). Motor training induces experience-specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord. *J Appl Physiol*, 101(6):1776-1782.

Batson, G. (2004, February). Effects of Feldenkrais Awareness Through Movement on Balance and Upper Extremity Function in Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. *APTA Poster presented at CSM, Nashville, TN.*

Batson, G. and Deutsch, J.E. (2005, October). Effects of Feldenkrais Awareness Through Movement on Balance in Adults With Chronic Neurological Deficits Following Stroke: A Preliminary Study. *Complementary Health Practice Review*, 10(3):203-210.

Berg, K.O. Wood-Dauphinee, S.L. Williams, J.I. and Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 15:304-311.

Bobath, B. and Bobath, K. (1962). An analysis of the development of standing and walking patterns in patient with cerebral palsy. *Physiotherapy*. 48:144-153.

Buchanan, P.A. and Ulrich, B.D. (2001). The Feldenkrais method: A dynamic approach to changing motor behavior. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72:315-323.

Burkhardt, S.L. Burkhardt, B.A. and Nair, D.G. (2004, August). Assessing recovery of hand function from Stroke using the Feldenkrais Method: the case of Norman. *Poster presented at the Feldenkrais Annual Research Forum. Seattle WA.*

Bütefisch, C.M. Kleiser, R. Körber, B. et al. (2005). Recruitment of contralesional motor cortex in stroke patients with recovery of hand function. *Neurol*, 64:1067-1069.

Calautti, C. and Baron, J.C. (2003). Functional neuroimaging studies of motor recovery after stroke in adults: a review. *Stroke*, 34:1553-1566.

Cech, D.J. and Martin, S. (2012). *Functional Movement Development*. 3rd ed. Elsevier Inc., pp.45-67.

Chollet, F. DiPiero, V. Wise, R.J. Brooks, D. Dolan, R.J. Frackowiak, R.S. (1991). The functional anatomy of motor recovery after stroke in humans: a study with positron emission tomography. *Ann Neurol*, 29:63-71.

Classen, J. Liepert, J. Wise, S.P. Hallet, M. and Cohen, L.G. (1998). Rapid plasticity of human cortical movement representation induced by practice. *J Neurophysiol*, 79(2): 1117-1123.

Connor, F.P. Williamson, G.G. and Siepp, J.M. (1978). *Program Guide for Infants and Toddlers with Neuromotor and other Developmental Disabilities*. New York, Teacher's College Press.

Connors, K. and Grenough, P. (2004, August). Redevelopment of the Sense of Self following Stroke, using the Feldenkrais Method. *Poster presented at the Feldenkrais Annual Research Forum, Seattle WA.*

Cramer, S.C. Nelles, G. Benson, R.R. Kaplan, J.D. Parker, R.A. Kwong, K.K. Kennedy, D.N. Finklestein, S.P. and Rosen, B.R. (1997). A functional MRI study of subjects recovered from hemiparetic stroke. *Stroke*, 28:2518-2527.

Cramer, S.C. and Crafton, K.R. (2006). Somatotopy and movement representation sites following cortical stroke. *Exp Brain Res*, 168:25-32.

Dimyan, M.A. and Cohen, L.G. (2011). Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nat Rev Neurol*, 7:76-85.

Duncan, P.W. Wallace, D. Lai, S.M. Johnson, D. Embretson, S. and Laster, L.J. (1999). The Stroke Impact Scale version 2.0: Evaluation of reliability, validity, and sensitivity to change. *Stroke*, 30:2131-2140.

Ernst, E. and Canter, P.H. (2005). The Feldenkrais Method: a systematic review of randomized clinical trials. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, vol.15, pp.151-156, (German).

Esparza, D.Y. and Larue, J. (2008). Cognitive-motor interactions: the role of motor representation. *Rev Neurol*, 46(4):219-224.

Feldenkrais, M. (1949). *Body and Mature Behaviour*. Tel-Aviv, ALEF Ltd.

Feldenkrais, M. (1990). *Awareness Through Movement: Easy-To-Do Health Exercises To Improve Your Posture, Vision, Imagination, and Personal Awareness*. New York, NY: HarperOne.

Gutman, G. Brown, S. Herbert, C. (1977). Feldenkrais vs conventional exercise for the elderly. *Journal of Gerontology*, 32:562-572.

Hara, Y. (2015). Brain Plasticity and Rehabilitation in Stroke Patients: a review. *J Nippon Med Sch*, 82(1):4-13.

Henry, L.J. Paungmali, A. Mohan, V. and Ramli, A. (2016). Feldenkrais method and movement education – An alternate therapy in musculoskeletal rehabilitation. *Polish Annals of Medicine*, 23:68-74.

Hillier, S. Porter, L. Jackson, K. and Petkov, J. (2010). The effects of Feldenkrais classes on the health and function of an ageing Australian sample: pilot study. *The Open Rehabilitation Journal*, vol.3, pp.62-66.

Jackson, O. (1995). *Natural ease for daily living: Exercises to improve flexibility, balance and coordination*, Audiotape. Rochester, MI: Physical Therapy Center. Volume 1.

Jackson-Wyatt, O. (1995). The older person has a stroke: Learning to adapt using the Feldenkrais® Method. *Top Stroke Rehabil*, 1(4):17-31.

Jain, S., Janssen, K., DeCelle, S., (2004). Alexander technique and Feldenkrais method: a critical overview. *Phy Med Rehabil Clin N Am*, 15(4):811-825.

Kaas J.H. (2008). The evolution of the complex sensory and motor systems of the human brain. *Brain Res Bull*, 75(2-4):384-390.

Karni, A. Meyer, G. Jezard, P. Adams, M. Turner, R. and Ungerleider, L.G. (1995). Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning. *Nature*, 377(6545):155-158.

Krakauer, J.W. (2006). Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. *Curr Opin Neurol*, 19:84-90.

Krakauer, J.W. Carmichael, S.T. Corbett, D. and Wittenberg, G.F. (2012). Getting neurorehabilitation right: what can be learned from animal models? *Neurorehabil Neural Repair*, 26:923-931.

Laumer, U. Bauer, M. Fichter, M. and Milz, H. (1997). Therapeutische Effekte der Feldenkrais-Methode ‘Bewusstheit durch Bewegung’ bei Patienten mit Essstörungen [Therapeutic effects of the Feldenkrais method (Awareness Through Movement) in

patients with eating disorders. *PPmP Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*, vol.47, no.5, pp.170-180, (German).

Malina, R.M. Bouchard, C. and Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*, 2nd ed. Champaign, IL, Human Kinetics.

Martin, S. and Kessler, M. (2007). *Neurologic Interventions for Physical Therapy*, 2nd.ed. New York: Saunders Elsevier, pp.47-81.

Masi, A.T. and Hannon, J.C. (2008). Human resting muscle tone (HRMT): narrative introduction and modern concepts. *J Bodyw Mov Ther*, 12(4):320-332.

Masters, R. and Houston, J. (1978). *Listening to the Body*. New York, NY, Delcorte Press.

Mcewen, S.E. Huijbregts, M.P.J. Ryan, J.D. and Polatajko, H.J. (2009). Cognitive strategy use to enhance motor skill acquisition post-stroke: A critical review. *Brain Injury*, 23(4):263-277.

Medical Research Council. (1943). *Aids to the investigation of peripheral nerve injury*. War Memorandum 45. London: Her Majesty's Stationary Office.

Moher, D. Liberati, A. Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009) [The PRISMA Group]. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*, vol.6, no.6, e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.

Nair, D.G. Fuchs, A. Burkart, S. Steinberg, F.L. and Kelso, J.A.S. (December 2005). Assessing recovery in middle cerebral artery stroke using functional MRI. *Brain Injury*, 19(13):1165-1176.

Nambi, G. Trivedi, P.S. Momin, S.M. Patel, S. and Pancholi, D.P. (2014). Comparative effect of Pilates and Feldenkrais intervention on functional balance and quality of life in ambulatory geriatric population: a randomized controlled study. *International Journal of Health Sciences and Research*, vol.4, no.3, pp.71-77.



Pascual-Leone, A. Grafman, J. and Hallett, M. Modulation of cortical motor output maps during development of implicit and explicit knowledge. *Science*, 263(5151):1287-1289.

Pfeifer, R. and Scheier, C. (1997). Sensory-motor coordination: the metaphor and beyond. *Robot Autonom Syst*, 20(2-4):157-178.

Plautz, E.J. Milliken, G.W. and Nudo, R.J. (2000). Effects of repetitive motor training on movement *representations* in adult squirrel monkeys: role of use versus learning. *Neurobiol Learn Mem*, 74:27-55.

Quintero, Y. Restrepo, C.C. Tamayo, V. Tamayo, M. Velez, A.L. Gallego, G. and PelAez-Vargas, A. (2009). Effect of awareness through movement on the head posture of bruxist children, *Journal of Oral Rehabilitation*, vol.36, no.1, pp.18-25.

Schwenkreis, P. Pleger, B. Höffken, O. Malin, J.P. and Tegenthoff, M. (2001). Repetitive training of a synchronized movement induces short-term plastic changes in the human primary somatosensory cortex. *Neurosci Lett*, 312(2):99-102.

Shelhav, C. (2010). *A Guide To Awareness Through Movement: 18 Lessons based on Feldenkrais Method*. 2nd ed. Tel Aviv Israel: Top Print.

Shenkman, M. and Butler, R. (1989). A Model for Multisystem Evaluation, Interpretation, and Treatment of Individuals with Neurologic Dysfunction. *Physical Therapy*, 69(7):538-547. Mentions Feldenkrais Method as a good treatment option. Peer Reviewed.

Siefferman, J. Li, E.J. and Raghavan, P. (2009). Feldenkrais Scapular Manipulation for Reduction of Spasticity Post-Stroke. *Physical Medicine & Rehabilitation*, 1(9S):S275.

Sober, S.J. and Sabes, P.N. (2005). Flexible strategies for sensory integration during motor planning. *Nat Neurosci*, 8(4):490-497.

Stephens, J. (2000). Feldenkrais Method: Background, research, and orthopaedic case studies. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9:375-394.

Stephens, J. DuShuttle, D. Hatcher, C. Shmunes, J. and Slaninka, C. (2001). Use of awareness through movement improves balance and balance confidence in people with multiple sclerosis: a randomized controlled study. *Neurology Report*, vol.25, no.2, pp.39-49.

Tani, J. and Nolfi, S. (1999). Learning to perceive the world as articulated: an approach for hierarchical learning in sensory-motor systems. *Neural Netw*, 12(7-8):1131-1141.

Tyč, F. and Boyadjian, A. (2011). Plasticity of motor cortex induced by coordination and training. *Clin Neurophysiol*, 122(1):153-162.

Ullmann, G. Williams, H.G. Hussey, J. Durstine, J.L. McClenaghan, B.A. (2010). Effects of Feldenkrais exercises on balance, mobility, balance confidence, and gait performance in community-dwelling adults age 65 and older. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, vol.16, no.1, pp.97-105.

van Deursen, R.W.M. (2010). Biomechanics of human movement. In: T. Everett and C. Kell, ed., *Human Movement. An Introductory Text*. 6th ed. Elsevier Ltd., pp. 123-154.

Verrel, J. Almagor, E. Schumann, F. Linderberger, U. and Kühn, S. (2015, April). Changes in neural resting state activity in primary and higher-order motor areas induced by a short sensorimotor intervention based on the Feldenkrais method. *Front. Hum. Neurosci*, 9:232.

Vrantsidis, F. Hill, K.D. Moore, K. Webb, R. Hunt, S. and Dowson, L. (2009). Getting grounded gracefully: effectiveness and acceptability of Feldenkrais in improving balance. *Journal of Aging and Physical Activity*, vol.17, no.1, pp.57-76.

Wickstrom, R.L. (1983). *Fundamental Movement Patterns*, 3rd ed. Philadelphia, Lea and Febiger.

Worley, A. and Hillier, S. (December 2014). The Effectiveness of the Feldenkrais Method: A systematic review of the evidence. *International Centre for Allied Health Evidence (iCAHE)*, University of South Australia Adelaide, South Australia 5000, pp.1-34.

Wrisley, D.M. Walker, M.L. Echternach, J.L. and Strasnick, B. (2003). Reliability of the Dynamic Gait Index in people with vestibular disorders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84:1528-1533.

Zemke, A. Heagerty, P. Lee, C. and Cramer, S. (2003). Motor cortex organization after stroke is related to side of stroke and level of recovery. *Stroke*, 34:E23-E28.

## Άλλες πηγές

<http://feldenkrais-method.org/research/reference-database/> [Accessed 18 May 2017].

[www.prisma-statement.org/](http://www.prisma-statement.org/) [Accessed 18 May 2017].

## Πηγές εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν την εργασία

Martin, S. and Kessler, M. (2007). *Neurologic Interventions for Physical Therapy*. 2nd ed. New York: Saunders Elsevier, pp. 52-71.

[https://www.google.gr/search?hl=en&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1680&bih=815&q=feldenkrais+method&oq=feldenkrais+meth&gs\\_l=img.3.0.0l2j0i30k1l2j0i24k1l6.5434.10171.0.11788.10.10.0.0.0.165.1428.0j10.10.0...0...1.1.64.img..0.10.1424...0i8i30k1.Mcu3-umrwqQ#imgrc=5fq5jPsSZcjDrM](https://www.google.gr/search?hl=en&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1680&bih=815&q=feldenkrais+method&oq=feldenkrais+meth&gs_l=img.3.0.0l2j0i30k1l2j0i24k1l6.5434.10171.0.11788.10.10.0.0.0.165.1428.0j10.10.0...0...1.1.64.img..0.10.1424...0i8i30k1.Mcu3-umrwqQ#imgrc=5fq5jPsSZcjDrM): [Accessed 18 May 2017].

[https://www.google.gr/search?hl=en&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1680&bih=815&q=feldenkrais+method&oq=feldenkrais+meth&gs\\_l=img.3.0.0l2j0i30k1l2j0i24k1l6.5434.10171.0.11788.10.10.0.0.0.165.1428.0j10.10.0...0...1.1.64.img..0.10.1424...0i8i30k1.Mcu3-umrwqQ#imgrc=PIaUpsDj2sWzBM](https://www.google.gr/search?hl=en&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1680&bih=815&q=feldenkrais+method&oq=feldenkrais+meth&gs_l=img.3.0.0l2j0i30k1l2j0i24k1l6.5434.10171.0.11788.10.10.0.0.0.165.1428.0j10.10.0...0...1.1.64.img..0.10.1424...0i8i30k1.Mcu3-umrwqQ#imgrc=PIaUpsDj2sWzBM): [Accessed 18 May 2017].