

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Σχολή Επαγγελμάτων Υγείας & Πρόνοιας
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

**«Η αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης που
βασίζεται σε αρχές κινητικής μάθησης στη διόρθωση της
πρόσθιας προβολής της κεφαλής»**

Διπλωματική Εργασία
που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
από την

Αργυρού Στέφανη του Κωνσταντίνου

Μάιος 2017

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

**«Η αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης που
βασίζεται σε αρχές κινητικής μάθησης στη διόρθωση της
πρόσθιας προβολής της κεφαλής»**

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
από την

Αργυρού Στέφανη του Κωνσταντίνου

«Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κ.λπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

Μάιος 2017

« Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ.Ε.Σ. του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του ΠΜΣ «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

Τρίγκας Παναγιώτης, Καθηγητής Εφαρμογών, Τμήμα Φυσικοθεραπείας, ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ως εσωτερικός αξιολογητής

Ευδοκία Μπίλλη, Επίκουρη καθηγήτρια, Τμήμα Φυσικοθεραπείας, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.»

Περίληψη στα αγγλικά

"The effectiveness of an exercise programme based on motor learning principles for the correction of the forward head posture (FHP)"

Kapreli Eleni¹, PhD, Argyrou Stefani¹, student MSc

¹ Technological Education Institute of Sterea Ellada

Keywords: craniovertebral angle, forward head posture, motor learning, rehabilitation

Background: Epidemiological studies have shown that bad posture and poor body control occurs at puberty, with forward head posture (FHP) and rounded shoulders being the most common biomechanical deviations in sagittal plane. The FHP is defined as an anterior displacement of the head with hyperextension of the cervical spine. FHP can be evaluated by measuring craniovertebral angle (CVA) which is defined as the angle between a horizontal line passing through C7 and a line extending from the tragus of the ear to C7. CVA, smaller than 50 degrees, constitutes a criterion of abnormal posture of cervical spine, suggesting FHP.

Purpose: The aim of this study was to investigate the efficiency of an exercise program based on principles of motor learning with cognitive elements (attention, motivation, feedback, reasoning) in correction of Forward Head Position (FHP) in asymptomatic patients.

Methods: The sample was consisted of students from the Technological Educational Institute of Sterea Ellada, aged 18-25 years, who had FHP (CVA<50°). Volunteers were divided into two groups randomly, the intervention group (n=26) and the control group (n =26). The **primary outcome measures** were: 1) Static FHP (The sFHP was assessed by calculating the CVA through lateral photographs in standing) and 2) Dynamic FHP (The dFHP was assessed by calculating the CVA through video motion during walking). The **secondary outcome measures** were: 1) Overall self-esteem (Sorensen self-esteem test), 2) Mood (VAS scale), 3) Overall physical fatigue (VAS scale), 4) Overall mental fatigue (VAS scale), 5) Attention-concentration (Attention-concentration questionnaire), 6) Deep neck flexors endurance (Chattanooga stabilizer pressure biofeedback), 7) Discomfort (VAS scale), 8) Baseline demographics and other relevant information.

Results: Significant increase were observed in both measures of the CVA (Static, p=0,000 and Dynamic p=0,010), in the experimental group following the 4 week-intervention period. After the 2-week detraining period significant differences were observed also in the both measures of the CVA (Static, p=0,000 and Dynamic p=0,010). Additionally, there was an increase in deep neck flexors endurance (p=0,000), remaining during the detraining period (p=0,000), although intervention did not include strength exercises. The control group had not any change (Static CVA= 46-47° and Dynamic= 45-46°, DNFE=26-27 mm/Hg). Finally, subjects with FHP were able to transfer motor ability trained on static position task to a similar dynamically untrained task such as walking.

Conclusion: The exercise intervention was successful at decreasing forward head in in subjects. Detraining period was also sufficient to reduce the overall training effects. This study supports postural training and rehabilitation based on motor learning principles.

Περίληψη στα ελληνικά

«Η αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης που βασίζεται σε αρχές κινητικής μάθησης στη διόρθωση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής»

Καπρέλη Ελένη¹, PhD, Αργυρού Στέφανη¹, student MSc

¹ Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας

Λέξεις κλειδιά: craniovertebral angle, forward head posture, motor learning, rehabilitation

Εισαγωγή: Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η «κακή στάση» και ο πλημμελής έλεγχος του σώματος εμφανίζεται από την εφηβεία, με την πρόσθια προβολή της κεφαλής (ΠΠΚ) και των ώμων να αποτελούν τις πιο κοινές ορθοστατικές αποκλίσεις. Η ΠΠΚ ορίζεται ως μία πρόσθια μετατόπιση της κεφαλής με υπερέκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ). Μπορεί να αξιολογηθεί με την μέτρηση της κраниοσπονδυλικής γωνίας (CVA), γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της οριζόντιας γραμμής μέσω της ακανθώδους απόφυσης του 7^{ου} αυχενικού σπονδύλου και της γραμμής του τράγου του αυτιού. Γωνίες μικρότερες από 50° αποτελούν κριτήριο δυσλειτουργίας ΠΠΚ.

Σκοπός: Να μελετηθεί η επίδραση ενός προγράμματος παρέμβασης με στοιχεία κινητικού ελέγχου και κινητικής μάθησης, σε ασυμπτωματικά νέα άτομα με πρόσθια προβολή της κεφαλής (ΠΠΚ).

Μέθοδος: Συνολικά, 52 ασυμπτωματικοί φοιτητές του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ηλικίας 18-26 ετών, οι οποίοι εμφάνιζαν δυσλειτουργία ΠΠΚ (CVA =46,45° μέσος όρος τιμών), έλαβαν μέρος σε αυτή την τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη. Το δείγμα χωρίστηκε τυχαία σε δύο ομάδες, την ομάδα παρέμβασης (n=26) και ελέγχου (n=26). Αξιολογήθηκαν οι ακόλουθες μεταβλητές: CVA στατικά (όρθια θέση), CVA δυναμικά (κατά την διάρκεια της βάρδισης), αντοχή εν τω βάθει καμπτήρων ΑΜΣΣ (Chattanooga stabilizer pressure biofeedback) καθώς και αξιολόγηση μέσω ερωτηματολογίου για πόνο τώρα (VAS scale), συνήθη πόνο (VAS scale), βαθμού ενόχλησης (VAS scale) και ψυχολογικών συνιστωσών: συνολική κόπωση (VAS scale), διάθεση (VAS scale) και συνολική αυτοεκτίμηση (Sorensen self-esteem test) και βαθμού προσοχής (Attention-concentration questionnaire).

Αποτελέσματα: Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρξε βελτίωση της στάσης της κεφαλής μόνο στους συμμετέχοντες της ομάδας παρέμβασης τόσο στην στατική μέτρηση της CVA (p=0,000), όσο και στην δυναμική μέτρηση της (p=0,010) (μέτρηση μεταφοράς μάθησης), ενώ η ομάδα ελέγχου παρέμεινε σταθερή με μικρές αυξομειώσεις (Στατικά CVA=46-47°; Δυναμικά= 45-46°). Η βελτίωση αυτή διατηρήθηκε και μετά τον τερματισμό του προγράμματος (Στατικά CVA, p=0,000; Δυναμικά CVA, p=0,010). Επιπλέον, παρόλο που το πρόγραμμα δεν περιελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης, υπήρξε βελτίωση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μόνο για την ομάδα παρέμβασης (p= 0,000) και διατήρηση της (p= 0,000). Ενώ η ομάδα ελέγχου παρέμεινε σταθερή με μικρές αυξομειώσεις (Αντοχή ETBK=26-27mm/Hg).

Συμπερασματικά: Προγράμματα επανεκπαίδευσης βασισμένα σε αρχές κινητικής μάθησης και ελέγχου είναι ικανά να επιφέρουν βελτίωση της στάσης της ΑΜΣΣ, ενώ τα αποτελέσματα τους μπορούν να μεταφερθούν σε παρόμοιες συνθήκες με αυξημένες απαιτήσεις όπως κατά την διάρκεια της βάρδισης, αλλά και να διατηρηθούν μετά την διακοπή της εκπαίδευσης. Επίσης, φαίνεται ότι τα αποτελέσματα αυτά είναι αμερόληπτα από την επίδραση ψυχοσωματικών παραγόντων, όπως την συνολική αυτοεκτίμηση, κόπωση και διάθεση του ατόμου.

Πρόλογος και Ευχαριστίες

Η στάση, η κίνηση, η μετακίνηση ή η φυσική δραστηριότητα αποτελούν βασικό συστατικό της ανθρώπινης συμπεριφοράς, το οποίο οι περισσότεροι από εμάς θεωρούμε δεδομένο. Οι πιο πολλοί από εμάς τις μάθαμε κάνοντας απλές δοκιμές. Υπάρχουν, όμως, κινήσεις και στάσεις οι οποίες είναι πιο σύνθετες και απαιτητικές και η μάθηση τους διαρκεί περισσότερο. Ο στόχος μας γράφοντας αυτή την διπλωματική εργασία ήταν να βοηθήσουμε στην διόρθωση των νοσηρών καταστάσεων της στάσης και κίνησης με επίκεντρο την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και παράλληλα να γίνουν κατανοητές οι βασικές διαδικασίες που υποστηρίζουν τη μάθηση και την απόδοση του ατόμου. Θα ανακαλύψετε πως οι άνθρωποι μαθαίνουν επιδέξιες κινήσεις και πως οι αρχές της κινητικής απόδοσης και μάθησης μπορούν να βοηθήσουν στην αποκατάσταση και στον σχεδιασμό αποτελεσματικών προγραμμάτων αποκατάστασης, εξοπλισμού αλλά και περιβάλλοντος εξάσκησης. Η διπλωματική αυτή εργασία γράφτηκε έτσι ώστε να είναι κατανοητή και σε άτομα που δεν έχουν γνώσεις του γνωστικού πεδίου της κινητικής μάθησης και κινητικού ελέγχου.

Πριν ξεκινήσουμε αυτό το ταξίδι θα πρέπει να δούμε το «χάρτη» που θα χρησιμοποιήσουμε για να μπορέσουμε να φτάσουμε στον προορισμό μας. Στο πρώτο και δεύτερο μέρος (κεφάλαια 1 και 2), βρίσκονται οι βασικές πληροφορίες σχετικά με τα γνωστικά αντικείμενα της στάσης και των αποκλίσεων αυτής όσο αφορά την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και της κεφαλής, τους τρόπους αξιολόγησης και διόρθωσης της βάσει της αρθρογραφίας, όπως επίσης και πληροφορίες για την κινητική συμπεριφορά με κάποιους από τους όρους εννοιών που θα χρησιμοποιήσουμε καθ' όλη την διάρκεια της εργασίας. Στο τρίτο μέρος και τέταρτο μέρος (κεφάλαιο 3 και 4 αντίστοιχα), παρατίθεται η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής, βάσει της στατιστικής ανάλυσης που ακολουθήθηκε. Όσο αφορά την μεθοδολογία περιγράφονται αναλυτικά και παρουσιάζονται εικόνες και σχεδιαγράμματα της συνολικής πορείας της έρευνας με τις ανάλογες διεργασίες και διαδικασίες των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων ακολουθεί περιγραφή και παρουσίαση μέσω γραφημάτων και πινάκων των σημαντικότερων σημάνσεων των αποτελεσμάτων, βασιζόμενα στην στατιστική ανάλυση που ακολουθήθηκε. Και κλείνοντας στο πέμπτο κεφάλαιο, ο αναγνώστης μέσω της συζήτησης σε συγκεκριμένα οδηγείται σε συγκεκριμένα συμπεράσματα, όπου γίνεται προσπάθεια για την απλή επεξήγηση τους. Τέλος αναφέρονται οι περιορισμοί της μελέτης και προτείνονται μελλοντικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Πρώτα από όλα θα ήθελα να απευθύνω ένα εγκάρδιο ευχαριστώ στην επιβλέπων καθηγήτρια μου κ. Καπρέλη Ελένη για την σωστή καθοδήγηση της, την υπομονή της και για όλη τη βοήθεια που μου πρόσφερε καθ' όλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών, όπως επίσης και στην εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Μέσω του επαγγελματισμού και των σωστών επιστημονικών μεθόδων που μου υπέδειξε κατάφερα να ολοκληρώσω την εργασία αυτή. Για το λόγο αυτό της την αφιερώνω.

Ένα ακόμη μεγάλο ευχαριστώ στους υπόλοιπους καθηγητές μου για την βοήθεια τους και τις σωστές βάσεις που μου παρείχαν στην διάρκεια των μεταπτυχιακών μαθημάτων τους.

Επίσης ευχαριστώ τους γονείς μου και τις αδελφές μου, Κωνσταντίνα και Ιωσηφίνα, για την υπομονή και την συνεχής στήριξη τους.

Τέλος, οφείλω ένα θερμό ευχαριστώ στους προπτυχιακούς φοιτητές, Αντρέα και Μαρία όπου με τις υπηρεσίες τους, την συνεχή παρότρυνση και αφοσίωση που μου προσέφεραν, με βοήθησαν να ολοκληρώσω την εργασία αυτή.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
2.1 <u>ΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ</u>	4
2.2 <u>ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΗ ΣΤΑΣΗ</u>	6
2.3 <u>Η «ΙΔΑΝΙΚΗ ΣΤΑΣΗ» ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΙΑ ΠΡΟΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ</u>	8
2.3.1 <u>ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ</u>	8
2.3.2 <u>ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ</u>	11
2.4 <u>ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ</u>	12
2.5 <u>ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ</u>	15
2.6 <u>ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΜΣΣ</u>	17
2.6.1 <u>ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ</u>	18
2.6.2 <u>ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ</u>	20
2.6.2.1 <u>ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (IMAGING)</u>	20
2.6.2.2 <u>ΠΟΛΥΔΙΑΣΤΑΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ (MULTIDIMENSIONAL MEASURES)</u>	21
2.6.2.3 <u>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ</u>	22
2.6.3 <u>ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΟΡΘΟΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ</u>	23
2.7 <u>ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΜΣΣ (2D ΑΝΑΛΥΣΗ)</u>	27
2.8 <u>ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΠΠΚ</u>	31
2.9 <u>ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ</u>	41
2.9.1 <u>ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</u>	42
2.9.2 <u>ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ – ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ GENTILE</u>	42
2.9.3 <u>ΣΤΑΔΙΑ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ</u>	44
2.9.4 <u>Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΝΗΜΗΣ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ</u>	45
2.9.5 <u>ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΑΘΗΣΗΣ</u>	47
2.9.6 <u>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ της ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ</u>	49
2.9.7 <u>ΠΡΟΣΟΧΗ - ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ</u>	54
2.9.7.1 <u>ΠΡΟΣΟΧΗ</u>	54
2.9.7.2 <u>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΣΤΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ</u>	55
2.9.7.3 <u>ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ</u>	56

2.9.8 <u>ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΑΙ ΤΥΧΑΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ</u>	57
2.10 <u>ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</u>	58
2.11 <u>ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</u>	58
2.12 <u>ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</u>	58
2.13 <u>ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ</u>	59
2.14 <u>ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ</u>	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΣ	60
3.1 <u>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ</u>	60
3.2 <u>ΔΕΙΓΜΑ</u>	60
3.2.1 <u>ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ</u>	61
3.3 <u>ΘΕΡΑΠΕΥΤΕΣ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΣΤΕΣ</u>	61
3.4 <u>ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ</u>	61
3.5 <u>ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</u>	62
3.5.1 <u>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</u>	62
3.5.2 <u>ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</u>	71
3.6 <u>ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</u>	74
3.6.1 <u>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ</u>	77
3.7 <u>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	85
3.7.1 <u>POWER ANALYSIS</u>	85
3.7.2 <u>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ</u>	86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	88
4.1 <u>ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΙ</u>	88
4.2 <u>ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΠΚ</u>	91
4.3 <u>ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΠΚ</u>	93
4.3.1 <u>ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ</u>	95
4.4 <u>ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΕΝ ΤΩ ΒΑΘΕΙ ΚΑΜΠΗΤΗΡΩΝ ΜΥΩΝ ΑΜΣΣ</u>	95
4.5 <u>ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΒΑΘΜΟΥ ΕΝΟΧΛΗΣΗΣ</u>	99
4.6 <u>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΠΚ (ΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΑ) ΜΕ ΤΗΝ ΚΟΠΩΣΗ, ΔΙΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΕΚΤΙΜΗΣΗ</u>	103
4.7 <u>ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΒΑΘΜΟΥ ΠΡΟΣΟΧΗΣ - ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ</u>	104
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	107
5.1 <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ</u>	109
5.2 <u>ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ</u>	119
5.3 <u>ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ</u>	111

5.3.1 ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΠΚ.....	111
5.3.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΕΝ ΤΩ ΒΑΘΕΙ ΚΑΜΠΗΤΗΡΩΝ ΜΥΩΝ ΤΗΣ ΑΜΣΣ	115
5.3.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΠΡΟΣΟΧΗΣ	118
5.3.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΠΠΚ	119
5.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ.....	119
5.4.1 ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΠΡΟΣΟΧΗΣ - ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ.....	120
5.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	121
5.5.1 ΑΠΕΙΛΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ.....	121
5.5.2 ΑΠΕΙΛΕΣ ΕΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ	122
5.6 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ.....	123
5.7 ΣΥΣΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	124
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ	125
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	

Πίνακας συντμήσεων

ΠΠΚ: Πρόσθια προβολή της κεφαλής

ΑΜΣΣ: Αυχενική μοίρα σπονδυλικής στήλης

ΘΜΣΣ: Θωρακική μοίρα σπονδυλικής στήλης

ΚΝΣ: Κεντρικό νευρικό σύστημα

CVA: Cervical angle ή Craniovertebral angle

A2: Δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος

A6: Έκτος αυχενικός σπόνδυλος

A7: Έβδομος αυχενικός σπόνδυλος

HMG: Ηλεκτρομυογράφος

AutoCAD: Auto computer-aided design

FPS: Frames per second

MMA: Μικρής διάρκειας μνήμη

MMAΔ: Μακράς διάρκειας μνήμη

VAS: Visual analogue scale

H/Y: Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Αλυσιδωτές αντιδράσεις αρθρώσεων τροποποίηση από Page et al. 2010, σελ.4

Εικόνα 2.2: Λειτουργική Ορθοστατική αλυσίδα σπονδυλικής στήλης τροποποίηση από Page et al. 2010, σελ.5

Εικόνα 2.3: Αλληλεπίδραση ατόμου, δράσης και περιβάλλοντος στη διατήρηση του στατικού ελέγχου, τροποποίηση από Cook and Woollacott 2012, σελ.5

Εικόνα 2.4: «Ανθρώπινο Σάντουιτς τροποποίηση από Long, 2014, σελ.7

Εικόνα 2.5: Σχηματική αναπαράσταση αδύναμων έναντι ισχυρών μυών που συνδέονται με το άνω σταυρωτό σύνδρομο (Upper Cross Syndrome) τροποποίηση από Moore, 2004, σελ.9

Εικόνα 2.6: Τοποθετημένα οδηγία σημεία και σχηματισμός ορθοστατικών γωνίων για μέτρηση **a)** απόστασης κεφαλής σε οβελιαίο επίπεδο, **b)** κρανιοσπονδυλικής γωνίας (CVA), **c)** γωνία ώμων τροποποίηση από Ruivo et al. 2014, σελ.10

Εικόνα 2.7: Εννοιολογικό μοντέλο των πιθανών οδών ανάπτυξης μυοσκελετικής ενόχλησης-δυσφορίας τροποποίηση από Feuerstein et al. 2004, σελ.14

Εικόνα 2.8: Το μηχάνημα LODOX και η απεικόνιση του τροποποίηση από Grimmer-Somers et al. (2008), σελ.21

Εικόνα 2.9: Παράδειγμα λήψης σε μετωπιαίο (μπροστά- πίσω) και οβελιαίο επίπεδο. Τα ανατομικά σημεία χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να υπολογιστούν οι ορθοστατικές αποκλίσεις με το λογισμικό πρόγραμμα Draw Corel, τροποποίηση από Rosario et al. 2012, σελ.26

Εικόνα 2.10: Α. Τράγος (κόκκινος κύκλος) και Αντίτραγος (μαύρος κύκλος) του ωτός. Β. Μεσοτράγειος εντομή, τροποποίηση από www.auricular-acupuncture-introduction-the-anatomical-landmarks-of-the-ears-part-1.com, σελ.26

Εικόνα 2.11: Λήψη με 2D βίντεο-ανάλυση σε οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο κατά την διάρκεια του τρεξίματος τροποποίηση από Yu et al. 2016, σελ.31

Εικόνα 2.12: Ασκήσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως και είναι γνωστό ότι προκαλούν υψηλά επίπεδα ενεργοποίησης των τραπεζοειδών και μυών της ωμοπλάτης. Τροποποίηση από Andersen et al.2008, σελ.33

Εικόνα 2.13 (A&B): Αυτό-διατάσεις για την μείωση του πόνου στην περιοχή της ΑΜΣΣ, με τη χρήση ρολού, τροποποίηση από Lynch et al. 2010, σελ.33

Εικόνα 2.14: Mark Zupan παίκτης της χρονιάς στους Παρα-Ολυμπιακούς αγώνες του 2004, σελ.39

Εικόνα 2.15: Διαδικασία μάθησης μέσω του συστήματος της μνήμης τροποποίηση από <https://tsetsosstavros.blogspot.gr/2011/08/blog-post.html>, σελ.44

Εικόνα 2.16: Καμπύλη απόδοσης για ταχύτητα βάδισης τροποποίηση από Sidaway et al. 2006, σελ.47

Εικόνα 2.17: Καμπύλη απόδοσης για μήκος βήματος τροποποίηση από Sidaway et al. 2006, σελ.47

Εικόνα 2.18: Η καμπύλη απόδοσης παρουσιάζει τη βελτίωση (πραγματική μάθηση) και τη σταθερότητα της απόδοσης του αριθμού των λαθών στη διάρκεια του χρόνου, τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.49

Εικόνα 2.19: Καμπύλη απόδοσης γραμμικής τάσης με ίσο ρυθμό βελτίωσης στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.53, σελ.50

Εικόνα 2.20: Καμπύλη απόδοσης αρνητικής τάσης με γρήγορο αρχικά ρυθμό βελτίωσης και μείωση του ρυθμού στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.51

Εικόνα 2.21: Καμπύλη απόδοσης θετικής τάσης με αργό ρυθμό βελτίωσης στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.51

Εικόνα 2.22: Καμπύλη απόδοσης κυματοειδή σχήματος S με αργό αρχικά ρυθμό βελτίωσης, μετά ταχύ και στη συνέχεια πάλι αργό στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.52

Εικόνα 2.23: Πείραμα σύγκρισης εξωτερικής Vs εσωτερικής εστίασης προσοχής από τους Wulf et al. (1998), τροποποίηση από Edwards, 2010, σελ.54

Γράφημα 2.1: Καμπύλη απόδοσης η οποία παρουσιάζει τη μέση απόδοση σε σχέση με την εξάντληση μιας ομάδας ατόμων (Τροποποίηση από Young and Schmidt 1992), σελ.48

Γράφημα 2.2: Α. Δοκιμές διατήρησης. Β. Χρόνος ολοκλήρωσης επιτυχών προσπαθειών. (■ Τυχαιοποίηση, ▲ Ομαδοποίηση, ● Ελέγχου), τροποποίηση από Hanlon 1996, σελ.56

Διάγραμμα 2.1: Στάδια κινητικής μάθησης κατά Fitts and Posner (1967) τροποποίηση από Edwards, 2010, σελ. 42

Διάγραμμα 2.2: Στάδια μνήμης τροποποίηση από Edwards, 2010, σελ.43

Εικόνα 3.1: Ψηλάφηση βάσης ινιακού οστού για εύρεση Ακανθώδους απόφυσης A2, τροποποίηση από Stefanakis 2016, σελ.62

Εικόνα 3.2: Ψηλάφηση ακανθώδους απόφυσης A7 μετρώντας από A2(α), ακολούθως εκτέλεση πλήρης κάμψης και έκταση (β), τροποποίηση από Stefanakis 2016, σελ.62

Εικόνα 3.3: Αξιολόγηση Πρόσθιας προβολής της κεφαλής, με τοποθετημένο marker στην ακανθώδη απόφυση του A7. Επεξεργασία εικόνας στο AutoCAD, σελ.63

Εικόνα 3.4: Εξοπλισμός αξιολόγησης πρόσθιας προβολής της κεφαλής κατά την βάδιση, σελ.66

Εικόνα 3.5: Διαδικασία αξιολόγησης πρόσθιας προβολής της κεφαλής κατά την βάδιση, σελ.66

Εικόνα 3.6: Εξοπλισμός και θέση εξεταζομένου κατά την αξιολόγηση αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων, σελ.69

Εικόνα 3.7: Διαδικασία αξιολόγησης αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων, σελ.70

Εικόνα 3.8: Αξιολόγηση βαθμού ενόχλησης «Body Chart» τροποποίηση από www.workpace.com, σελ.71

Εικόνα 3.9: Σχεδιάγραμμα ερευνητικού πρωτοκόλλου, σελ.75

Εικόνα 3.10: Εξοπλισμός πρωτοκόλλου θεραπείας (ιδιοκατασκευή), σελ.78

Εικόνα 3.11: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Α. Στάδιο ασκούμενου **2B**, σελ.78

Εικόνα 3.12: Πρωτοκολλο θεραπείας μέρος Α. Στάδιο ασκούμενου **3A**, σελ.79

Εικόνα 3.13: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Α. Στάδιο ασκούμενου **4B**, σελ.79

Εικόνα 3.14: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Β. Στάδιο ασκούμενου **1B**, σελ.80

Εικόνα 3.15: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Β. Στάδιο ασκούμενου **1B**. (β), σελ.80

Εικόνα 3.16: Ομαδικό πρόγραμμα στην ομάδα ελέγχου. (Α) Στην αρχή του. (Β) Στο τέλος του, σελ.83

Εικόνα 3.17: Έντυπο οδηγιών διόρθωσης της στάσης του σώματος προς ομάδα ελέγχου, σελ.84

Διάγραμμα 4.1: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος, σελ.89

Διάγραμμα 4.2: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος (Πόνος τώρα και συνήθης, Βαθμός ενόχλησης για κεφάλι, ΑΜΣΣ, ώμοι & πάνω μέρος χεριών, ΘΜΣΣ, ΟΜΣΣ, κάτω μέρος χεριών, καρπών), σελ.90

Διάγραμμα 4.3: Σύγκριση μέσων τιμών στατικής μέτρησης γωνίας CVA (μοίρες), σελ.92

Διάγραμμα 4.4: Σύγκριση μέσων τιμών δυναμικής μέτρησης γωνίας CVA (μοίρες), σελ.93

Διάγραμμα 4.5: Καμπύλη απόδοσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων CVA στατικά (□), μέτρηση μεταφοράς -CVA δυναμικά (*) και μέτρηση διατήρησης (Δ) στις δύο ομάδες, σελ.94

Διάγραμμα 4.6: Σύγκριση μέσων τιμών δοκιμασίας αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ με 1^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg), σελ.96

Διάγραμμα 4.7: Σύγκριση μέσων τιμών δοκιμασίας αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ με 2^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg), σελ.97

Διάγραμμα 4.8(1-7): Σύγκριση μέσων τιμών Βαθμού Ενόχλησης βάσει του «Body Chart»(VAS), σελ.99-100

Διάγραμμα 4.9: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις βαθμού προσοχής-συγκέντρωσης ανά συνεδρία κατά την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης, σελ.104

Κατάλογος πινάκων

- 2.1:** Εύρος τιμών CVA για παρουσία ΠΠΚ και φυσιολογικό εύρος τιμών CVA, σελ.11
- 2.2:** Αξιολόγηση στάσης σώματος χωρίς εξοπλισμό σε όρθια θέση με το νήμα της στάθμης-οδηγά σημεία σωστής στάσης (Smith et al. 2005), σελ.19
- 2.3:** Ανατομικά σημεία για την αξιολόγηση της ΑΜΣΣ με την μέθοδο της φωτογράφισης και οι συγγραφείς που τα χρησιμοποίησαν τροποποίηση από Rosario 2014, σελ.25
- 2.4:** Εφαρμοζόμενα προγράμματα θεραπείας στην διόρθωση της ΠΠΚ βάση της πρόσφατης αρθρογραφίας, σελ.35-38
- 2.5:** Ταξινόμηση Gentile τροποποίηση από Magil and Anderson 2014, σελ.41
- 2.6:** Παράγοντες παγίωσης και ενίσχυσης ΜΜΑΔ, σελ 44
- 2.7:** Ορισμός θετικής και αρνητικής μεταφοράς τροποποίηση από Schmidt and Weisberg 2009, σελ.45
- 3.1:** Στάδια αύξησης πολυπλοκότητας με συγκεκριμένες ασκήσεις στο κάθε στάδιο που εφαρμόστηκαν στην ομάδα παρέμβασης, σελ.83
- 4.1:** Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δοκιμαζόμενων (μέση τιμή±τυπική απόκλιση), σελ.89
- 4.2:** Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δοκιμαζόμενων (μέση τιμή±τυπική απόκλιση), σελ.89
- 4.3:** Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής γωνίας CVA (μοίρες) στατικών μετρήσεων, σελ.92
- 4.4:** Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής γωνίας CVA (μοίρες) δυναμικών μετρήσεων, σελ.94
- 4.5:** Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής τιμών της δοκιμασίας αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ με τον 1^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg), σελ.96
- 4.6:** Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής τιμών της δοκιμασίας αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ με τον 2^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg), σελ.98
- 4.7:** Αποτελέσματα Ανονα τιμών Βαθμού ενόχλησης βάσει του «Body Chart», σελ.100

4.8: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις πόνου τώρα, συνήθη πόνου και βαθμού ενόχλησης βάσει την κλίμακα VAS, σελ.102

4.9: Συσχετίσεις στατικής μέτρησης ΠΠΚ και ψυχομετρικών παραγόντων των δύο ομάδων, σελ.103

4.10: Συσχετίσεις δυναμικής μέτρησης ΠΠΚ και ψυχομετρικών παραγόντων των δύο ομάδων, σελ.104

4.11: Μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστες και μέγιστες τιμές βαθμού προσοχής-συγκέντρωσης ανά συνεδρία κατά την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης, σελ.105

1. Εισαγωγή

Γίνεται συχνά λόγος για «καλή» και «κακή» στάση. Εντούτοις, η στάση του σώματος είναι μία δύσκολη έννοια για να καθοριστεί. Ποια θα μπορούσε να είναι μία «καλή στάση» πληκτρολογώντας ένα e-mail, η μία «κακή στάση» για χαλάρωση, ή ακόμη μία «καλή στάση» σώματος κατά την διάρκεια μιας στρατιωτικής παρέλασης ή όταν συζητάμε άνετα με φίλους; Η Pope (2007) αναφέρει ότι η στάση του σώματος είναι «η στάση ή η διαμόρφωση του σώματος» και συνεχίζει λέγοντας ότι είναι η ικανότητα να οργανώνονται και να σταθεροποιούνται τα τμήματα του σώματος, το ένα σε σχέση με το άλλο, και στη συνέχεια να είναι σε θέση να χάσουν την συγκεκριμένη οργάνωση, από ένα τμήμα τους, χωρίς όμως να χαθεί η συνολική σταθερότητα (Pope 2007).

Ο έλεγχος της σωστής στάση του σώματος (εκούσια ή ακούσια), με την ελάχιστη δυνατή μυϊκή τάση και καταπόνηση, αποτελεί βασικό στοιχείο διατήρησης της μυοσκελετικής ισορροπίας και σημαντικός δείκτης της υγείας (Yip et al. 2008; Ruivo et al. 2014).

Καταληκτικά, η στάση αποτελεί μία συνεχή αλλαγή κατά την διεξαγωγή διαφορετικών δραστηριοτήτων, με στόχο την ταυτόχρονη εξοικονόμηση ενέργειας. Ωστόσο για ένα άτομο με πλημμελή στατικό και κινητικό έλεγχο αυτό μπορεί να είναι πάρα πολύ δύσκολο, αν όχι αδύνατο. Η ικανότητα της συνεχούς διαχείρισης της στάσης, αποτελεί κρίσιμη πτυχή της υιοθέτησης καλών ή κακών στάσεων, αφού τελικά ορίζουμε τους εαυτούς μας, ανάλογα με το έργο που καλούμαστε να εκτελέσουμε (Long 2014, σελ. 285).

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η «κακή στάση» και ο πλημμελής έλεγχος του σώματος εμφανίζεται από την εφηβεία, με την πρόσθια προβολή της κεφαλής (ΠΠΚ) και των ώμων να αποτελούν τις πιο κοινές ορθοστατικές αποκλίσεις (οβελιαίο επίπεδο) (Schwanke et al. 2016; Kim et al. 2008). Η ΠΠΚ ορίζεται ως μία πρόσθια μετατόπιση της κεφαλής με υπερέκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ) και αυτό συνδέεται με μείωση μήκους της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς, του οπίσθιου τμήματος των αυχενικών εκτεινόντων μυών (υπινιακοί, ακανθώδης, σπληνοειδής), του στερνοκλειδομαστοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης (Kendall et al. 2005). Μπορεί να αξιολογηθεί με την μέτρηση της κρانيοσπονδυλικής γωνίας, γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της οριζόντιας γραμμής μέσω της ακανθώδους απόφυσης του 7ου αυχενικού σπονδύλου και της γραμμής του τράγου του ωτός. Γωνίες μικρότερες από 50ο αποτελούν κριτήριο μη φυσιολογικής στάσης της ΑΜΣΣ, δηλαδή δυσλειτουργία ΠΠΚ (Ruivo et al. 2015).

Τα άτομα με ΠΠΚ παρουσιάζουν πλημμελή ορθοστατικό έλεγχο (Kang et al. 2012), με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η μεταβολή της θέσης του κέντρου βάρους και ο καθολικός κινητικός έλεγχος του σώματος. Η εγκατάσταση νοσηρών κινητικών προτύπων οδηγεί σε διαταραχές της συνολικής ισορροπίας του σώματος (Silva and Johnson 2013), σε μυϊκές ανισορροπίες, σε χρόνια μυοσκελετικά σύνδρομα (Lynch et al. 2010) και σε αδυναμία ή δυσαρμονία του προτύπου της αναπνοής και των επικουρικών αναπνευστικών μυών (Karpeli et al. 2008; Han et al. 2016). Επίσης, πρόσφατες έρευνες στηρίζουν την αλληλένδετη σχέση των κοινωνικών συμπεριφορών και νοητικών λειτουργιών με τη στάση, και τονίζουν ότι η συναισθηματική και ψυχική κατάσταση (στιγματικές αλλαγές της διάθεσης, όπως συγκίνηση, θυμός ή χρόνιες αλλαγές, όπως κατάθλιψη) (Rosario et al. 2016; Rosario et al. 2013), η συνολική κόπωση (μυϊκή ή ψυχική) (Oliveira and Silva 2015) και η συνολική αυτο-εκτίμηση (Korooshfard et al. 2011) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην έκβαση των αλλαγών των κινητικών προτύπων (μυϊκές συνέργειες, μυϊκή δύναμη και εύρος), του στατικού και κινητικού ελέγχου του σώματος.

Παρά την προσπάθεια των ερευνητών για δημιουργία αποτελεσματικών θεραπευτικών προγραμμάτων βασιζόμενα σε ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης και διατάσεων, έχει φανεί η ανεπάρκεια θετικών μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων στην διόρθωση και διατήρηση της σωστής στάσης της ΑΜΣΣ (Falla et al. 2007; Lynch et al. 2010). Για το λόγο αυτό πιο πρόσφατες έρευνες έχουν αναφερθεί στη σημασία της επανεκπαίδευσης της στάσης και ευθυγράμμισης του σώματος, μέσω προγραμμάτων κινητικού ελέγχου και εκμάθησης, με κεντρικό στοιχείο την γνωσιακή λειτουργία (προσοχή, κίνητρο, ανατροφοδότηση, συλλογισμός), ως μία αποτελεσματικότερη θεραπευτική στρατηγική (Rosario et al. 2013; Silva and Johnson 2013; Moustafa et al. 2015).

Μια σημαντική παράμετρος των προγραμμάτων κινητικού ελέγχου είναι η εστίαση προσοχής. Η προσοχή στην ανθρώπινη απόδοση αναφέρεται στην ενσυνείδητη εκτέλεση μιας δραστηριότητας. Η Wulf περιέγραψε τα δύο είδη προσοχής, την εξωτερική εστίαση προσοχής, ως «την προσοχή του εκτελεστή που κατευθύνεται στην έννοια της δράσης» (δηλαδή την έκβαση μιας μετακίνησης), έναντι της εσωτερικής εστίασης προσοχής όπου «η προσοχή κατευθύνεται στην ίδια την δράση» (δηλαδή τη μορφή μετακίνησης) (Wulf et al. 2007). Ένα παράδειγμα εξωτερικής εστίασης της προσοχής είναι όταν ο θεραπευτής δίνει οδηγίες σε ένα αθλητή του γκολφ, κατά την διάρκεια των κτυπημάτων του με το μαστούνι, να προσπαθεί να πετύχει μεγάλη καμπύλη στο μπαλάκι, ενώ αντίθετα οι οδηγίες με εσωτερική εστίαση της προσοχής θα ήταν να προσέξει να διατηρεί σε ευθεία τον αγκώνα και τον καρπό του κατά την διάρκεια του

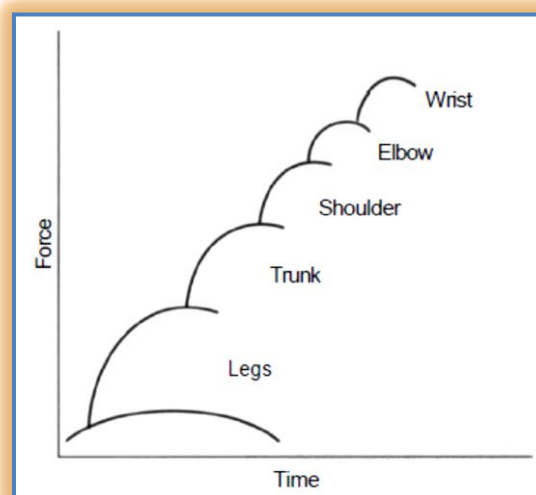
κτυπήματος του. Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονο ενδιαφέρον στα προγράμματα κινητικού ελέγχου να χρησιμοποιείται η εξωτερική εστίαση προσοχής διότι φαίνεται να έχει καλύτερα αποτελέσματα στην κινητική εκμάθηση. Μέσω της εξωτερικής εστίασης της προσοχής διευκολύνεται η ανάκληση του γενικού προτύπου κίνησης-δράσης από την μνήμη, όπου τελικά προκαλεί μνημονική εγχάραξη και παγίωση με δημιουργία μνημονικού ίχνους (Benjaminse et al. 2015).

Συμπερασματικά, παρατηρείται ότι η επανεκπαίδευση της στάσης του σώματος, μέσω του στατικού και κινητικού ελέγχου, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που ενισχύουν την κινητική μάθηση, θα μπορούσε να αποτελέσει επιτυχή θεραπευτική προσέγγιση. Ως εκ τούτου σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης το οποίο βασίζεται σε αρχές της κινητικής μάθησης στην διόρθωση της ΠΠΚ.

2. Ανασκόπηση

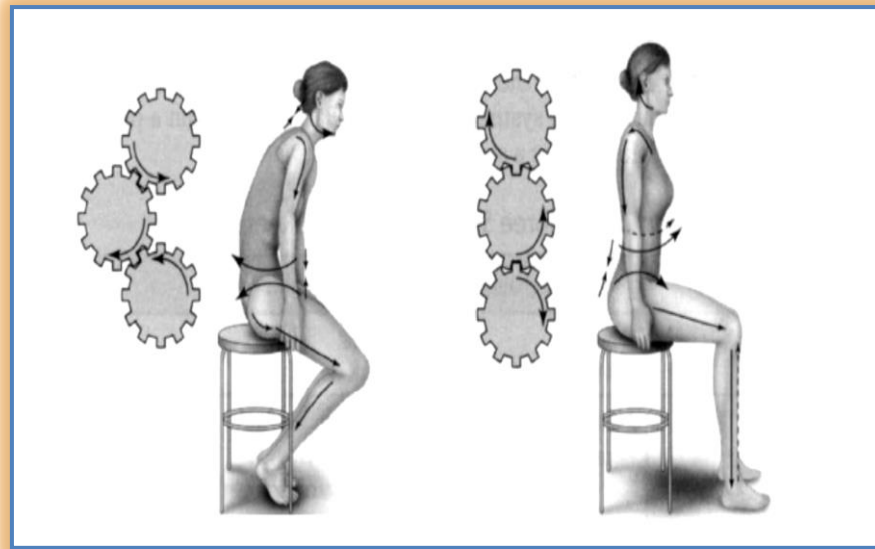
2.1 Στάση και στατικός έλεγχος

Η στάση αφορά την σύνθετη «ευθυγράμμιση» όλων των αρθρώσεων του σώματος σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή (Kendall et al. 2005). Λειτουργικά, το νευρολογικό και μυοσκελετικό σύστημα σχηματίζουν ένα αδιάσπαστο σύνολο για να επιτύχουν την «ευθυγράμμιση», το οποίο ο Janda ονόμασε αισθητικοκινητικό. Συνεπώς η στάση του σώματος παρέχει μία εξωτερική παρατήρηση της συνολικής κατάστασης του ΚΝΣ. Για το λόγο αυτό η λανθασμένη ευθυγράμμιση μπορεί να περιγραφεί είτε με όρους μυϊκής ανισορροπίας, δεδομένου ότι μπορεί να προκαλέσει αυξημένα φορτία στα οστά, στις αρθρώσεις, συνδέσμους και μυς (Εικόνα 2.1), είτε με νευρολογικούς όρους όπως πλημμελής στατικός και κινητικός έλεγχος (Page et al. 2010, σελ. 59).



Εικόνα 2.1: Αλυσιδωτές αντιδράσεις αρθρώσεων τροποποίηση από Page et al. 2010, σελ. 30.

Η ικανότητα οργάνωσης της στάσης του σώματος ενός ατόμου δεν είναι επίκτητη, αλλά είναι μία συνεχής διαδραστική διαδικασία κινητικής μάθησης. Εξελίσσοντας σταδιακά τα πρωτόγονα αντανακλαστικά και καθιστώντας τα σε λειτουργική κίνηση, επιτυγχάνεται η σταθεροποίηση της κεφαλής επάνω στους ώμους, το ρολλάρισμα, η καθιστή θέση, το μπουσούλισμα, η όρθια στάση και τελικά η βάδιση και το τρέξιμο (Page et al. 2010, σελ. 28). Συνεπώς, αποτελεί μία δυναμική διαδικασία με σκοπό τη διατήρηση της ισορροπίας και οργάνωση της σταθερότητας των τμημάτων του σώματος σε σχέση με την επιφάνεια στήριξης και τις εξωτερικές δυνάμεις (Εικόνα 2.2).



Εικόνα 2.2: Λειτουργική Ορθοστατική αλυσίδα σπονδυλικής στήλης τροποποίηση από Page et al. 2010, σελ. 28.

Η ικανότητα του στασικού ελέγχου αναφέρεται στον στασικό προσανατολισμό και ευθυγράμμιση των διάφορων τμημάτων του σώματος μεταξύ τους, καθώς και ολόκληρου του σώματος σε σχέση με το περιβάλλον, και προϋποθέτει τη σύμπραξη της αντίληψης (εστίαση προσοχής, κίνητρο, αισθητικό-κινητική πληροφόρηση, συλλογισμός), την ενσωμάτωση των αισθητηριακών πληροφοριών και την ικανότητα παραγωγής δυνάμεων, με στόχο τον έλεγχο των συστημάτων που ρυθμίζουν τη θέση του σώματος (Εικόνα 2.3) (Cook and Woollacott 2012, σελ. 186).



Εικόνα 2.3: Αλληλεπίδραση ατόμου, δράσης και περιβάλλοντος στη διατήρηση του στασικού ελέγχου, τροποποίηση από Cook and Woollacott 2012, σελ. 186.

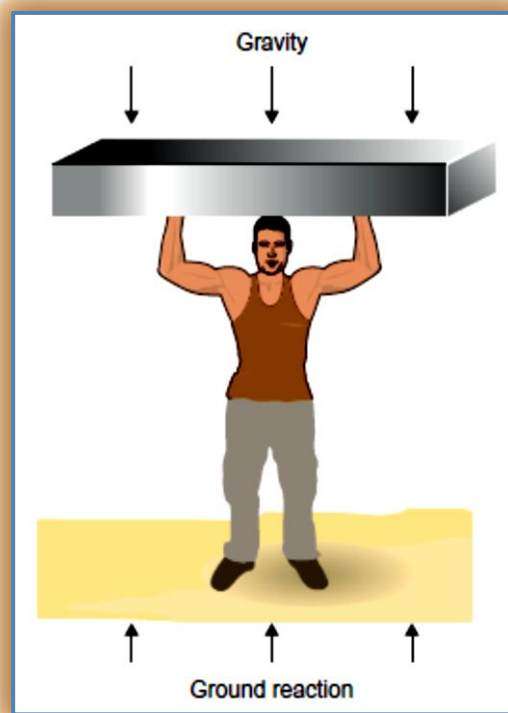
Τα υγιή άτομα είναι σε θέση να κινούνται εντός και εκτός αυτών των ορίων κατά βούληση και σε απόκριση ερεθισμάτων όπως είναι η κόπωση ή δυσφορία και ο πόνος. Είναι σημαντικό να κατανοηθεί ότι για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα, θα μπορούσε η στάση του ατόμου την μία στιγμή να θεωρηθεί «καλή», αλλά καταστροφική εάν διατηρηθεί πάνω από κάποια εκτεταμένη χρονική περίοδο. Τα άτομα, τα οποία δεν μπορούν να κινηθούν ελεύθερα, βρίσκονται σε υψηλότερο κίνδυνο βλάβης στο σώμα τους (π.χ. πλαστικές προσαρμογές μέσω υιοθέτησης και διαίωσις λανθασμένων στάσεων και κινήσεων) η οποία δυσλειτουργία μπορεί να εμφανιστεί με δύο τρόπους (Long 2014, σελ. 286):

- Μυοσκελετική δυσλειτουργία: Ανάπτυξη μυϊκών ανισορροπιών και τάσεων μαλακών μορίων του σώματος (μύες, τένοντες και σύνδεσμοι) και αλλαγή στα οστεώδη σχήματα οδηγώντας σε δευτερογενείς επιπλοκές, όπως μειωμένη λειτουργία των εσωτερικών οργάνων.
- Νευρολογική δυσλειτουργία: Ο καθορισμός διαφοροποιημένων νευρικών οδών μέσω επαναλαμβανόμενων ασύμμετρων, άτυπων, ασυνήθιστων ή ανώμαλων κινήσεων οδηγώντας σε αρνητικά αποτελέσματα.

Τελικά συμπεραίνεται ότι η **στάση** ως ορισμός μπορεί να αποδοθεί ως η **σχετική θέση που μπορεί να λάβει και να διατηρήσει ένα τμήμα ή το σύνολο των τμημάτων του σώματος**.

2.2 Επίδραση της βαρύτητας και επιφάνειας στήριξης στη στάση

Οι επιδράσεις της βαρύτητας είναι βαθύτατα σημαντικές για τη στάση του σώματος. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν θετικά για να εξασφαλίσουν μία συγκεκριμένη θέση σταθεροποιώντας τμήματα του σώματος, αλλά μπορεί και να έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις προκαλώντας στον οργανισμό καμπυλώσεις και παραμορφώσεις. Η βαρύτητα είναι μια σταθερή δύναμη που ασκείται στο σώμα και κανείς δεν μπορεί να ξεφύγει από αυτήν. Ο Whitman (1924) γράφει για την στάση: «ένας σταθερός αγώνας ενάντια στις δυνάμεις της βαρύτητας». Η φράση αυτή αναπτύχθηκε περαιτέρω από τον Hare (1987), ο οποίος παρουσίασε την ιδέα του «ανθρώπινου σάντουιτς» (Εικόνα 2.4). Το άτομο παρομοιάζεται με την πλήρωση του σάντουιτς που συγκρατείται στη θέση του εξαιτίας των συμπιεστικών δυνάμεων από την βαρύτητα και την επιφάνεια της Γης (επιφάνεια στήριξης). Για το λόγο αυτό όταν τα υγιείς άτομα κουραστούν να στέκονται, λόγο αυτών των δυνάμεων, τότε κάθονται ή ξαπλώνουν για να εξοικονομήσουν ενέργεια καθώς αυτό αναπαύει το μυοσκελετικό σύστημα. Αυτή είναι μία σημαντική παρατήρηση ειδικά για τα άτομα με σωματικές αναπηρίες (Long, 2014, σελ. 286).



Εικόνα 2.4: «Ανθρώπινο Σάντουιτς τροποποίηση από Long, 2014, σελ. 286»

Η επιφάνεια στήριξης κατέχει ζωτικό ρόλο στον έλεγχο της στάσης. Ας πάρουμε για παράδειγμα, την καθιστή θέση σε ένα σκαμπό. Κάποιος πρέπει να είναι σε θέση να ισορροπήσει σε μία μικρή επιφάνεια στήριξης και να διατηρήσει σχετικά υψηλές πιέσεις επειδή τα φορτία διανέμονται σε μικρό χώρο. Σε τέτοιες θέσης επέρχεται σχετικά γρήγορα η κόπωση και απαιτείται επιπλέον υποστήριξη ίσως για παράδειγμα βοηθήσει σ' αυτό η μετακίνηση του σκαμπό κοντά σε ένα τοίχο (Long, 2014, σελ. 287).

Καθίσταται σαφές λοιπόν ότι οι λειτουργικές στάσεις δεν είναι απαραίτητα συμμετρικές, ενώ ταυτόχρονα απαιτείται να διατηρηθεί η σταθερότητα και λειτουργικότητα. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι για την μείωση των φορτίων στα τμήματα του σώματος δημιουργείται μερική αστάθεια. Είναι κριτικής σημασίας να κατανοηθεί ότι παρέχοντας εξωτερική βοήθεια στο σώμα (όπως σκαμπό, καρέκλα κτλ) για τη διαχείριση της στάσης δεν παρέχεται μεγαλύτερη σταθερότητα, αλλά παρέχεται μία ισορροπία ανάμεσα στο επίπεδο υποστήριξης και στις λειτουργικές απαιτήσεις. Για το λόγο αυτό ο τρόπος που χρησιμοποιούμε τις δύο αυτές δυνάμεις (βαρύτητα και επιφάνεια στήριξης) κατά την διάρκεια της ημέρας, οδηγεί στην υιοθέτηση καθημερινών στάσεων και συνηθειών διαμορφώνοντας τα φορτία που δεχόμαστε που έχουν ως συνέπεια την οριοθέτηση του σώματος μας (Long, 2014, σελ. 287).

2.3 Η «Ιδανική στάση» και πρόσθια προβολή της κεφαλής

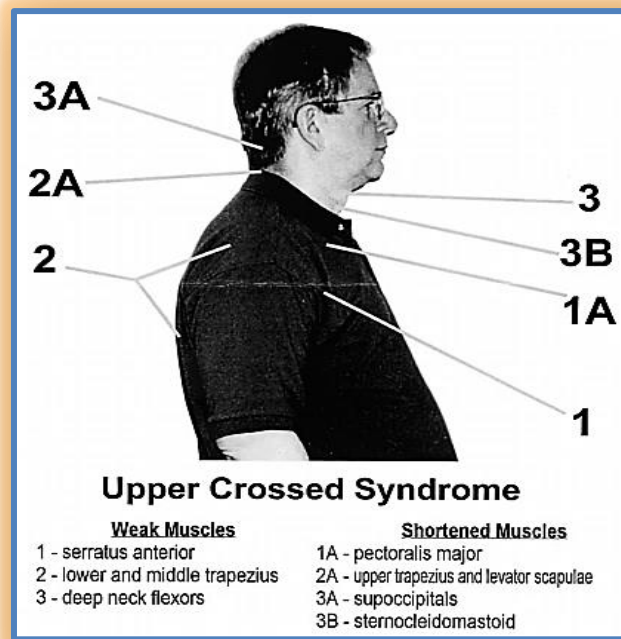
Η ιδανική στάση θεωρείται όταν σε όρθια στάση από πλάγια όψη η κάθετη νοερή γραμμή περνά ελαφρώς μπροστά από την άρθρωση του αστραγάλου, το κέντρο της άρθρωσης του γόνατος ελαφρώς πίσω από το κέντρο της άρθρωσης του ισχίου μέσω της άρθρωσης του ώμου και του έξω ακουστικού πόρου (Haughie et al. 1995). Η συνεχής διατήρηση της ιδανικής στάσης του σώματος όπως αυτή ορίζεται από την κατάσταση της μυοσκελετικής ισορροπίας (θέση τμημάτων σώματος στο χώρο), με την ελάχιστη δυνατή ένταση και καταπόνηση στο σώμα, αποτελεί βασικό στοιχείο της φυσιολογικής ισορροπίας και σημαντικό δείκτη της υγείας (Ruivo et al. 2015; Yip et al. 2008).

Στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ) αυτό το ρόλο διαδραματίζουν οι οπίσθιοι αυχενικοί μύες. Οι μύες αυτοί συσπώνται για να αντισταθμίσουν τη δύναμη της βαρύτητας που έχει σημείο εφαρμογής μπροστά από τις αρθρώσεις μεταξύ του ινιακού οστού και του άτλαντα και δημιουργεί ροπή κάμψης στη κεφαλή (Smith et al. 2005, σελ. 470 -471).

2.3.1 Ορισμός πρόσθιας προβολής της κεφαλής

Η πρόσθια προβολή της κεφαλής (ΠΠΚ) ορίζεται ως η πρόσθια μετατόπιση της κεφαλής με υπερέκταση της ΑΜΣΣ και αυτό συνδέεται με μείωση μήκους της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς, του οπίσθιου τμήματος των αυχενικών εκτεινόντων μυών (υπινιακοί, ακανθώδης, σπληνοειδής), του στερνοκλειδομαστοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης (Ruivo et al. 2015).

Το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε και κατηγοριοποιήθηκε πρώτη φορά από τον **Janda** (Moore, 2004), ο οποίος αναγνώρισε και όρισε τα σταυρωτά σύνδρομα μυϊκής ανισορροπίας για τα άνω και κάτω άκρα βασιζόμενος στις κλινικές του παρατηρήσεις (Εικόνα 2.5).

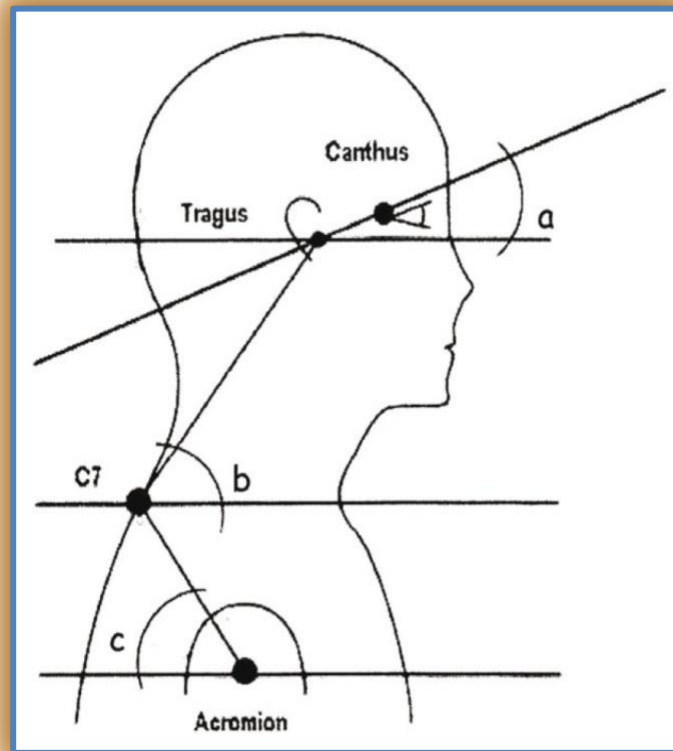


Εικόνα 2.5: Σχηματική αναπαράσταση αδύναμων έναντι ισχυρών μυών που συνδέονται με το άνω σταυρωτό σύνδρομο (Upper Cross Syndrome) τροποποίηση από Moore, 2004.

Φυσιολογικά, στην όρθια στάση, το κέντρο βάρους της κεφαλής βρίσκεται εμπρός από τις ατλαντοϊνιακές αρθρώσεις παράγοντας ροπή κάμψης σε αυτές. Για να αντισταθμιστεί αυτή η ροπή απαιτείται η συμβολή της σύσπασης των εκτεινόντων αυχενικών μυών. Η καθημερινότητα μας και οι λανθασμένες παρατεταμένες στάσεις που υιοθετούμε έχουν ως αποτέλεσμα, τις μέγιστες απαιτήσεις από τους μυς αυτούς. Μια παρατεταμένη πέραν του φυσιολογικού στάση του αυχένα, οδηγεί σε αλλαγές στο φυσικό μήκος των μυών και στην εγκατάσταση μόνιμων παραμορφώσεων.

Η ΠΠΚ είναι μία στάση που χαρακτηρίζεται από αυξημένη έκταση της ατλαντοϊνιακής άρθρωσης και γενικότερα της ανώτερης αυχενικής μοίρας και αυξημένη κάμψη της κατώτερης αυχενικής και θωρακικής μοίρας (Moore, 2004). Για να διαγνωστεί η ΠΠΚ συνήθως γίνεται μέτρηση της Κρανιοσπονδυλικής γωνίας (Cervical angle ή Craniovertebral angle - CVA). Αποτελεί την πιο συχνά αναφερόμενη γωνία, που περιγράφηκε το 1937 από τους Wickens και Kipputh (Grimmer et al. 1999) και έχει τεκμηριωθεί για τον δείκτη ακρίβειας της για την αξιολόγηση της στάσης της κεφαλής και του αυχένα (Gandevia and Phegan 1999; Grimmer et al. 1999). Η CVA σχηματίζεται από την τομή μια οριζόντια γραμμής και μία γραμμή που χαράσσεται από τον τράγο του ωτός και την ακανθώδη απόφυση










του έβδομου Αυχενικού σπονδύλου (A7) και παρέχει ποσοτική μέτρηση της προς τα εμπρός τοποθέτησης της κεφαλής σε σχέση με τον κορμό (Εικόνα 2.6).




Εικόνα 2.6: Τοποθετημένα οδηγία σημεία και σχηματισμός ορθοστατικών γωνιών για μέτρηση **a)** απόστασης κεφαλής σε οβελιαίο επίπεδο, **b)** κρανιοσπονδυλικής γωνίας (CVA), **c)** γωνία ώμων τροποποίηση από Ruivo et al. 2014.

Γωνίες μικρότερες από 50 μοίρες είναι ένδειξη ΠΠΚ, και όσο μικρότερη είναι η CVA, τόσο μεγαλύτερη είναι η προς τα εμπρός τοποθέτηση της κεφαλής. Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται έρευνες που έχουν ασχοληθεί με τον καθορισμό των τιμών CVA για παρουσία δυσλειτουργίας ΠΠΚ καθώς και με τον καθορισμό των φυσιολογικών τιμών. Συμπερασματικά, οι περισσότεροι ερευνητές θεωρούν σημείο cut off την τιμή 50° για την ύπαρξη ΠΠΚ.

Πίνακας 2.1 Εύρος τιμών CVA για παρουσία ΠΠΚ και φυσιολογικό εύρος τιμών CVA

Συγγραφείς	Μέθοδος μέτρησης ΠΠΚ	Όριο τιμών CVA για ΠΠΚ	Φυσιολογικό εύρος τιμών CVA
1. Ruivo et al. 2015	 όρθια θέση	<50°	55.02±2.86°
2. Diab and Moustafa 2012	 καθιστή θέση	<50°	55.02±2.86°
3. Yip et al. 2008	Γωνιομέτρηση, οβελιαία σε καθιστή θέση (Head Posture Spinal Curvature Instrument)	<50°	55.02±2.86°
4. Falla et al. 2007	 καθιστή θέση μπροστά από Η/Υ (παιχνίδια για 10', Φωτογράφιση κάθε 2λεπτά)	<50°	55.02±2.86°
5. Fernandez de-las-Penas et al 2006	 καθιστή θέση	45.3° ± 7.6°	54.1° ± 6.3°
6. Kang et al. 2012	 καθιστή θέση μπροστά από Η/Υ (κατ την διάρκεια εργασίας)	48.9±4.3°	51.9±5.5°
7. Kim et al. 2008	 όρθια θέση	<48.98°	53.68° (μέσος όρος)
8. Korooshfard et al. 2011	Γωνιομέτρηση, οβελιαία σε όρθια θέση (Gvnyamtr)	49.81±4.7	>49.81±4.7
9. Kim et al. 2016(a)	 καθιστή θέση	<51°	Δεν αναφέρεται
10. Kang 2012	 καθιστή θέση	<53°	Δεν αναφέρεται
11. Kim et al. 2016(b)	 καθιστή θέση	<50°	50.0 ± 4.9°

*  = Φωτογραφική μέθοδος μέτρησης CVA σε οβελιαίο επίπεδο.

2.3.2 Παράγοντες πρόκλησης ΠΠΚ

Η μεταβλητότητα της στάσης μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες. Η ηλικία είναι ένας από τους μη αναστρέψιμους παράγοντες επίδρασης, καθώς με το πέρασμα του χρόνου τα βιολογικά στοιχεία του αυχένα χάνουν την φυσική τους σύσταση και μαζί με αυτή τη λειτουργική τους ικανότητα (Silva and Johnson 2013). Παρόλα αυτά πρόσφατες μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι παράγοντες που επιδρούν στην στάση δεν αφορούν τόσο την φυσική εξέλιξη αλλά συνυφαίνονται με τον σύγχρονο τρόπο ζωής (Weon et al. 2010; O'Sullivan et

al. 2012). Η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας (Kang et al. 2012), η παχυσαρκία (Schwanke et al. 2016), η μειωμένη κιναισθησία (Page et al. 2010) και η αύξηση των καθιστικών συνηθειών σε συνδυασμό με τη λανθασμένη εργονομική διαμόρφωση του χώρου εργασίας (Trask et al. 2015), αλλά και την υιοθέτηση λανθασμένων προτύπων κίνησης και θέσης στον χώρο, αποτελούν ένα πολύ συχνό φαινόμενο με επακόλουθο τις επιπτώσεις του στη στάση.

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η «κακή στάση» και ο πλημμελής έλεγχος του σώματος εμφανίζεται από την εφηβεία με την ΠΠΚ και των ώμων να αποτελούν τις πιο κοινές ορθοστατικές αποκλίσεις (οβελιαίο επίπεδο) (Schwanke et al. 2016; Kim et al. 2008). Ο πλέον «σύγχρονος» τρόπος ζωής, όπως για παράδειγμα ο καθιστικός τρόπος ζωής και οι συνήθειες (βιντεοπαιχνίδια) μπορεί να προκαλέσει ασθένεια κινήσεων (Motion sickness) στα παιδιά και στους ενήλικες με την δημιουργία διάφορων ορθοστατικών αποκλίσεων και αυτές οι αλλαγές παρατηρούνται μέσω της αλλαγής της στάσης και του στασικού ελέγχου του σώματος (Κεφάλι και κορμός) (Chang et al. 2012).

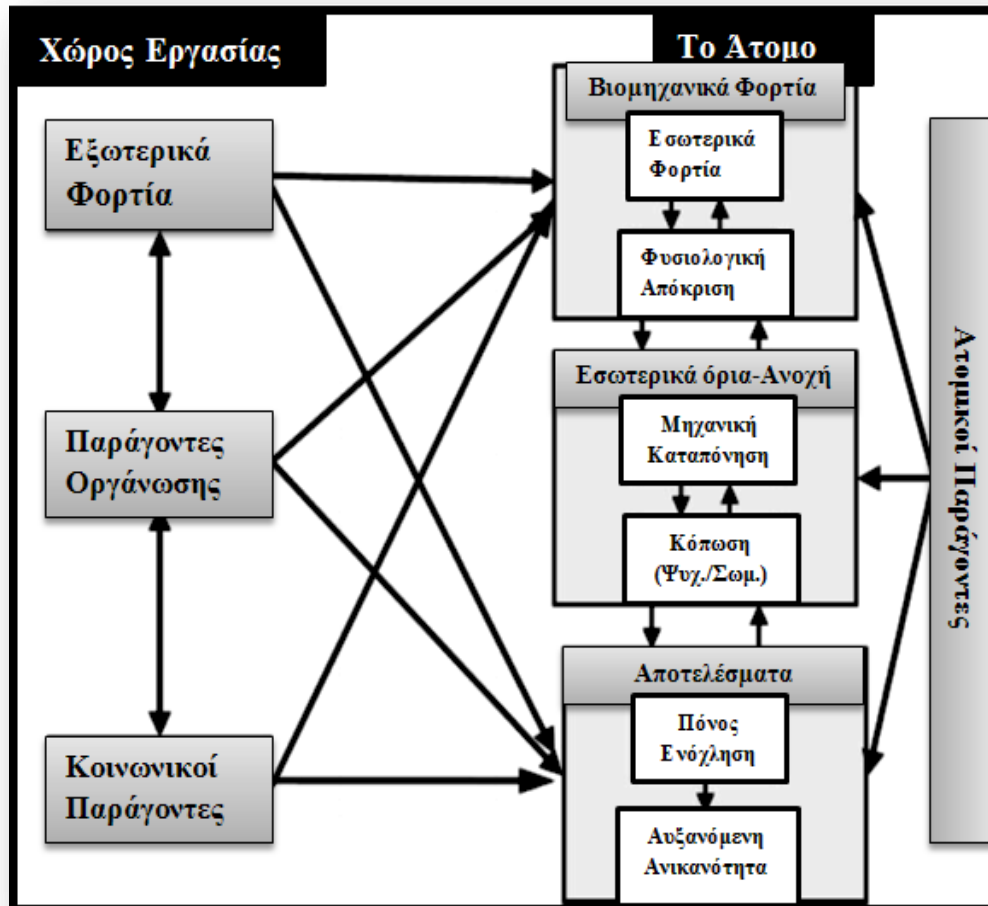
Ένα παράδειγμα αποτελεί η έρευνα από την ομάδα του Kim et al. (2008), στην οποία εξέτασαν τις επιπτώσεις της μεταφοράς του σχολικού σακιδίου με τρεις διαφορετικούς τρόπους, στις αλλαγές των μυών της ΑΜΣΣ και της στάσης της κεφαλής μέσω ηλεκτρομυογραφήματος (EMG). Αναφέρουν ότι η ΗΜΓ δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή, στερνοκλειδομαστοειδή και εν τω βάθει καμπτήρων μυών ήταν σημαντικά υψηλότερη όπως επίσης και η ΠΠΚ (μειωμένες τιμές CVA) και η προς τα εμπρός απόσταση της κεφαλής. Καταλήγουν ότι ήδη από την παιδική ηλικία οι συνήθειες μας, μας οδηγούν στην ανάπτυξη και εδραίωση λανθασμένων θέσεων και στάσεων με αυξημένο κίνδυνο εγκατάστασης χρόνιων μυοσκελετικών και νευρολογικών συνδρόμων.

2.4 Επιπτώσεις πρόσθιας προβολής της κεφαλής

Η πιο σημαντική επίπτωση της ΠΠΚ αφορά τον **πόνο**, τόσο στον αυχένα όσο και στο κεφάλι (Cervicogenic headache) (McDonnell et al. 2005), την **εγκατάσταση χρόνιου αυχενικού συνδρόμου** και δημιουργία καταστάσεων **χρόνιου πόνου**, όπου βάσει των ερευνητικών δεδομένων διαφαίνεται μία συνεχόμενη αύξηση του ποσοστού. Ετησίως η συχνότητα αναφερόμενου πόνου στην ΑΜΣΣ κυμαίνεται μεταξύ 30-50% με ένα ποσοστό 70% των ατόμων αυτών να οδηγούνται σε σύνδρομο χρόνιου πόνου (Mallin and Murphy 2013). Η σχέση πόνου και ΠΠΚ μπορεί να αιτιολογηθεί από ένα θεωρητικό πολυπαραγοντικό μοντέλο,

όπου περιλαμβάνει διάφορες παραμέτρους, οι οποίες, εμφανίζονται με την πάροδο του χρόνου. Αρχικά, η μείωση της δύναμης των εν τω βάθει αυχενκών μυών, καμπτήρων και εκτεινόντων, έχει ως συνέπεια την αλλαγή της στάσης της ΑΜΣΣ, τη δημιουργία μυϊκών ανισορροπιών με αποτέλεσμα αστάθεια της ΑΜΣΣ, η οποία συνεπώς δημιουργεί αστάθεια στη ΘΜΣΣ με αποτέλεσμα την αλλαγή της μηχανικής του θωρακικού κλωβού και πιθανή μείωση της λειτουργικότητας και της αναπνευστικής ικανότητας του ατόμου. Οι μεταβολές αυτές επιφέρουν μείωση της μυϊκής ιδιοδεκτικότητας και αυξανόμενο πόνο, ο οποίος μέσω της αρθρικής απαγωγού απονεύρωσης επιφέρει αλλαγή των κινητικών προτύπων, μείωση της λειτουργικότητας του ατόμου και δημιουργία καταστάσεων χρόνιο πόνου.

Σε παρατεταμένες και επαναλαμβανόμενες στάσεις κατά την διάρκεια των καθημερινών ενασχολήσεων του ατόμου, ειδικότερα στους εργασιακούς χώρους, μπορεί να εμφανιστεί το αίσθημα της ενόχλησης στην περιοχή της ΑΜΣΣ και της κεφαλής με επέκταση στα άνω άκρα και στις υπόλοιπες μοίρες της σπονδυλικής στήλης. Διαφέρει από τον πόνο, καθώς η **ενόχληση**, είναι η αίσθηση ερεθισμού ή δυσφορίας και μπορεί να εμφανιστεί και στον ασυμπτωματικό πληθυσμό (Erdinc et al. 2008). Βάσει της πρόσφατης αρθρογραφίας ο βαθμός ενόχλησης σχετίζεται με την υιοθέτηση των λανθασμένων στάσεων, αλλά και επαναλαμβανόμενων κινήσεων τόσο κατά την εργασία (Maakip et al. 2015; Maakip et al. 2017) όσο και στις καθημερινές δραστηριότητες του ατόμου (Jansen et al. 2012). Για την διευκρίνιση των πιθανών μηχανισμών που συνδέουν τους φυσικούς παράγοντες με τους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες στην ανάπτυξη μυοσκελετικής ενόχλησης ή δυσφορίας ειδικότερα στο χώρο της εργασίας, το Εθνικό Ερευνητικό συμβούλιο (The National Research Council) υιοθέτησε ένα εννοιολογικό μοντέλο περιγράφοντας τρεις πιθανές οδούς ατομικών παραγόντων που μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένο βαθμό ενόχλησης και πόνου (Εικόνα 2.7). Η πρώτη αναφέρεται στον διαφορετικό τρόπο εκτέλεσης της εργασίας και των επαναλαμβανόμενων κινήσεων, με αποτέλεσμα την διακύμανση των βιομηχανικών φορτίων. Η δεύτερη αναφέρεται στα διαφορετικά εσωτερικά όρια και στην ανοχή καθώς και στις φυσιολογικές αποκρίσεις (μηχανική καταπόνηση και κόπωση) των εμβιομηχανικών φορτίων. Τέλος, η τρίτη δίνει έμφαση στις γνωστικές και συμπεριφορικές διαφορές των ατόμων καθώς τα άτομα αυτά μπορούν να μεταβάλουν την εμπειρία του πόνου οδηγώντας σε δυσλειτουργία και αναπηρία (Feuerstein et al. 2004).



Εικόνα 2.7: Εννοιολογικό μοντέλο των πιθανών οδών ανάπτυξης μυοσκελετικής ενόχλησης-δυσφορίας τροποποίηση από Feuerstein et al. 2004.

Ως αποτέλεσμα, η εγκατάσταση **νοσηρών κινητικών προτύπων** οδηγεί σε διαταραχές της συνολικής ισορροπίας του σώματος (Silva and Johnson 2013), σε μυϊκές ανισορροπίες, σε χρόνια μυοσκελετικά σύνδρομα (Lynch et al. 2010) και σε αδυναμία ή δυσαρμονία του προτύπου της αναπνοής και των επικουρικών αναπνευστικών μυών. Αυτό γίνεται ως επακόλουθο της μείωσης της δύναμης των εν τω βάθει αυχενικών μυών, καμπτήρων και εκτεινόντων, πράγμα το οποίο έχει ως συνέπεια την υπερδραστηριότητα των επικουρικών εισπνευστικών μυών. Η παρατηρούμενη μεταβολή της μηκοδυναμικής σχέσης έχει ως συνέπεια ακόμη και την αλλαγή του αναπνευστικού προτύπου με αποτέλεσμα μείωση της αναπνευστικής δύναμης (Karpeli et al. 2008; Han et al. 2016).

2.5 Παράγοντες επίδρασης πρόσθιας προβολής της κεφαλής

Φαίνεται ότι η υιοθέτηση λανθασμένων θέσεων και στάσεων στην καθημερινότητα, οδηγεί σε ένα φαύλο κύκλο διαιώνισης και εδραίωσης των πιο πάνω προβλημάτων. Πιο πρόσφατες έρευνες στηρίζουν την αλληλένδετη σχέση των κοινωνικών συμπεριφορών και νοητικών λειτουργιών με τη στάση της σπονδυλικής στήλης (Korooshfard et al. 2011; Rosario et al. 2013) και επισημαίνουν ότι η συναισθηματική και ψυχική κατάσταση και η **συνολική κόπωση** (μυϊκή ή ψυχική) επιδρά αρνητικά στο μυϊκό σύστημα με αλλαγές στις κινήσεις και στάσεις του σώματος (Oliveira and Silva 2016). Για παράδειγμα, στιγμιαίες αλλαγές της διάθεσης, όπως **συγκίνηση**, **θυμός** (Rosario et al. 2016), **ανησυχία** (Wada et al. 2001), **άγχος** (Shahidi et al. 2013) ή χρόνιες αλλαγές, όπως **κατάθλιψη** (Rosario et al. 2013), μπορεί να δείξουν αλλαγές στη στάση του σώματος, να οδηγήσουν σε κινησιοφοβία και να επιτείνουν τα λανθασμένα πρότυπα τόσο κινητικά όσο και αναπνευστικά με αλλαγή της συνολικής λειτουργικότητας (Karpeli et al. 2008; Dimitriadis et al. 2013a,b).

Όπως έχει φανεί από προηγούμενες έρευνες, η **αυτοεκτίμηση του ατόμου** επηρεάζει την απόδοση σε διάφορους τομείς και είναι μέρος του ψυχολογικού πορτρέτου (Galanou et al. 2014). Σύμφωνα με τον Rosenberg (Rosenberg 1960 cited in Galanou et al. 2014) η αυτοεκτίμηση είναι η θετική ή αρνητική στάση απέναντι στον εαυτό του. Είναι μέρος της αυτό-αντίληψης το οποίο είναι το άθροισμα των σκέψεων και των συναισθημάτων. Άλλοι ερευνητές πιστεύουν ότι η αυτοεκτίμηση είναι η συναισθηματική αξιολόγηση που φέρει μέσα του το κάθε άτομο για τον εσώτερο εαυτό του. Καταληκτικά η αυτοεκτίμηση προκαλεί αισθήματα-πεποιθήσεις (είμαι ικανός) και συναισθήματα όπως ο θρίαμβος, η απελπισία, η υπερηφάνεια και η ντροπή (Hewitt 2009).

Η συγκίνηση περιλαμβάνει ένα πολύπλοκο σύνολο αλληλεπιδράσεων με τη μεσολάβηση του νευροορμονικού συστήματος, η οποία μπορεί να προκαλέσει συναισθηματικές εμπειρίες, να δημιουργήσει διαφοροποιημένες γνωστικές διαδικασίες, να ενεργοποιήσει διάχυτες φυσιολογικές προσαρμογές και να επηρεάσει τη συμπεριφορά. Επίσης έχει διαφανεί ότι η συναισθηματική κατάσταση, όπως κόπωση ή πόνος επηρεάζει τον βαθμό προσοχής (Christakou 2012), τη συμπεριφορά και τις αντιδράσεις στα διάφορα γεγονότα καθώς και την ενεργοποίηση των σχετικών συνειρμικών δικτύων μνήμης (Kleinginna and Kleinginna 1981).

Η κόπωση (μυϊκή ή ψυχική) οδηγεί σε μειωμένη συγκέντρωση και προσοχή (Oliveira and Silva 2015; Rosario et al. 2013) εφόσον γνωρίζουμε ότι την μετατοπίζει μακριά από την επιτυχή εκτέλεση μιας δεξιότητας. Η απόσπαση της προσοχής μπορεί να προέρχεται τόσο

από εξωτερικά ερεθίσματα (π.χ. περιβάλλον, θόρυβος) όσο και από εσωτερικά ερεθίσματα (π.χ. κόπωση και πόνος) (Abernethy 2001; Christakou et al. 2012). Επίσης οι αλλαγές στο βαθμό προσοχής θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μείωση της περιφερικής όρασης (Eysenck et al. 2007).

Παρά την καλά εδραιωμένη γνώση της επίδρασης των πιο πάνω παραγόντων στον γνωσιακό πεδίο, η σύνδεση τους με την ΠΠΚ και τον πλημμελή κινητικό έλεγχο του ατόμου είναι δύσκολο να τεκμηριωθεί. Μερικές έρευνες διερεύνησαν την σχέση του βαθμού αυτοεκτίμησης με το BMI σε γυναίκες στην Κορέα (Kim et al. 2003) και αναφέρουν αρνητική συσχέτιση μεταξύ τους. Η έρευνα από τον Brinol (2009) έδειξε ότι τα αποτελέσματα των καθημερινών συνηθειών της στάσης ίσως επηρεάζουν την αυτοπεποίθηση του ατόμου και επίσης ο Bailey (1997) τονίζει την σχέση μεταξύ της υιοθέτησης «καλών στάσεων» και της αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης. Ωστόσο, μέχρι στιγμής είναι λίγα τα ερευνητικά δεδομένα που υπάρχουν για να μπορέσουν να στηρίξουν και να ισχυροποιήσουν την σχέση αυτή. Ακόμη αντικρουόμενα αποτελέσματα βάσει πιο πρόσφατων ερευνών καθιστούν δυσκολότερη της τεκμηρίωση της (Imanzadeh et al. 2011; Samadi et al. 2008; Balzini et al. 2003), συμπεριλαμβανομένου και της πιο πρόσφατης έρευνας από τους Imanzadeh et al. 2011 όπου αναφέρουν ότι η κύφωση σε ασυμπτωματικούς φοιτητές αθλητές και μη αθλητές δεν σχετίζεται ούτε με στιγμιαίες αλλαγές όπως ανησυχία, άγχος, αλλά ούτε με χρόνιες αλλαγές όπως κατάθλιψη. Όσο αφορά την εξέταση της σχέσης της στάσης της ΑΜΣΣ και των συναισθηματικών και ψυχικών αλλαγών υπάρχει περιορισμένος αριθμός ερευνών. Μία από αυτές είναι η έρευνα των Korooshfard et al. (2011) οι οποίοι εξέτασαν την σχέση του βαθμού αυτοεκτίμησης και της ΠΠΚ και προβολής των ώμων σε 66 ασυμπτωματικούς φοιτητές. Βάσει των αποτελεσμάτων τους φαίνεται ότι δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ΠΠΚ και της αυτοεκτίμησης ($p \geq 0,05$), ωστόσο κατέληξαν ότι υπάρχει μία χαμηλή αρνητική σχέση μεταξύ της προβολής των ώμων και της αυτοεκτίμησης ($r=0,35$; $p \leq 0,05$).

Μια πιο πρόσφατη έρευνα των Golsefidi et al. (2014) εξέτασε την σχέση της αυτό-εικόνας του ατόμου, δηλαδή την «προσωπική εικόνα» του σώματος που έχει το κάθε άτομο και τον βαθμό ψυχικής υγείας του με την εμφάνιση ΠΠΚ. Το δείγμα αποτελείτο από 30 υγιείς άντρες μεταξύ 22-27 ετών με ΠΠΚ ($44 \pm 4,1$). Βάσει των αποτελεσμάτων φαίνεται ότι δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ΠΠΚ και της αυτό-εικόνας του ατόμου ($p > 0,05$). Αναφέρουν ότι δεν θα μπορούσαν από μόνοι τους οι παράγοντες όπως το άγχος, η κατάθλιψη, η επιθετικότητα, η αρνητική εικόνα του σώματος και η μειωμένη ψυχική υγεία να

προκαλέσουν ΠΠΚ και επισημαίνουν την αναγκαιότητα περαιτέρω έρευνας στον συγκεκριμένο τομέα.

Άλλες έρευνες στον τομέα αυτό αφορούν την συναισθηματική κατάσταση κυρίως στο χώρο της εργασίας (Rosario et al. 2012; Shahidi et al. 2013). Τα συναισθήματα, όπως για παράδειγμα το άγχος, το ψυχοκοινωνικό στρες, η ψυχική συγκέντρωση, κ.α. ενδεχομένως να επηρεάζουν τους μυς με πολλούς τρόπους συμπεριλαμβανομένων των εξής: οι φυσικοί και ψυχοκοινωνικοί στρεσογόνοι παράγοντες στο χώρο της εργασίας σχετίζονται με την ανάπτυξη πόνου στην ΑΜΣΣ. Οι Shahidi et al. (2013) παρατήρησαν ότι η αύξηση της μυϊκής δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή, του στερνοκλειδομαστοειδή και των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ σχετίζεται με την αύξηση των στρεσογόνων παραγόντων στο χώρο εργασίας, των ψυχοκοινωνικών στρεσογόνων παραγόντων και με την νοητική και πνευματική συγκέντρωση. Αναφέρουν ότι υπάρχει επιλεκτική ενεργοποίηση, ειδικότερα της άνω μοίρας του τραπεζοειδή με την αύξηση του άγχους. Συνεπώς η βελτίωση του κινητικού ελέγχου της περιοχής μπορεί να αποτελεί πρόληψη της μυαλγίας στην περιοχή της ΑΜΣΣ στο χώρο εργασίας (Shahidi et al. 2013).

Συμπερασματικά, ίσως να υπάρχει μία αμφίδρομη σχέση μεταξύ των συναισθημάτων και των διάφορων ανατομικών συστημάτων, αλλά η σχέση αυτή, λόγω της πολυπλοκότητας που την διακατέχει και των πολλών και διάφορων παραγόντων γύρω από αυτήν, είναι δύσκολο να αξιολογηθεί και να τεκμηριωθεί καθιστώντας την σχέση μη τεκμηριωμένη.

2.6 Στατική αξιολόγηση ΑΜΣΣ

Η στατική αξιολόγηση της ΑΜΣΣ αποτελεί ένα όχι και τόσο εύκολο θέμα λόγω της μεθοδολογικής ανακρίβειας που υπάρχει. Κυρίως αφορά την κλινική παρατήρηση, είτε με την χρησιμοποίηση εξοπλισμού είτε χωρίς και αναλόγως δίνονται διάφορες εκτιμήσεις σχετικά με τις υποκείμενες ανατομικές δομές, την εμβιομηχανική λειτουργία, τη μυϊκή δύναμη και αντοχή ακόμη και για την ψυχολογική υγεία. Οι εκτιμήσεις για την στάση της ΑΜΣΣ μπορεί να είναι ποσοτικές ή ποιοτικές χωρίς να υπάρχει μία ιδανική μέθοδος που να συνδυάζει και τα δύο. Βάσει της αρθρογραφίας έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι αντικειμενικών μεθόδων αξιολόγησης της θέσης της ΑΜΣΣ και αφορούν το οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο σε όρθια και καθιστή θέση χωρίς εξοπλισμό (Γωνιομέτρηση- εξωτερικά μοιρογνώμονια) ή με τη χρήση απεικόνισης (image), μαθηματικών μοντέλων, πλατφόρμων δύναμης και φωτογραφίας

(photography) (Grimmer-Somers et al. 2008). Ορισμένες μέθοδοι, όπως η μαγνητική απεικόνιση έχουν υψηλό κόστος, ενώ οι ακτίνες X, εμπλέκουν ηθικούς παράγοντες όπως την ακτινοβολία (Rosario, 2014). Για τους λόγους αυτούς δύο μέθοδοι χρησιμοποιούνται πλέον ευρέως στις εκτιμήσεις της στάσης του ατόμου: α) η μελέτη της προβολής του κέντρου της βαρύτητας με πλατφόρμες δύναμης (force platform) και β) η φωτογραφία σε όρθια ή καθιστή θέση σε οβελιαίο και σε μετωπιαίο επίπεδο (Rosario et al. 2012; Viguiet et al. 2009).

Εντούτοις, ο τρόπος αξιολόγησης και ανάλυσης της στάσης μέσω μέτρησης της με πλατφόρμες δύναμης είναι ανακριβής (Rosario, 2014). Η πλατφόρμα δύναμης μετράει την ταλάντωση του σώματος και τα όρια απόκλισης μεταξύ του κέντρου της βαρύτητας και της βάσης στήριξης, έτσι παρέχει αποτελέσματα για την ισορροπία και όχι για την στάση. Παρόλο που η σχέση μεταξύ της στάσης του σώματος και της ισορροπίας είναι αλληλένδετη με παρόμοιες παρεμβάσεις αποκατάστασης, δεν είναι το ίδιο. Είναι δύσκολο ένα άτομο να έχει μία «καλή στάση σώματος» και «κακή ισορροπία», αλλά είναι δυνατόν να υπάρξει με «κακή στάση σώματος» και με «καλή ισορροπία», αν τα ευθυγραμμισμένα τμήματα του σώματος αντισταθμίζουν την προκύπτουσα προβολή του κέντρου βάρους πέραν των ορίων της βάσης στήριξης.

2.6.1 Μετρήσεις χωρίς εξοπλισμό

Αρχικά η κλινική μέτρηση για την αξιολόγηση της ανθρώπινης στάσης πραγματοποιείται με την μέθοδο της «φυσικής παρατήρησης- αξιολόγησης» σε οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο με μια κάθετη γραμμή αναφοράς χρησιμοποιώντας τη δύναμη της βαρύτητας - **νήμα της στάθμης**. Ακολούθως μπορεί να γίνει χρήση εξωτερικών γωνιομέτρων και γυροσκοπίων για την μέτρηση των διάφορων γωνιών του σώματος. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους Braune και Fischer (1889). Βάσει των Kendall et al. (1952) αποτελεί ένα τεχνητό τρόπο δημιουργίας πραγματικής γραμμής της βαρύτητας. Αναφέρουν ακόμη ότι σε οβελιαίο επίπεδο η γραμμή αυτή χωρίζει το σώμα σε πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα, όπου υποθετικά πρέπει να είναι ίσου βάρους. Η ανθρώπινη σπονδυλική στήλη όταν ευθυγραμμίζεται σε αυτή την κατακόρυφη γραμμή θα πρέπει να δημιουργεί τρεις καμπύλες. Οι πτυχές αυτών περιγράφονται ως αυχενική και οσφυϊκή λόρδωση (Πίνακας 2.2) (Grimmer-Somers et al. 2008).



Πίνακας 2.2: Αξιολόγηση στάσης σώματος χωρίς εξοπλισμό σε όρθια θέση με το νήμα της στάθμης-οδηγία σημεία σωστής στάσης (Smith et al. 2005, σελ. 470 & 473).

Ένα σημαντικό πρόβλημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η φυσική ορθοστατική ταλάντωση της κεφαλής που χαρακτηρίζει τη διατήρηση της όρθιας στάσης. Σε καταστάσεις ηρεμίας έχει παρατηρηθεί ένα φάσμα γραμμικής κινητικότητας της κεφαλής, όπου αποτελεί ένδειξη συνολικής υγείας και απόδοσης της αυχενικής μοίρας (Grimmer 1996, 1997). Για το λόγο αυτό η επιτροπή American Academy of Orthopaedic Surgery Posture Committee πρότεινε οι εκτιμήσεις της στάσης να γίνονται με την χρησιμοποίηση εξοπλισμού (Grimmer-Somers et al. 2008).

Πλέον, η αξιολόγηση στηρίζεται σε πιο εξελιγμένο και έγκυρο εξοπλισμό μέτρησης, χωρίς να περιθωριοποιείται η πολυπλοκότητα της ανθρώπινης απόδοσης σχετικά με τη στάση του σώματος. Παρόλα αυτά ο περιγραφικός αυτός τρόπος αξιολόγησης της στάσης αν και ανακριβής εφαρμόζεται, κυρίως σε κλινικά περιβάλλοντα καθώς δεν χρειάζεται εξοπλισμός, παρέχει ευκολία και μικρή διάρκεια χρόνου εφαρμογής με χαμηλό κόστος (Grimmer-Somers et al. 2008).

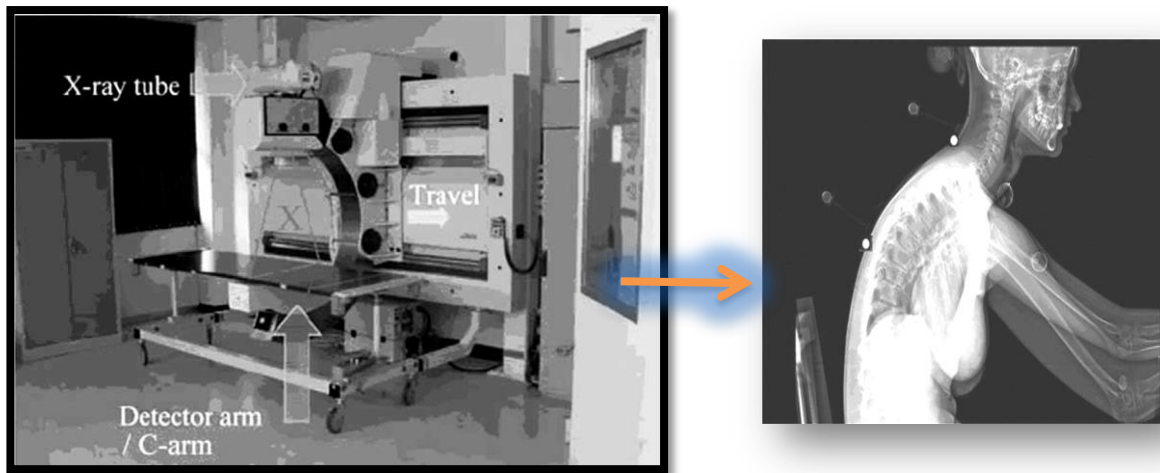
2.6.2 Μετρήσεις με εξοπλισμό

2.6.2.1 Απεικόνιση (imaging)

Το μείζον ζήτημα σχετικά με την ποσοτική αξιολόγηση της στάσης είναι ότι κατά την διάρκεια των μετρήσεων χρησιμοποιούνται οι επιφανειακές όψεις του σώματος (εξωτερικά) για να καθοριστεί τι συμβαίνει κάτω από αυτές. Για το λόγο αυτό είχε δοκιμαστεί η μέτρηση της θέσης της αυχενικής μοίρας χρησιμοποιώντας ακτίνες x-ray για ιατρικούς και για ερευνητικούς σκοπούς, παρ' όλα αυτά λόγω ηθικών και πρακτικών περιορισμών έχει εφαρμοστεί σε μικρό αριθμό ατόμων (Van Mameren et al. 1992).

Πιο πρόσφατα, το 2003, αναπτύχθηκε στη Νότιο Αφρική μία ψηφιακή συσκευή χαμηλής δόσης ακτίνων X (LODOX), αρχικά για την χρησιμοποίηση της ανίχνευσης λαθραίων διαμαντιών (Beninqfield et al. 2003). Ακολούθησαν ιατρικές εφαρμογές της συσκευής χωρίς όμως ευρεία εφαρμογή σε κλινικά και ερευνητικά περιβάλλοντα. Η συγκεκριμένη ψηφιακή συσκευή πραγματοποιεί μία πλήρη σάρωση του σώματος σε 13 δευτερόλεπτα. Σε μικρότερες περιοχές του σώματος απαιτεί αναλογικά λιγότερο χρόνο. Το πλεονέκτημα της συγκεκριμένης απεικονιστικής μεθόδου είναι ότι ενώ η μέση συμβατική δόση ακτινοβολίας είναι 5.73mGy (κατά μέσο όρο), εδώ η μέση ψηφιακή δόση είναι 0.33mGy, που ισοδυναμεί με λιγότερο από 6% της συμβατικής ακτινοβολίας. Η προστατευτική της επίδραση είναι και ο κύριος λόγος που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα των Van Niekerk et al. 2008, για την αξιολόγηση της στάσης στο άνω τεταρτημόριο του σώματος σε υγιείς μαθητές λυκείου (Van Niekerk et al. 2008) (Εικόνα 2.8). Ένα άλλο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης συσκευής, αφορά τον τρόπο με τον οποίο αποτυπώνεται η εικόνα όπου λόγω της κίνησης του βραχίονα λήψης του συστήματος επιτρέπει λήψεις στο ευρύ φάσμα της όρθιας στάσης προσομοιάζοντας την φυσιολογική όρθια στάση (real-life postures). Τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου αφορούν κυρίως πρακτικά θέματα εφόσον το μηχάνημα δεν είναι φορητό και δεν υπάρχει δυνατότητα μετακίνησης και ως εκ τούτου οι μετρήσεις δεν μπορούν να γίνουν σε πραγματικό περιβάλλον. Αυτό υποδηλώνει ότι τα προς εξέταση άτομα γνωρίζουν ότι θα αξιολογηθούν με αποτέλεσμα προβλήματα εσωτερικής εγκυρότητας στα δεδομένα.

Η χρήση άλλων μορφών ιατρικής απεικόνισης στην αξιολόγηση της στάσης της ΑΜΣΣ, όπως μαγνητική τομογραφία και αξονική τομογραφία, περιορίζεται προς το παρόν, εφόσον οι περισσότερες συσκευές δεν μπορούν να αξιολογήσουν σε όρθια θέση.



Εικόνα 2.8: Το μηχάνημα LODOX και η απεικόνιση του τροποποίηση από Grimmer-Somers et al. (2008).

Στη προσπάθεια τους οι ερευνητές να ξεπεράσουν τις πιο πάνω δυσκολίες και να καταφέρουν με σχετική ακρίβεια την αξιολόγηση της στάσης της ΑΜΣΣ ανέπτυξαν μία σειρά από μαθηματικά μοντέλα πεπερασμένων στοιχείων. Αποτελούν διακριτά μοντέλα παραμέτρων και φυσικής, χρησιμοποιώντας ανθρωπομορφικές συσκευές (anthropomorphic test devices) και εικόνες μέσω πολύπλοκων λογισμικών (Computer-generated) για την μοντελοποίηση και πρόβλεψη της θέσης των ανατομικών δομών.

Δυστυχώς αν και υπήρξε σημαντικό έργο στον τομέα των μαθηματικών μοντέλων και στη φυσική μοντελοποίηση της αυχενικής μοίρας, εξακολουθούν να υπάρχουν δυσεπίλυτα προβλήματα που αφορούν την ακρίβεια και πρακτικότητα της μεθόδου, εφόσον απαιτείται αυξημένος χρόνος κατά την εφαρμογή της και εξειδικευμένος ακριβός εξοπλισμός με απαιτούμενες γνώσεις χειρισμού του. Επίσης οι πολλοί άγνωστοι παράμετροι που υπάρχουν κάνουν την κλινική σημασία της μεθόδου αμφισβητήσιμη (Ng and Teo 2001).

2.6.2.2 Πολυδιάστατες μετρήσεις (Multidimensional measures)

Μία άλλη μέθοδος αξιολόγησης της στάσης της ΑΜΣΣ, αφορά τις τρισδιάστατες μετρήσεις (x, y, z). Οι μετρήσεις αυτές περιλαμβάνουν την χρησιμοποίηση τρισδιάστατων (3D) συσκευών καταγραφής της κίνησης, όπως υπέρηχοι, ασύρματοι αισθητήρες προσανατολισμού, συστήματα καμερών υψηλής ταχύτητας και συστήματα ηλεκτρομαγνητικής ανάλυσης (Jasiewicz et al. 2007). Μέχρι στιγμής τα συστήματα αυτά

έχουν εφαρμοστεί για την αξιολόγηση του εύρους κίνησης της ΑΜΣΣ, ενώ η εφαρμογή τους για την αξιολόγηση της στάσης δεν έχει διερευνηθεί πλήρως. Εντούτοις, πρόσφατα, οι ερευνητές αφιέρωσαν αρκετό χρόνο στην μελέτη της χρήσης των ασύρματων αισθητήρων προσανατολισμού σε κλινικά περιβάλλοντα (Li et al. 2006), και αναφέρουν ότι είναι φορητά εύκολα στη χρήση τους και λιγότερο χρονοβόρα συγκρινόμενα με τα συστήματα καμερών υψηλής ταχύτητας καταγραφής. Επιπλέον προσθέτουν ότι αν και μπορούν να αξιολογήσουν την στάση της ΑΜΣΣ σε όλο το φάσμα της όρθιας στάσης του σώματος, δεν είναι οικονομικά προσιτοί σε πολλούς ερευνητές και κλινικούς θεραπευτές και γι' αυτό δεν χρησιμοποιούνται ευρέως στην κλινική πράξη.

2.6.2.3 Φωτογραφία

Η χρήση της φωτογραφίας ως μέθοδος αξιολόγησης της ΑΜΣΣ έχει αναπτυχθεί τα τελευταία 30 χρόνια σε ερευνητικό και κλινικό επίπεδο. Η αρχική χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου απαιτούσε την αναγραφή σε φωτογραφικό χαρτί και στη συνέχεια την υποκειμενική αξιολόγηση του μέσω οπτικής παρατήρησης. Στα μετέπειτα χρόνια χρησιμοποιήθηκε μία τεχνητή γραμμή «hand-drawn gravitational line» επάνω στην έντυπη φωτογραφία υπολογίζοντας τις αποστάσεις από τα συγκεκριμένα ανατομικά σημεία με παχύμετρο ή μεζούρα (Grimmer-Somers et al. 2008).

Μέχρι και πρόσφατα, τα προς εξέταση άτομα τοποθετούνταν σε μια σχετικά φυσιολογική θέση με καθορισμένα ανατομικά σημεία πριν φωτογραφηθούν. Οι εκτιμήσεις για την στάση του σώματος ήταν σε συνάρτηση με αυτά, ενώνοντας τα με γραμμές και σχηματίζοντας γωνίες, όπου η μέτρηση τους γινόταν με την χρήση εξωτερικού μοιρογνωμονίου (Cupron and Jahn 2003).

Πλέον η μέθοδος τελειοποιήθηκε από τον Braun και Amundson (1989) και ελέγχθηκε για την αξιοπιστία και εγκυρότητα της από τους Raine και Twomey (1994), Refshauge et al. (1994) και Watson και Trott (1993). Αναφέρουν ότι η ακρίβεια του υπολογισμού των γωνιών με αυτό τον τρόπο ενέχει δυναμικό σφάλμα που αφορά τόσο την διαδικασία της μεθόδου όσο και την δημιουργία των γραμμών από τα ανατομικά σημεία και την μέτρηση τους με την χρήση εξωτερικού μοιρογνωμονίου (Raine and Twomey 1994; Refshauge et al. 1994). Ως εκ τούτου πρότειναν την χρησιμοποίηση ψηφιακής αξιολόγησης των συγκεκριμένων ανατομικών σημείων του σώματος, με ακριβές υπολογιστικά προγράμματα μέτρησης (π.χ. AutoCAD).

Στην προσπάθεια τους οι ερευνητές να μειώσουν τα τεχνικά σφάλματα της μεθόδου αλλά και σφάλματα στην ανάλυση της φωτογραφίας, χρησιμοποίησαν τυποποιημένα πρωτόκολλα φωτογράφισης και ανάλυσης της φωτογραφίας με Η\Υ. Πλέον η μέθοδος εφαρμόζεται βάσει τυποποιημένων παραμέτρων, όπως η διατήρηση σταθερότητας της φωτογραφικής μηχανής κατά την διάρκεια των λήψεων, οι αποστάσεις μεταξύ εξεταζόμενου και φωτογραφικής μηχανής και εσωτερικές ρυθμίσεις της φωτογραφικής μηχανής (π.χ. μέγεθος εστίασης φακού). Η ανάλυση της φωτογραφίας δεν αξιολογείται με εξωτερική σχεδίαση γραμμών αλλά υπολογίζεται με ακριβές προγράμματα μέτρησης μειώνοντας κατά πολύ το δυναμικό σφάλμα των μετρήσεων. Επίσης καθιερώθηκαν συγκεκριμένα ανατομικά σημεία όπου έχουν ελεγχθεί για την αξιοπιστία και την εγκυρότητα τους (Π.χ. για την μέτρηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας οδηγιά σημεία αποτελούν ο A7 και ο τράγος του ωτός) (Rosario, 2014).

Για να καταφέρουν οι ερευνητές να επιτύχουν την φυσιολογική - χαλαρή στάση του ατόμου δίνονται πριν την φωτογράφιση τυποποιημένες οδηγίες με συγκεκριμένες παραμέτρους όπως το ύψος των ματιών του, η απόσπαση προσοχής του, η μεταβολή της θέσης του και ο χρονισμός της λήψης της φωτογραφίας (Ruivo et al. 2015). Βάσει της πρόσφατης αρθρογραφίας η μέθοδος θεωρείται έγκυρη και αξιόπιστη (Ruivo et al. 2015; Nam et al. 2013; Van Niekerk et al. 2008; Falla et al. 2007). Η ευρεία απήχηση της μεθόδου στους κλινικούς και ερευνητικούς χώρους έγκειται στα πολυάριθμα πλεονεκτήματα της όπως η πρακτικότητα, η αξιοπιστία και εγκυρότητα, το μειωμένο κόστος και οι ελάχιστες απαιτήσεις εξειδίκευσης εφαρμογής της.

2.6.3 Αξιοπιστία φωτογραφικής μεθόδου για την αξιολόγηση της ορθοστατικής στάσης του σώματος

Το ερώτημα που τίθεται με την φωτογραφική μέθοδο είναι κατά πόσον μπορεί αποτελεσματικά και με ακρίβεια να αποτυπώσει τις διάφορες ορθοστατικές αποκλίσεις. Ορισμένοι συγγραφείς αναζήτησαν μεθόδους για την μείωση της πιθανότητας σφάλματος της εύρεσης και τοποθέτησης των ανατομικών σημείων. Για παράδειγμα ο Bland και Altman (1995) βρήκαν κάποια σημαντικά σφάλματα συσχετιζόμενα με ορισμένες μεθόδους και τεχνικές αυτών (Bland and Altman 1995).

Ωστόσο, τα αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών που εφάρμοσαν την μέθοδο για την αξιολόγηση της ευθυγράμμισης του γόνατος και των κάτω άκρων και των ανατομικών γωνιών

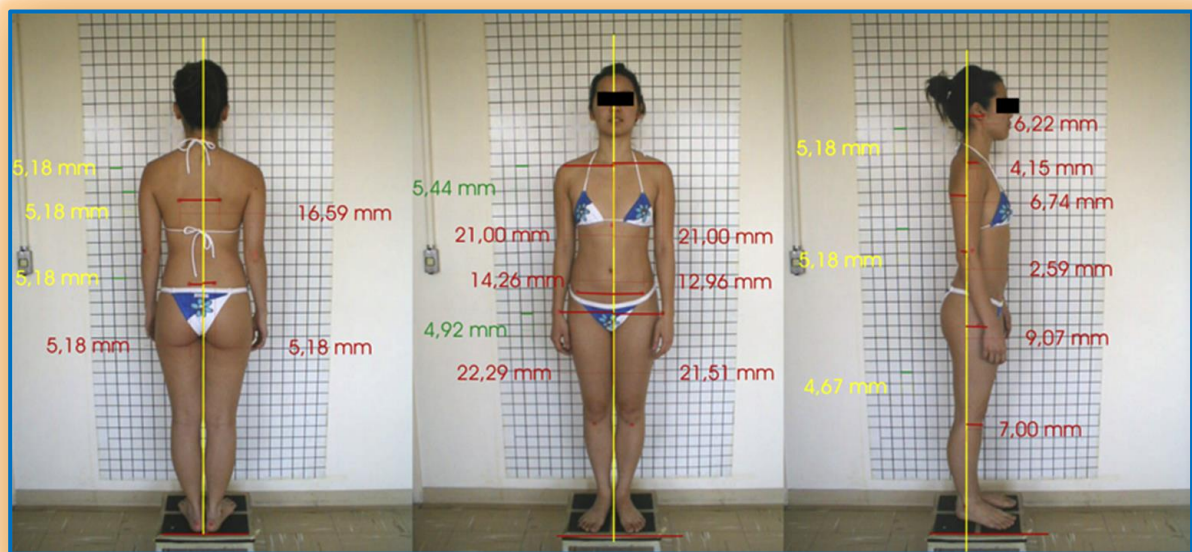
της Σ.Σ. (Smith et al. 2008; Sacco et al. 2007) τεκμηριώνουν την επιστημονικότητα της συγκρινόμενη με άλλες μεθόδους αξιολόγησης της στάσης όπως την ακτινογραφία (Smith et al. 2008) και την γωνιομέτρηση (Sacco et al. 2007). Επίσης, φαίνεται ότι σφάλματα στην μέθοδο άγονται από την εύρεση των ανατομικών σημείων μέσω της παρατήρησης και ψηλάφησης και όχι κατά την διαδικασία ανάλυσης της φωτογραφίας. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να επιλέγονται ανατομικά σημεία που είναι ευκολότερο να βρεθούν ώστε να υπάρχει αξιοπιστία και εγκυρότητα (Rosario 2014).

Ως εκ τούτου, αρκετοί ερευνητές ασχολήθηκαν με την θέση των ανατομικών σημείων προς απόδειξη της αξιοπιστίας και εγκυρότητας αυτών. Καμία από αυτές τις μελέτες δεν έθεσε ως στόχο την εύρεση του καλύτερου ορόσημου, αλλά επικεντρώθηκαν στην εύρεση λύσεων για μείωση των μεθοδολογικών σφαλμάτων κατά την διαδικασία της φωτογράφισης. Ο πίνακας 2.3 αναφέρει τις μελέτες αξιοπιστίας των ανατομικών σημείων σχετικά με την αξιολόγηση της στάσης της ΑΜΣΣ και η εικόνα 2.9 δείχνει παραδείγματα αυτών στα προς εξέταση άτομα.

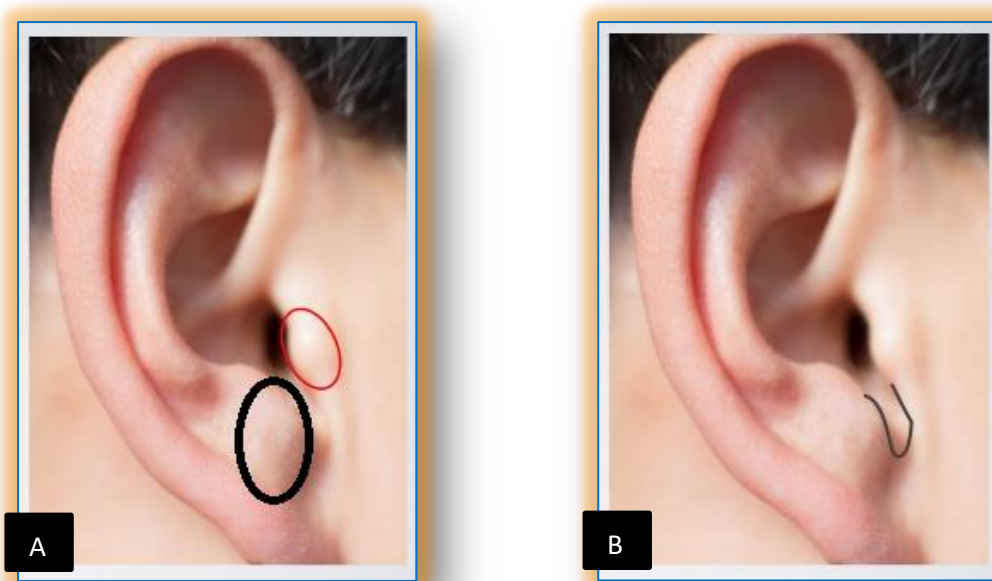
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών, η ακανθώδης απόφυση του A7 αποτελεί το πιο κοινό ανατομικό σημείο, καθώς είναι σχετικά εύκολο να βρεθεί και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις διάφορες μετρήσιμες γωνίες της σπονδυλικής στήλης, των ώμων και για το κεφάλι. Ωστόσο, οι Canales et al. (2010) και Ferreira et al. (2010) αναφέρουν ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην εύρεση του A7 κατά την διάρκεια της ψηλάφησης προς αποφυγή μεθοδολογικών λαθών με συνεπακόλουθο αυξημένο σφάλμα μέτρησης στα αποτελέσματα. Συνεχίζουν, προτείνοντας πλευρικές λήψεις φωτογράφισης με τη χρησιμοποίηση εξωδερμικών μάρκερ με διπλή όψη αυτοκόλλητης ταινίας στο ευρισκόμενο σημείο. Συγκεκριμένα για τον τράγο του ωτός, οι ερευνητές (Rosario et al. 2012; Rosario 2014; Ferreira et al. 2010) αναφέρουν ότι αποτελεί εξαίρεση, καθώς είναι ένα εύκολο σχετικά σημείο εύρεσης διότι δεν αποτελεί οστεώδη ορόσημο, το οποίο είναι μικρό και μία καλά καθορισμένη δομή. Ωστόσο, οι Thigpen et al. (2010) προς αύξηση της αξιοπιστίας προτείνουν την χρήση της μεσοτράγειας εντομής (intertragic notch) του ωτός, μέσω της σχεδίασης της εξωδερμικά. Η μεσοτράγεια εντομή σχηματίζεται μεταξύ του τράγου και του αντίτραγου του ωτός, αποτελεί ακόμη μικρότερη περιοχή και μπορεί να οριστεί καλύτερα (Εικόνα 2.10).

Πίνακας 2.3: Ανατομικά σημεία για την αξιολόγηση της ΑΜΣΣ με την μέθοδο της φωτογράφισης και οι συγγραφείς που τα χρησιμοποίησαν τροποποίηση από Rosario 2014.

Ανατομικά σημεία	Συγγραφείς
Ακρόμιο	Rosario et al. 2012; Thigpen et al. 2010 Ferreira et al. 2010; Canales et al. 2010
Κορακοειδής απόφυση	Saito et al. 2009
Απόφυση έβδομου αυχενικού σπονδύλου (A7)	Motta et al. 2011; Thigpen et al. 2010 Ferreira et al. 2010; Canales et al. 2010 Cuccia et al. 2009; Saito et al. 2009 Engsberg et al. 2008
Λαβή στέρνου (Manubrium of the sternum)	Rosario et al. 2012; Motta et al. 2011
Πηγούνι (Chin protuberance)	Motta et al. 2011
Τράγος του ωτός	Rosario et al. 2012; Thigpen et al. 2010 Ferreira et al. 2010; Cuccia et al. 2009



Εικόνα 2.9: Παράδειγμα λήψης σε μετωπιαίο (μπροστά- πίσω) και οβελιαίο επίπεδο. Τα ανατομικά σημεία χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να υπολογιστούν οι ορθοστατικές αποκλίσεις με το λογισμικό πρόγραμμα Draw Corel, τροποποίηση από Rosario et al. 2012.



Εικόνα 2.10: *A. Τράγος (κόκκινος κύκλος) και Αντίτραγος (μαύρος κύκλος) του ωτός. B. Μεσοτράγειος εντομή, τροποποίηση από www.auricular-acupuncture-introduction-the-anatomical-landmarks-of-the-ears-part-1.com.*

Συμπερασματικά, η μέθοδος της φωτογράφισης έχει ελεγχθεί για την αξιοπιστία και εγκυρότητα της βάσει της πρόσφατης αρθρογραφίας. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης αξιοπιστίας των Falla et al. 2007, η μέθοδος της φωτογράφισης είναι αξιόπιστη (intraclass correlation coefficient- ICC > 0,93) και παρέχει έγκυρα αποτελέσματα, ενώ η σύγκριση της με την μέθοδο της γωνιομέτρησης έδωσε παρόμοια αποτελέσματα με απόλυτη διαφορά 0,26 μοιρών ($F=0,02$; $df=1,5$; $P=0,887$). Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έρχονται σε συμφωνία με άλλες πρόσφατες μελέτες αξιοπιστίας της μεθόδου (Ruivo et al. 2015; Nam et al. 2013; Van Niekerk et al. 2008), όπου η διαδικασία μέτρησης της CVA με την μέθοδο της φωτογράφισης παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία και μικρές τιμές λάθους μέτρησης (ICC=0.91, SEM=0.16, CI=0.32) (Nam et al. 2013). Η αξιοπιστία έχει βρεθεί να είναι υψηλή τόσο στην καθιστή (Van Niekerk et al. 2008) όσο και στην όρθια θέση (Ruivo et al. 2015).

2.7 Δυναμική αξιολόγηση ΑΜΣΣ (2D ανάλυση)

Η φυσική θέση της κεφαλής (natural position of the head) κατά την διάρκεια της μεταφοράς του κέντρου βάρους, όπως για παράδειγμα στην βάδιση, αποτελεί δείκτη δυναμικής ισορροπίας και ορίζεται ως μία ατομική, λειτουργική και φυσιολογική θέση που δείχνει την πραγματική εμφάνιση του ατόμου (Cassi et al. 2016).

Η επαναληψιμότητα (reproducibility) της φυσικής θέσης της κεφαλής αναφέρεται στο πόσο σταθερά μπορεί ένα άτομο να αναπαράγει την ίδια θέση του κεφαλιού σε ξεχωριστές περιπτώσεις. Αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με την αξιοπιστία, η οποία αναφέρεται στο πόσο καλά μπορεί το μέσο μέτρησης να εντοπίσει διαφορές στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις των γωνιών της στάσης της ΑΜΣΣ.

Πολυάριθμες μελέτες έχουν ασχοληθεί με την ποσοτικοποίηση της επαναληψιμότητας της φυσικής θέσης της κεφαλής, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα αλλά μόνο **σε στατικές θέσεις**. Στη διαχρονική έρευνα από την ομάδα του Cooke (Cooke 1990; Peng and Cook 1999), οι μακροπρόθεσμες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στους 3 και 6 μήνες, στα 5 χρόνια και μετά από 15 χρόνια μετά την αρχική ακτινογραφία. Κατέληξαν ότι η φυσική θέση της κεφαλής είναι μία σταθερή γραμμή αναφοράς. Η επαναληψιμότητα αυτής μπορεί να οριστεί ως η μέση τιμή του τετραγωνικού σφάλματος, που κυμαίνεται από 1.1°-3.2°. Παρά την μικρή μεταβλητότητα, έχει φανεί ότι μπορεί να επηρεαστεί από την ισορροπία (αιθουσαία κανάλια μέσου ωτός), την όραση και την ιδιοδεκτικότητα των αρθρώσεων και των μυών που εμπλέκονται στην διατήρηση της όρθιας στάσης. Καταλήγοντας εξαρτάται από την συνολική νευρομυϊκή κατάσταση του ατόμου και ως εκ τούτου θα πρέπει να αξιολογείται δυναμικά (Cassi et al. 2015).

Σύμφωνα με ορισμένους συγγραφείς που προσπάθησαν να αξιολογήσουν αυτή την μεταβλητότητα της κεφαλής επιβεβαιώνουν ότι η αξιολόγηση της φαίνεται να επηρεάζεται από την επαναληψιμότητα και προσθέτουν ότι αρκετές μικρές αλλαγές στη διαδικασία της αξιολόγησης της οδηγούν σε σημαντικές αποκλίσεις και σφάλματα (Bister et al. 2002). Επίσης αναφέρουν ότι η επιτυχία ενός συγκεκριμένου πρωτοκόλλου αξιολόγησης εξαρτάται από την αξιοπιστία του ερευνητή (Bister et al. 2002).

Ωστόσο η δυσκολία των ερευνητών στην πραγματοποίηση αυτής της δυναμικής αξιολόγησης της κεφαλής και ΑΜΣΣ έγκειται στο ότι δεν αποτελεί μία στατική γωνιακή μέτρηση, αλλά ένα μικρό εύρος γωνιών ταλάντωσης γύρο από την όρθια στάση του σώματος. Συνεπώς θα

πρέπει να αξιολογείτε κατά την διάρκεια δυναμικών θέσεων και επαναλαμβανόμενα (Cassi et al. 2016).

Παρά το γεγονός ότι, η στατική αξιολόγηση της κεφαλής έχει καλά καθιερωθεί στην αρθρογραφία, η δυναμική εκτίμηση της, όπως για παράδειγμα κατά την βάδιση, δεν έχει ακόμη επαρκώς ερευνηθεί, λόγω των πιο πάνω μεθοδολογικών προβλημάτων και της αδυναμίας μεταφοράς του εξειδικευμένου εξοπλισμού σε κλινικό περιβάλλον.

Τα μέχρι σήμερα 3D λογισμικά απεικόνισης μπορούν να παρέχουν ακριβής πληροφορίες σχετικά με την δυναμική αξιολόγηση της θέση της κεφαλής και ΑΜΣΣ (Sanchez et al. 2016), ωστόσο μέχρι και σήμερα δεν έχει καθιερωθεί αξιόπιστο πρωτόκολλο εφαρμογής καθώς οι απαιτήσεις του ερευνητικού περιβάλλοντος, του κόστους εξοπλισμού και των εξειδικευμένων γνώσεων είναι πολύ υψηλές (Fell et al. 2015; Whitmore and Berman 1996).

Αντίθετα η εύκολη και φθηνή διαθεσιμότητα αλλά και καλής ποιότητα 2D απεικόνιση μέσω βιντεοκαμερών κερδίζει όλο και μεγαλύτερη προσοχή στους ερευνητικούς και κλινικούς χώρους καθώς αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο για χρήση σε κλινικό περιβάλλον χωρίς απαιτούμενη εξειδίκευση από τον ερευνητή για την χρησιμοποίησή του. Ωστόσο, υπάρχουν μερικοί παράγοντες που πρέπει να ελέγχονται προκειμένου να καταστούν τα δεδομένα αξιόπιστα και έγκυρα. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν τρεις κύριες κατηγορίες: α) το λογισμικό πρόγραμμα ανάλυσης, β) το είδος της χρησιμοποιούμενης συσκευής και γ) την προς εξέταση δοκιμασία (Mills 2015).

Όσο αφορά τα χαρακτηριστικά του είδους του λογισμικού προγράμματος ανάλυσης (Ubersence, Dartfish Express, Coach's Eye, Kinovea, PostureScreen, Motion Analyzer for Rehab, VStrator and KCapture) δεν έχουν ιδιαίτερη επιρροή στην αξιοπιστία της μεθόδου, καθώς οι μεταξύ τους διαφορές είναι σχετικά μικρές και εξαρτάται πρωτίστως από τις προτιμήσεις του χρήστη. Σε αντίθεση, ο ρυθμός καταγραφής ανά δευτερόλεπτο (frames per second- FPS) και το φάσμα των εργαλείων που προσφέρει το κάθε είδος του λογισμικού αποτελούν σημαντικά ζητήματα κατά την διαδικασία της ανάλυσης της λήψης.

Ο ρυθμός καταγραφής ανά δευτερόλεπτο αφορά την συχνότητα με την οποία οι διαδοχικές εικόνες παράγονται κατά την ανάλυση. Ρυθμός με 30 FPS ενδείκνυται για προς εξέταση δεξιότητες με αργή ταχύτητα καθώς δεν αλλοιώνονται οι διαδοχικές εικόνες, ωστόσο σε γρηγορότερες δοκιμασίες μπορεί να οδηγήσει σε θόλωση των εικόνων. Έτσι σε δοκιμασίες με γρήγορο ρυθμό, όπως για παράδειγμα η βάδιση με γρήγορο ρυθμό ή το τρέξιμο

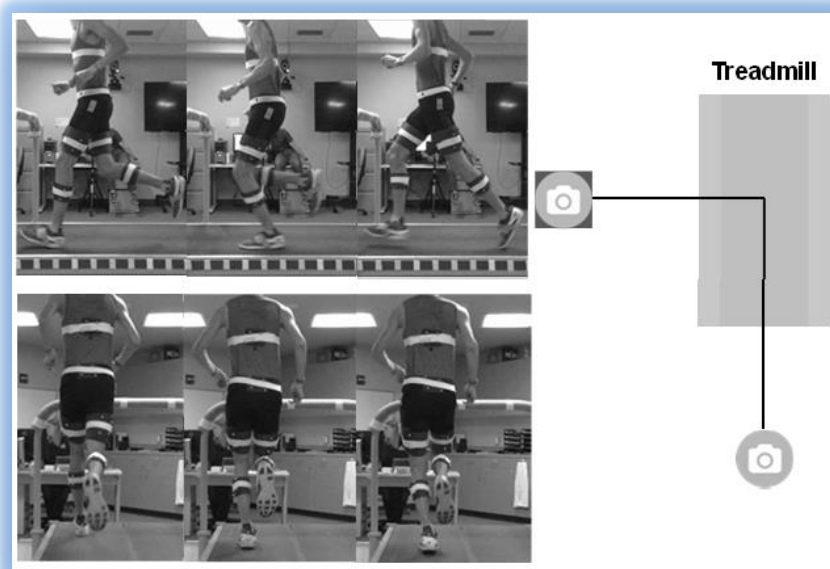
χρησιμοποιούνται συνήθως συχνότητες 50-60 ή/και 120-240 FPS όπου ισοδυναμούν με την ανάλυση των συστημάτων των τηλεοράσεων υψηλής ευκρίνειας (Mills 2015).

Η δεύτερη κατηγορία αφορά την συχνότητα καταγραφής της χρησιμοποιούμενης συσκευής κατά την λήψη. Παρά την ικανότητα μερικών εφαρμογών να λαμβάνουν συχνότητες σε 60 FPS, για την αποφυγή αλλοιώσεων των εικόνων τελικά εξαρτάται μόνο από την κάμερα της συσκευής. Σύμφωνα με την Apple (www.Apple.com/au/), iPad mini, iPad air, iPhone 5S, iPhone 5C, iPhone 6, iPhone 6S και το iPod touch είναι οι μόνες συσκευές που μπορούν να καταγράψουν σε 60 FPS, υπό την προϋπόθεση ότι έχουν IOS 7 (Mills 2015). Μία δεύτερη σημαντική ρύθμιση που αφορά την συσκευή είναι το πλαίσιο αναφοράς (frame of reference), όπου πρέπει να είναι σταθερό για να δώσει αξιόπιστες εικόνες με ακριβείς αλλαγές κατά την διάρκεια του χρόνου (Mills 2015). Αυτό σημαίνει ότι η απόσταση και το ύψους του φακού και η θέση της κάμερας από το εξεταζόμενο άτομο θα πρέπει να διατηρούνται σταθερά και σε ορθή γωνία στο επίπεδο της κίνησης, καθ' όλη την διάρκεια της λήψης. Χωρίς πανομοιότυπο πλαίσιο αναφοράς οι συγκρίσεις των λήψεων είναι άκυρες, εφόσον ακόμη και αλλαγή μίας μοίρας στο πλαίσιο αναφοράς μπορεί να αποτυπωθεί ως διπλάσιο κινηματικό σφάλμα (2 μοίρες) (Areblad et al. 1990).

Τέλος η τρίτη κατηγορία αφορά την προς εξέταση δοκιμασία όπου φαίνεται ότι η μεγαλύτερη πηγή σφαλμάτων έγκειται στην εύρεση των ανατομικών σημείων και στην τοποθέτηση των μάρκερ. Πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι η λανθασμένη τοποθέτηση των μάρκερ στα ανατομικά σημεία μπορεί να δώσει μέχρι και 14 μοίρες κινηματικό σφάλμα μέτρησης στην ανάλυση της λήψης. Συγκεκριμένα η μελέτη από τους Osis et al. (2015) έδειξε ότι η εξάσκηση της τοποθέτησης των μάρκερ από τους αξιολογητές πριν από την συλλογή των δεδομένων με τρισδιάστατη κινηματική ανάλυση, μπορεί να αυξηθεί η αξιοπιστία των δεδομένων και να βελτιωθεί η χρησιμότητα των εργαλείων σχεδίασης.

Η 2D βίντεο-ανάλυση έχει χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό γωνιών του ισχίου και του γόνατος κατά τη βάρδιση ή το τρέξιμο κυρίως σε δρομείς (Pipkin et al. 2016; Fell et al. 2015; Gallow et al. 2016). Οι μελέτες στον τομέα αυτό έχουν δώσει ιδιαίτερη βαρύτητα στην αξιοπιστία της μεθόδου (Damsted et al. 2015; Maykut et al. 2015; Pipkin et al. 2016; Kotecki et al. 2013), καθώς και στην σύγκριση της με την μέθοδο της 3D βίντεο-ανάλυσης καθώς αποτελεί το «gold standard» εργαλείο μέτρησης (Yu et al. 2016). Σε όλες τις μελέτες χρησιμοποιήθηκαν υψηλής ανάλυσης κάμερα στα 120FPS για την αποφυγή αλλοιώσεων των εικόνων, εφόσον η προς εξέταση δοκιμασία αφορούσε γρήγορη κίνηση (τρέξιμο) σε διάδρομο

βάδισης. Οι λήψεις αφορούσαν το οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο και αξιολογούσαν συγκεκριμένα γεγονότα του κύκλου βάδισης (τρέξιμο) (αρχική φάση στήριξης, μέση φάση κλπ) επαναλαμβανόμενα από διαφορετικούς αξιολογητές βάσει τυποποιημένων οδηγιών για την διατήρηση πανομοιότυπου πλαισίου αναφοράς (Εικόνα 2.11). Τα συμπεράσματα τους ήταν ότι η ποιοτική αξιολόγηση των διάφορων κινηματικών στοιχείων κατά την διάρκεια του τρεξίματος μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση 2D βίντεο-ανάλυσης, καθώς παρέχει αξιόπιστα και έγκυρα αποτελέσματα για τις διάφορες μετρήσεις της φάσης του κύκλου βάδισης και των γωνιών του σώματος.



Εικόνα 2.11: Λήψη με 2D βίντεο-ανάλυση σε οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο κατά την διάρκεια του τρεξίματος τροποποίηση από Yu et al. 2016.

Ένα παράδειγμα τέτοιας μελέτης αποτελεί αυτή των Ripkin et al. 2016, όπου εξετάστηκε η αξιοπιστία της 2D βιντεο-ανάλυσης κατά την διάρκεια του τρεξίματος σε διάδρομο βάδισης με αυτό-επιλεγμένο ρυθμό τρεξίματος (3.17 ± 0.40 m/s, $8:28 \pm 1:04$ min/mi) σε 15 δρομείς (8 άντρες και 7 γυναίκες). Βάσει του δείκτη intra-rater ICCs έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία αφού κυμάνθηκαν οι τιμές από 0,94- 1,00 και για τις δύο μετρήσεις και η μεταξύ των τιμών των μετρήσεων αξιοπιστία (intra-rater ICCs) ήταν υψηλή έως άριστη, όπου κυμάνθηκε από 0,77 έως 1,00. Η αξιοπιστία μεταξύ των μετρήσιμων κινηματικών μεταβλητών ήταν επίσης πολύ υψηλής απόδοσης καθώς 12 από τα 15 μεταβλητές της κινηματικής μέτρησης έδειξαν καλή

($\kappa_w = 0.60-0.799$) και εξαιρετική ($\kappa_w > 0.80$) εσωτερική αξιοπιστία (within-session intra-rater reliability), με πιο ευρείες τιμές ($\kappa_w = 0.00-0.85$) για την αξιοπιστία μεταξύ των μεταβλητών (inter-rater reliability). Παρόμοια αποτελέσματα έδωσε και η έρευνα των Yu et al. (2016) σε περισσότερο δείγμα (25 δρομείς, 9 άντρες και 16 γυναίκες) όσο αφορά την αξιοπιστία της μεθόδου. Επίσης τα αποτελέσματα της συσχέτισης της μεθόδου με την 3D βίντεο-ανάλυση έδειξε υψηλή συσχέτιση με τις τιμές του δείκτη ενδοσυσχέτισης (r) να κυμαίνονται μεταξύ 0,25 και 0,87, με 12 από τα 22 μετρήσιμα κινηματικά χαρακτηριστικά να έχουν μέτρια έως εξαιρετική συμφωνία ($K > 0,51$) μεταξύ των βαθμολογητών, και μεταξύ των τριών μετρήσεων ($p < 0,05$) τόσο στο οβελιαίο ($p < 0,05$) όσο και στο μετωπιαίο επίπεδο ($p < 0,01$).

Συμπερασματικά οι μελέτες αξιοπιστίας για την 2D βίντεο-ανάλυσης αφορούν κυρίως την αξιολόγηση των γωνιών των κάτω άκρων κατά την διάρκεια των διάφορων φάσεων του κύκλου της βάρδισης. Από τις μέχρι και σήμερα γνώσεις μας, δεν υπάρχει κάτι ανάλογο, για την αξιολόγηση της δυναμικής στάσης της κεφαλής και ΑΜΣ, με αξιόπιστο πρωτόκολλο εφαρμογής.

2.8. Εφαρμοζόμενα προγράμματα θεραπείας στην διόρθωση της ΠΠΚ

Βάσει της μέχρι σήμερα αρθρογραφίας, η θεραπεία της ΠΠΚ εστιάζει στην κινητικότητα της αυχενικής και θωρακικής μοίρας της ΣΣ, στην ενδυνάμωση των ωμοπλατοθωρακικών μυών και των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ και στη φυσική κατάσταση ολόκληρου του σώματος.

Διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα με διάρκεια από δύο μήνες (Lynch et al. 2010) μέχρι και οκτώ μήνες (Ruivo et al. 2016) εφαρμόστηκαν, τα οποία περιελάμβαναν ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεων (Πίνακας 2.4). Στόχος των ασκήσεων στις περισσότερες μελέτες αφορούσε ιδιαίτερα την αδυναμία των τραπεζοειδών (Εικόνα 2.19) (Andersen et al. 2008). Σε διάφορα πρωτόκολλα αποκατάστασης έχουν χρησιμοποιήσει διάφορες ασκήσεις ενεργοποίησης των τραπεζοειδών, αλλά και άλλες ασκήσεις για τους μύες της ωμοπλάτης όπως για παράδειγμα, απαγωγή, κάμψη και έκταση του ώμου, προσαγωγή της ωμοπλάτης, πιέσεις σε τοίχο ή στο πάτωμα, έλξεις του πλατέος ραχιαίου και ποδηλατικές ασκήσεις του βραχίονα. Επίσης, συχνή είναι η χρήση ασκήσεων αυτό-διάτασης για την ανακούφιση από τον πόνο τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα (Εικόνα 2.20). Οι Childs et al. (2008) πρότειναν ότι οι ασκήσεις ελαστικότητας θα πρέπει να αφορούν τον πρόσθιο, το μέσο και τον οπίσθιο

σκαληνό, την άνω μοίρα του τραπεζοειδούς, τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης, τον ελάσσονα και το μείζονα θωρακικό (Childs et al. 2008).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών αυτών φαίνεται ότι η εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων αποκατάστασης ενδεχομένως οδηγεί σε βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα που αφορούν την αύξηση της δύναμης των μυών της ΑΜΣΣ και ΘΜΣΣ, ειδικότερα των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ με μείωση της ΠΠΚ (\uparrow CVA), του πόνου και της δυσλειτουργίας. Παρόλα αυτά, τα περισσότερα προγράμματα δεν είχαν αξιολόγηση διατήρησης των αποτελεσμάτων τους («follow up») (Kim et al. 2016; Schwanke et al. 2016; Bae et al. 2016; Lee et al. 2016; Gupta et al. 2013; Lunch et al. 2010). Όσα προγράμματα είχαν μέτρηση διατήρησης, η αξιολόγηση έγινε μετά από ένα μήνα, το ελάχιστο (Kang 2015) και τεσσάρων μηνών το μέγιστο (Ruivo et al. 2016) και αναφέρουν ότι οι αλλαγές που επέφερε η εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων στους δοκιμαζόμενους δεν διατηρήθηκαν.

Συγκεκριμένα οι Pollock et al. (1993) ανέφεραν ότι η βελτίωση της μυϊκής ισχύος των εκτεινόντων της ΑΜΣΣ δεν είχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε μια ομάδα υγιών ατόμων που πραγματοποίησαν τις πιο πάνω ασκήσεις ενδυνάμωσης, με ένα σετ 8-12 επαναλήψεων για 12 εβδομάδες. Ακολούθως οι Randlton et al. (1998) δε διαπίστωσαν διαφορές στον πόνο, στις καθημερινές δραστηριότητες, στη μυϊκή ισχύ ή στην αντοχή μεταξύ των ασθενών που πραγματοποίησαν ένα ή πέντε σετ ασκήσεων του αυχένα και του ώμου για ένα διάστημα 3 μηνών (Brotzman et al. 2015, σελ. 462).

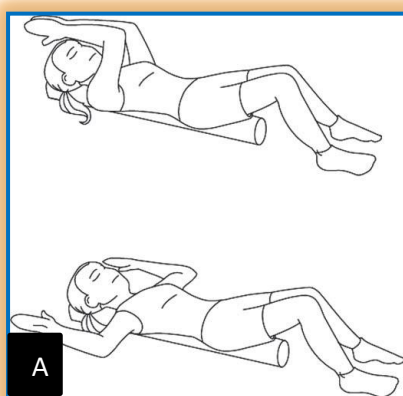
Σε αντίθεση των πιο πάνω η μελέτη από τους Ruivo et al. (2016) έδειξε ότι, η εφαρμογή προγράμματος διατάσεων και ασκήσεων αντίστασης οδήγησε σε αύξηση της κρانيοσπονδυλικής γωνίας από $45,0 \pm 3,5$ μοίρες σε $46,9 \pm 4,0$ μοίρες ($p = 0,004$) μόνο για την ομάδα εφαρμογής του προγράμματος και όχι για την ομάδα ελέγχου. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά στην αξιολόγηση διατήρησης (μετά από 16 εβδομάδες χωρίς παρέμβαση) ($p = 0,236$).

Επιπρόσθετα, η έρευνα από τους Moustafa και Diab (2015) αναφέρουν διατήρηση των αποτελεσμάτων τους μέχρι και 2 χρόνια μετά. Ωστόσο στην συγκεκριμένη έρευνα εφαρμόστηκε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα παρέμβασης για 10 εβδομάδες που περιείχε γνωσιακή εκπαίδευση και διαχείριση σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ, λειτουργικές ασκήσεις, αερόβιες ασκήσεις αντοχής, διατάσεις σε εκτεινόντες ΑΜΣΣ και ΘΜΣΣ και ασκήσεις εφαρμογής για το σπίτι «home exercise». Αν και οι ερευνητές κατέληξαν ότι μόνο η ομάδα παρακολούθησης του συνδυαστικού αυτού

προγράμματος παρέμβασης είχε θετικά αποτελέσματα στην μείωση της ΠΠΚ, του πόνου και της δυσλειτουργίας με διατήρηση των αποτελεσμάτων τους, εντούτοις τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης αδυνατούν να αποδείξουν ότι η βελτίωση αφορά μόνο την εφαρμογή ασκήσεων ενδυνάμωσης και διατάσεων λόγω των πολλών συνδυαστικών παραμέτρων του, όπως για παράδειγμα των γνωσσιακών χαρακτηριστικών και λειτουργικών ασκήσεων.



Εικόνα 2.12: Ασκήσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως και είναι γνωστό ότι προκαλούν υψηλά επίπεδα ενεργοποίησης των τραπεζοειδών και μυών της ωμοπλάτης. *SHR*=ανυψώσεις ώμων, *ONE*=Κωπηλατική με ένα χέρι, *UPR*=Κωπηλατική με δύο χέρια, *REV*=Ανοίγματα με δύο χέρια, *LAT*=Απαγωγή με δύο χέρια. Τροποποίηση από Andersen et al.2008.

















Εικόνα 2.13 (A&B): Αυτό-διατάσεις για την μείωση του πόνου στην περιοχή της ΑΜΣΣ, με τη χρήση ρολού, τροποποίηση από Lynch et al. 2010.





Κλείνοντας να τονιστεί ότι βάσει των αντικρουόμενων αποτελεσμάτων των ερευνών, όπου εφαρμόσαν συμβατικά προγράμματα ασκήσεων ενδυνάμωσης και τα υποσχόμενα αποτελέσματα των ερευνών με έμφαση σε ασκήσεις κιναισθησίας, κινητικού ελέγχου (Hidalgo-Perez et al. 2015) και γνωστικής διαχείρισης (Moustafa and Diab 2015), καθιστούν επιτακτική την ανάγκη εφαρμογής νέων μεθόδων αποκατάστασης με την δημιουργία καινοτόμων πρωτοκόλλων θεραπείας στην διόρθωση της στάσης της ΑΜΣΣ, έχοντας ως κεντρικό άξονα τις αρχές του κινητικού ελέγχου και της κινητικής μάθησης αλλά και της γνωσιακής - συμπεριφορικής εκπαίδευσης και διαχείρισης των ασθενών.








Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των Hidalgo-Perez et al. (2015) όπου εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα παρέμβασης με αρχές κινητικού ελέγχου και κιναισθησίας σε υγιείς ενήλικες με επικέντρωση στην επανεκπαίδευση της στάσης της ΑΜΣΣ. Στη συγκεκριμένη μελέτη συμμετείχαν 40 εθελοντές, όπου χωρίστηκαν τυχαία και ισάριθμα σε δύο ομάδες. Στην μία ομάδα ($N_1=20$) εφαρμόστηκαν ασκήσεις κινητικού ελέγχου και κιναισθησίας που αφορούσαν την ΑΜΣΣ διάρκειας 60 λεπτών για 5 φορές/ εβδ. για 4 εβδομάδες. Μετά την αρχική επίδειξη των ασκήσεων από φυσικοθεραπευτή, το πρόγραμμα εκτελείτο στο σπίτι. Στην δεύτερη ομάδα ($N_2=20$) εφαρμόστηκε το ίδιο πρόγραμμα με επιπλέον 15 λεπτά νοερής εξάσκησης όπου πραγματοποιείτο μέρα παρά μέρα από φυσικοθεραπευτή για 4 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες είχαν στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλες τις μετρήσιμες μεταβλητές (αντοχή εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ, εύρος ΑΜΣΣ, συνολική κόπωση, κιναισθησία ΑΜΣΣ) στην τελική μέτρηση αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος ($p<0,01$). Ωστόσο η δεύτερη ομάδα που ακολούθησε επιπρόσθετα ασκήσεις νοερής εξάσκησης είχε μεγαλύτερη αύξηση στην αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ (κρανιοσπονδυλική δοκιμασία κάμψης, $F=119,80$, $p<0,001$; $n^2_p=0,75$) και στη συνολική κόπωση (VAFS, $F=4,2$, $p=0,047$; $n^2_p=0,10$). Ο πίνακας 2.4 παραθέτει τα εφαρμοζόμενα προγράμματα θεραπείας βάσει της πρόσφατης αρθρογραφίας.

Πίνακας 2.4: Εφαρμοζόμενα προγράμματα θεραπείας στην διόρθση της ΠΠΚ βάση της πρόσφατης αρθρογραφίας

Συγγραφείς	Μέθοδος	Πρόγραμμα Παρέμβασης	Αποτελέσματα
1. Kim et al. 2016 (a)	<p>N= 19 (12♀ & 7♂) ασυμπτωματικοί φοιτητές (22.21 ± 1.93 χρονών)</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση CVA →  καθιστή θέση ΗΜΓ καταγραφή επιπολής εκτεινόντων ΑΜΣΣ Μέτρηση ROM ΑΜΣΣ → Κ&Ε με γωνιόμετρο 	<ul style="list-style-type: none"> N₁ =  ΣΚΜ, Πρ.Σκαλινού, Σπλ. Κεφ. + Μυοπεριτονιακή Απελευθέρωση Υπνιακών μυών N₂ = Μόνο  <p>Εφαρμογή προγράμματος μια φορά χωρίς follow up</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = ↑ CVA (p<0,05), ↑ ROM ΑΜΣΣ (Κ-Ε, p<0,05- p<0,001) ✓ N₁ = ↓ ΗΜΓ ΣΚΜ, Πρ. Σκαλινου, Σπλ. Κεφ.
2. Schwanke et al. 2016	<p>N= 46 παχύσαρκοι μαθητές (7-17 χρονών), BMI>85 (N₁=23 Vs N₂= 23)</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση CVA →  όρθια θέση Μέτρηση Θωρακικής γωνίας →  Αξιολόγηση BMI Αξιολόγηση ελαστικότητας & δύναμης → «sit and reach test» & «sit-ups» 	<ul style="list-style-type: none"> N₁ =  με δυναμικές, λειτουργικές & ισομετρικές ασκ.(3x10 και 3x20) + διατάσεις, 30' κάθε φορά, 2φορές/εβδ, για 4 εβδ. N₂ = Δεν ακολούθησε κάποια παρέμβαση <p>Χωρίς follow up</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = Στατιστικά σημαντικές διαφορές στη συνολική στάση, στην θωρακική γωνία (p<0,001). ↑  ♂ (p<0,016), ♀ (p<0,003) & ελαστικότητας (p<0,010)
3. Bae et al. 2016	<p>N=30 (N₁ = 15 Vs N₂ = 15) ασυμπτωματικοί φοιτητές με ΠΠΚ (Ηλικία: N₁=22,1 & N₂=24,3)</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση ΠΠΚ → μέσω παρατήρησης σε όρθια θέση, Global Posture System Αξιολόγηση Πόνου → θερμοκρασία οπίσθιων μυών ΑΜΣΣ (υπέρυθρη ψηφιακή θερμική απεικόνιση) 	<ul style="list-style-type: none"> N₁ =  μέσου & κάτω Τραπεζοειδή (3x10) + διατάσεις άνω τραπεζοειδή & ρομβοειδών (3x10) για 3 φορές/4 εβδ. N₂ = Δεν ακολούθησε κάποια παρέμβασης <p>Χωρίς follow up</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = ↓ πόνου μέσω σημαντική ↓ της θερμοκρασίας των οπίσθιων μυών ΑΜΣΣ

4.	Kim et al. 2016 (b)	<p>N=12 (ασυμπτωματικοί, με ΠΠΚ & ΠΠΩ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση ΠΠΚ →  όρθια θέση Μέτρηση πάχους μείζονα θωρακικού, ρομβοειδή, άνω τραπεζοειδή → Διαγνωστικός υπερηχογράφος 	<p>➤ N₁ (12)=  με ελαστικούς ιμάντες (3x15)</p> <p>Εφαρμογή προγράμματος μια φορά χωρίς follow up</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ↑ μήκους μείζονα θωρακικού ✓ ↑ CVA ✓ ↑ πάχους άνω τραπεζοειδή
5.	Lee et al. 2016	<p>N = 28 ασυμπτωματικές ♀ (30-39 χρονών) (N₁=14 Vs N₂ = 14)</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση ΠΠΚ → Μέθοδος x-ray Μέτρηση ROM ΑΜΣΣ → Γωνιομέτρηση Μέτρηση μυϊκής αντοχής → ΗΜΓ Αξιολόγηση Πόνου → VAS Αξιολόγηση Ανικανότητας → NDI 	<p>➤ N₁ = Πρ. μοντέρνου Πιλάτες για  + διατάσεις για ΑΜΣΣ, ΘΜΣΣ & πυελικό έδαφος + αναπνευστικές ασκήσεις για 10 εβδ. (50'/ημ., 3ημ./εβδ)</p> <p>➤ N₂ = κλασική  & διατάσεις για ΑΜΣΣ</p> <p>Χωρίς follow up</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = ↑CVA (p<0,002) πριν (65,65 ± 4,53°), μετά (70.09 ± 4,78°) ✓ N₁ = ↑ROM ΑΜΣΣ σε όλες τις κινήσεις ✓ N₁ Vs N₂ = ↓ κόπωσης σε ΣΚΜ μόνο για N₁ (p=0,026) ✓ ↓ Πόνου & ανικανότητας και στις δύο ομάδες (p<0,001)
6.	Ruivo et al 2016	<p>N=88 (N₁ =42 Vs N₂ = 46) (15-17χρονών ασυμπτωματικοί, με ΠΠΚ & ΠΠΩ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση CVA, SA,HT →  όρθια θέση Αξιολόγηση λειτουργικότητας & Πόνου (Ωμων & αυχένα) → ASES 	<p>➤ N₁ = Μαθήματα Φυσικής Αγωγής &  στρ. πετ., υπακάνθ., ελ. στρ., μέσος& κάτω τραπ., ρομβ., εντω βάθει καμπήρες (3x15-12, για 15') & διατάσεις ελ. Θωρ., ΣΚΜ, ΑΜ (2σετ για 30')</p> <p>2φορες εβδ./32 εβδ</p> <p>➤ N₂ = Μόνο Μαθήματα Φυσικής Αγωγής</p> <p>Follow up στις 48εβδ. (4 μήνες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = ↑CVA(45,0 ± 3.5 Vs 46,9 ± 4,0) & SH (45,8 ± 5,0 Vs 49,5 ± 5,5), ↓HT (16,5 ± 5,4 Vs 13,4 ± 5,5) Χωρίς διατήρηση στο follow up ✓ N₂ = ↓ HT (p<0,025) με βελτίωση στο follow up (13,2 ± 5,4 Vs 14,6 ± 5,5) ✓ Όχι στατιστικά σημαντικές διαφορές για πόνο & λειτ. στις δύο ομάδες


7.	Moustafa and Diab 2015	<p>N= 154 (54♂ 100♀) Χρόνια δισκογενή ριζοπάθεια ΟΜΣΣ-ιερού & ΠΠΚ (N₁ = 77 Vs N₂ = 77)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση ΠΠΚ → Μέθοδος X-Ray • Αξιολόγηση Ανικανότητας → ODI • Δευτερεύοντες Μετρήσεις → Οσφυϊκής λόρδωσης, κλίση κορμού & πλευρική απόκλιση, ανισορροπία κορμού, πνευλική κλίση μέσω X-Ray • Αξιολόγηση βαθμού πόνου κάτω άκρου & ΟΜΣΣ 	<p>➤ N₁ = Ίδιο πρόγραμμα με N₂ +  εν τω βάθει καμπήρων ΑΜΣΣ & στροφικού πετάλου + διατάσεις σε εκτεινότες ΑΜΣΣ & θωρακικούς μύες 4φορές/εβδ, 30' για 10 εβδ</p> <p>➤ N₂ = 3 φάσεις: 1) 2 φορές/εβδ, για 4 εβδ. Γνωσιακή εκπαίδευση & διαχείριση 2) 3φορές/εβδ. για 6 εβδ. λειτουργικές ασκ. & διάδρομος βάδισης + 2 φορές/ εβδ. «home exercises» 3) ότι και στο 2) + αεροβική γυμναστική 20-30' 2φορές/εβδ</p> <p>Με 2 χρόνια follow up</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = ↓ ODI (P <0,0005), ↓ ΠΠΚ (P<0,0005), ↓ Πόνου στην ΟΜΣΣ (P< 0,0005) και στο κάτω άκρο (P<0,0005) ✓ N₁ Vs N₂ = Μετά από 10 εβδ, όχι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων για ODI (P = 0,08), Πόνο ΟΜΣΣ (P = 0,29) και κάτω άκρο (P = 0,019) ✓ Μετά από δύο χρόνια σημαντική στατιστική διαφορά σε N₁ για όλες τις μεταβλητές (P< 0,05) με ↓ ΠΠΚ
8.	Kang 2015	<p>N=20 (N₁ =10 Vs N₂ = 10) ασυμπτωματικοί φοιτητές με ΠΠΚ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση CVA →  όρθια θέση • Μέτρηση ROM ΑΜΣΣ K&E → Γωνιομέτρηση • Αντοχή εντω βάθει καμπήρων → PBU 	<p>➤ N₁ =  εν τω βάθει καμπήρων (15–20 λεπτά, 10–16 επαν. × 1–2 σετ) + ασκ. με PBU (5–10 λεπτά, 10–16 επα. × 1–2 σετ) + Διατάσεις (10 λεπτά), για 3 φορές/6 εβδ</p> <p>➤ N₂ =  εν τω βάθει καμπήρων (15–20 λεπτά, 10–16 επαν. × 1–2 σετ) + Διατάσεις (10 λεπτά)</p> <p>Με Follow up για 4 εβδ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N₁ = ↑ROM ΑΜΣΣ τέλος προγ. & follow up (p < 0,05, p <0,01) ✓ N₁ ↑ αντοχής εν τω βάθει χωρίς στο follow up (p < 0,001) ✓ N₂ = ↑ROM ΑΜΣΣ (Εκταση & Στροφή) χωρίς διατήρηση στο follow up

9.	Gupta et al. 2013	<p>N=30 (N₁ =15 Vs N₂ = 15) συμπτωματικοί μη ειδικής χρόνιας αυχεναλγίας (20-40 ηλικία)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση CVA →  όρθια θέση • Αξιολόγηση Πόνου → VAS • Αξιολόγηση Ανικανότητας → NDI 	<p>➤ N₁ =  Εν τω βάθει καμπτήρων για 4 εβδ.</p> <p>➤ N₂ = Κλασικές ισομετρικές ασκήσεις</p> <p>Χωρίς “follow up”</p>	<p>✓ ↓ Πόνου & ανικανότητας και στις δύο ομάδες (Independent t-test p=0,000)</p> <p>✓ Βελτίωση ΠΠΚ μόνο σε N₁ (Independent t-test p=0,049)</p>
10.	Diab and Moustafa 2012	<p>N=96 (N₁ =48 Vs N₂ = 48) (50♂, 46♂) (Ηλικία: 44-48) ασθενείς με Χρόνια δισκογενή ριζοπάθεια ΑΜΣΣ(Α5-Α6 & Α6-Α7) & ΠΠΚ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση ΠΠΚ →  καθιστή θέση • Αξιολόγηση Πόνου → VAS • Αξιολόγηση λειτουργικότητας Νευρικών ριζών ΑΜΣΣ → ΗΜΓ 	<p>➤ N₁ =  Εν τω βάθει καμπτήρων & Στρ. Πετ. (3x12)+ διατάσεις σε εκτεινόντες ΑΜΣΣ & θωρακικούς μύες (30''/3 σετ)+ Υπέρηχος στον άνω Τραπεζοειδή (10') 3/εβδ για 10 εβδ.</p> <p>➤ N₂ = Υπέρηχος στον άνω Τραπεζοειδή (10') 3/εβδ για 10 εβδ.</p> <p>Με «follow up» σε 6 μήνες</p>	<p>✓ N₁ = 10 εβδ.: ↓ CVA(p=0,000), ↓ Πόνου (F p= 0,01), Βελτίωση λειτ. Ν.Ρ. Α6 (p= 0,000) & Α7 (p=0.001)</p> <p>✓ N₁ = Διατήρηση αποτελεσμάτων μετά από 6 μήνες σε όλες τις πιο πάνω μεταβλητές (P= 0,000)</p>
11.	Lynch et al. 2010	<p>N=28 ασυμπτωματικοί αθλητές κολύμβησης (17-23 χρονών) (N₁ =14 Vs N₂ = 14)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση CVA → ινκλινοσίμετρο • Μέτρηση ΠΠΩ → Μεζούρα • Μέτρηση Δύναμη μυών ΑΜΣΣ& ΩΘΜΣΣ → Δυναμόμετρο • Αξιολόγηση λειτουργικότητας → ASES • Αξιολόγηση πόνου → VAS 	<p>➤ N₁ =  μέσου & κάτω Τρ., Πρ. Οδ.(3x10) + Διατάσεις σε θωρακικούς μύες & εν τω βάθει καμπτήτων ΑΜΣΣ(3x10) για 8 εβδ. 3φορές/εβδ.</p> <p>➤ N₂ = Δεν ακολούθησε κανένα πρόγραμμα θεραπείας</p> <p>Χωρίς «follow up» παρακολούθηση</p>	<p>✓ N₁ = ↓ ΠΠΚ (p=0,005), ↓ ΠΠΩ (p=0,001), ↑  ΑΜΣΣ & ΩΘΜΣΣ</p> <p>✓ N₂ = Καμία στατιστικά σημαντική αλλαγή σε ΠΠΚ & ΠΠΩ, ↑  μυών ΑΜΣΣ & ΩΘΜΣΣ, ↑ Πόνου & δυσλειτουργίας</p>


12.


Falla et al.
2007

N=68 ($N_1 = 58$ ♀ με χρόνια αυχεναλγία, μέση ηλικία: 37,9 Vs $N_2 = 10$ ασυμπτωματικοί με ΠΠΚ, μέση ηλικία:35)

- Μέτρηση CVA →  καθιστή θέση μπροστά από Η/Υ (παιχνίδια για 10', Φωτ. κάθε 2λεπτά)
- Αξιολόγηση Πόνου → VAS
- Αξιολόγηση Ανικανότητας → NDI

Χωρίστηκαν τα άτομα της ομάδας N_1 σε δύο ίσες υποομάδες:



- $N_{1\alpha}$ = Λειτουργικές ασκήσεις επανατοποθέτησης ΑΜΣΣ,  εν τω βάθει καμπτήρων με χρήση Stabilizer (air-filled pressure) διάρκειας 30λεπτά, 1/εβδ., για 6 εβδ. + «home-exercise» ασκ. ενδ. ΑΜΣΣ για 10-20λεπτά, 2/ημέρα κάθε μέρα.

- $N_{1\beta}$ = Λειτουργικές ασκήσεις επανατοποθέτησης ΑΜΣΣ,  εκτεινόντων ΑΜΣΣ με αυξανόμενη αντίσταση (1x12-15 επαν.; 3x15επαν, ↑0,5Kg) διάρκειας 30λεπτά, 1/εβδ., για 6 εβδ. + «home-exercise» ασκ. ενδ. ΑΜΣΣ για 10-20λεπτά, 2/ημέρα κάθε μέρα.

- N_2 = Δεν ακολούθησε καμία παρέμβαση

Με follow up για 7 εβδομάδες

- ✓ $N_{1\alpha}$ & $N_{1\beta}$ = ↓Πόνου ($N_{1\alpha}$: $p=0.9\pm 2.3$, $N_{1\beta}$: $p=1.1\pm 2.8$) & NDI ($N_{1\alpha}$: $p=3.5\pm 4.8$, $N_{1\beta}$: $p=2.8\pm 4.0$). Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους για πόνο & NDI ($P>0,05$)
- ✓ Και στις 2 υποομάδες ($N_{1\alpha}$ & $N_{1\beta}$) ↓CVA συγκριτικά με N_2
- ✓ Η $N_{1\alpha}$ στατιστικά μεγαλύτερη ↓CVA από ότι η $N_{1\beta}$ ($P<0,001$)
- ✓ Διατήρηση των αποτελεσμάτων στο follow up χωρίς όμως στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ $N_{1\alpha}$ & $N_{1\beta}$

*  = Μέθοδος φωτογράφισης,  = Ασκήσεις ενδυνάμωσης, N = Δείγμα, N_1 = Ομάδα παρέμβασης, N_2 = Ομάδα ελέγχου, K = Κάμψη, E = Έκταση, ΣKM = Στερνοκλειδομαστοειδής, HMG = Ηλεκτρομυογράφημα, $\Pi\Pi K$ = Πρόσθια προβολή κεφαλής, $\Pi\Pi\Omega$ = Πρόσθια προβολή ώμων, $AM\S\S$ = Αυχενική μοίρα σπονδυλικής στήλης, $\Omega\Theta M\S\S$ = ωμοπλατοθωρακική μοίρα σπονδυλικής στήλης, $\Theta M\S\S$ = Θωρακική μοίρα σπονδυλικής στήλης, PBU = Pressure biofeedback unit, CVA = Cervical angle (Κρανιοσπονδυλική γωνία), SA = Shoulder angle (Γωνία ώμων), HT = Sagittal head angle (Γωνία Κεφαλής), $ASES$ = Self-assessment of shoulder pain and function and neck pain (Ερωτηματολόγιο πόνου και λειτουργικότητας για αυχένα και ώμους), NDI = Neck disability index (Ερωτηματολόγιο ανικανότητας ΑΜΣΣ), ODI = Oswestry Disability Index (Ερωτηματολόγιο γενικών ερωτήσεων ανικανότητας)

2.9 Κινητική μάθηση

Ο Mark Zupan ένας πρώην παίκτης αμερικανικού ποδοσφαίρου που σταμάτησε τον αθλητισμό μετά από κάταγμα του αυχένα σε αυτοκινητικό ατύχημα, είναι δύο φορές εθνικός πρωταθλητής στο ράγκμπι με τροχήλατα αμαξίδια, ο παίκτης της χρονιάς για το 2004 και κάτοχος χάλκινου μεταλλίου σε Παρα-Ολυμπιακούς αγώνες (Εικόνα 2.14). Παρόλο που η εμπειρία του Mark Zupan είναι αρκετά πιο δραματική από την εμπειρία των περισσότερων από μας, απεικονίζει την ικανότητα του ατόμου για μάθηση δεξιοτήτων ακόμη και κάτω από τις πιο αντίξοες συνθήκες.



Εικόνα 2.14: Mark Zupan παίκτης της χρονιάς στους Παρα-Ολυμπιακούς αγώνες του 2004

Σε πολλές περιπτώσεις, οι δεξιότητες που μαθαίνουμε κατά τη διάρκεια της ζωής μας είναι λειτουργικές, όπως η δεξιότητα ενός σερβιτόρου να μεταφέρει ένα δίσκο με 15 γεμάτα πιάτα. Υπάρχουν δεξιότητες που εμπεριέχουν διαφορετικού είδους προκλήσεις, όπως όταν ένα ηλικιωμένο άτομο δεν είναι πια σε θέση να βαδίσει χωρίς το μαστούνι ή το βοηθητικό «Π». Ακόμη και η εκμάθηση νέων συνηθειών στάσης μέσω της διόρθωσης της και διατήρηση της αποτελεί μία νέα και αρκετά απαιτητική δεξιότητα.

2.9.1 Ορισμός κινητικής μάθησης και απόδοσης

Οι έννοιες της **κινητικής μάθησης** και της **κινητικής απόδοσης** είναι δύσκολο να διακριθούν. Υπάρχουν κάποιες θεμελιώδεις διαφορές ανάμεσα στις δύο αυτές έννοιες. Η **κινητική απόδοση** είναι πάντα παρατηρήσιμη και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες (π.χ. παρακίνηση, συγκέντρωση προσοχής, κούραση, φυσική κατάσταση). Η **κινητική μάθηση** από την άλλη, είναι μία εσωτερική διαδικασία ή κατάσταση που αντικατοπτρίζει την ικανότητα ενός ατόμου για την παραγωγή μιας συγκεκριμένης κίνησης τη συγκεκριμένη στιγμή (Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 18-20). Ωστόσο, ακόμα κι αν ένα άτομο μάθει μια κίνηση (εσωτερικά), ποικίλοι παράγοντες μπορούν να παρεμποδίσουν μια συγκεκριμένη απόδοση (π.χ. Ψυχική ή σωματική Κούραση). Για αυτό είναι καλή ιδέα να παρατηρείται η απόδοση σε αρκετές περιπτώσεις πριν αναφερθεί οτιδήποτε για τη μάθηση της. Αυτό αφορά ειδικότερα την επανεκπαίδευση της στάσης της ΑΜΣΣ, όπου οι παρατηρήσιμες διορθώσεις της μεταβάλλονται πολύ συχνά και με ένα πολύ-παραγοντικό τρόπο. Συνεπώς, απαιτείται η γνώση των διαφόρων πτυχών της κινητικής μάθησης και κινητικού ελέγχου από τους εκπαιδευτές και θεραπευτές για το σχεδιασμό και την επιτυχή εφαρμογή ενός προγράμματος επανεκπαίδευσης της στάσης του σώματος με στοιχεία κινητικής μάθησης και απόδοσης.

2.9.2 Σύστημα κατηγοριοποίησης δεξιοτήτων - δύο διαστάσεων της Gentile

Στη προσπάθεια της η Gentile (1978) να εφοδιάσει τους φυσικοθεραπευτές με ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει την αξιολόγηση των κινητικών δεξιοτήτων των ασθενών τους και τον προσδιορισμό των κατάλληλων δραστηριοτήτων που θα χρησιμοποιηθούν ως θεραπευτική αγωγή, ανέπτυξε ένα δισδιάστατο πίνακα κατηγοριοποίησης των δεξιοτήτων (Πίνακας 2.5).

Το σύστημα αυτό λαμβάνει υπόψη του τόσο τις απαιτήσεις της κίνησης όσο και τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος. Οι πιθανές απαιτήσεις της κίνησης περιλαμβάνουν τη μεταφορά του σώματος και τον χειρισμό αντικειμένου. Οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις περιλαμβάνουν το βαθμό στον οποίο το περιβάλλον είναι στατικό ή περιλαμβάνει κίνηση και επεκτείνονται σε αυτές που το περιβάλλον μεταβάλλεται από τη μια προσπάθεια εκτέλεσης στην επόμενη. Η ρυθμιστική μεταβλητότητα για τις κλειστές δεξιότητες είναι γενικά πολύ περιορισμένη σε σχέση με αυτή που συναντιέται στις ανοιχτές δεξιότητες. Ωστόσο και στις δύο περιπτώσεις οι συνθήκες και οι απαιτήσεις μπορούν να αλλάξουν από τη μια προσπάθεια στην άλλη (π.χ. χτύπημα μιας γρήγορης μπαλιάς στο γκολφ αντί για χτύπημα μιας αργής μπαλιάς). Τα δύο

στοιχεία της κάθε διάστασης συνδυάζονται με ποικίλους τρόπους να διαμορφώσουν 16 στάδια-βαθμίδες, όπου η πολυπλοκότητα αυξάνεται από πάνω αριστερά προς κάτω δεξιά. Αυτή η ταξινόμηση παρέχει στους θεραπευτές μία βάση για να καθορίζουν την κινητική δεξιότητα του κάθε ασκούμενου αλλά και τα όρια του (Magil and Anderson 2014, σελ. 2-25).

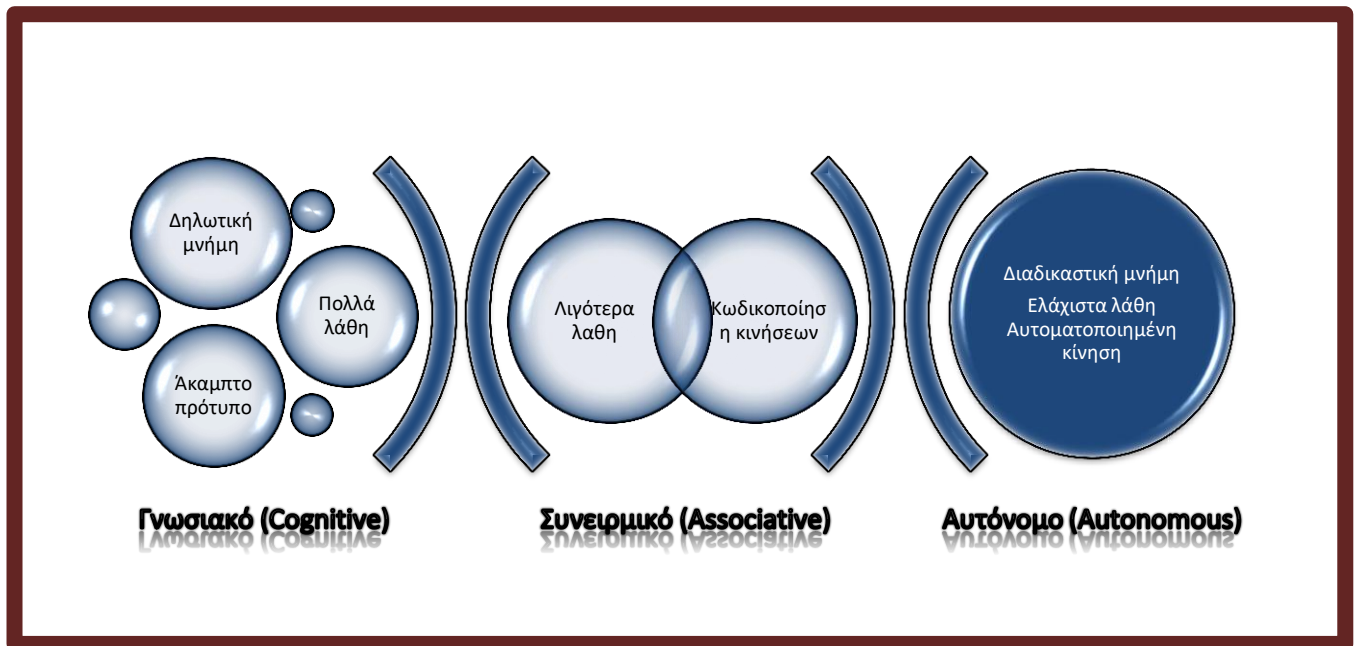
Πίνακας 2.5: Ταξινόμηση Gentile τροποποίηση από Magil and Anderson 2014, σελ.15-16.

Απαιτήσεις Περιβάλλοντος	Απαιτήσεις Κίνησης			
	Σταθερότητα σώματος		Μετακίνηση σώματος	
	Χωρίς χειρισμό αντικειμένου	Με χειρισμό αντικειμένου	Χωρίς χειρισμό αντικειμένου	Με χειρισμό αντικειμένου
Σταθερές ρυθμιστικές συνθήκες, χωρίς μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	A1	B1	Γ1	Δ1
Σταθερές ρυθμιστικές συνθήκες, με μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	A2	B2	Γ2	Δ2
Δυναμικές ρυθμιστικές συνθήκες, χωρίς μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	A3	B3	Γ3	Δ3
Δυναμικές ρυθμιστικές συνθήκες, με μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	A4	B4	Γ4	Δ4

Συνεπώς, αποτελεί ένα εργαλείο για την οργάνωση ενός προοδευτικού προγράμματος αποκατάστασης αλλά και για την αξιολόγηση των κινητικών δεξιοτήτων του εξεταζόμενου. Έτσι, ο θεραπευτής θα μπορέσει με ευκολία να καθορίσει τον αμέσως επόμενο στόχο (βραχυπρόθεσμο στόχο) αλλά και την συνολική πορεία της θεραπείας σε σχέση με το ζητούμενο αποτέλεσμα (μακροπρόθεσμοι στόχοι). Αυτή η διαδικασία θα αποτελέσει μαθησιακό κίνητρο για το άτομο, ο οποίος κάθε φορά μπορεί να επικεντρώνεται στο αμέσως επόμενο βήμα, βελτιστοποιώντας το λειτουργικό αποτέλεσμα που θα επιτύχει (Hakim, 1998).

2.9.3 Στάδια κινητικής μάθησης

Τόσο η Gentile, αλλά και αρκετοί άλλοι ερευνητές, στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν την παραδοχή του κοινού βιώματος της μαθησιακής εμπειρίας, παρουσίασαν μέσω μοντέλων τα στάδια της μάθησης.



Διάγραμμα 2.1: Στάδια κινητικής μάθησης κατά Fitts and Posner (1967) τροποποίηση από Edwards, 2010 σελ.251.

Το πλέον αποδεκτό μοντέλο είναι αυτό των ψυχολόγων Fitts and Posner (1967), που έχει καθιερωθεί στην επιστημονική κοινότητα. Το μοντέλο αυτό των 3 σταδίων παρουσιάζει την διαδικασία της μάθησης (Σχεδιάγραμμα 2.1). Κάθε στάδιο έχει διαφορετικά προβλήματα όπου κλειδί για την επίλυση τους είναι η μνήμη και η γνωστική λειτουργία (Edwards, 2010, σελ. 251). Έτσι καταλήγουμε στο ότι οι ασκούμενοι περνάνε από τα ίδια στάδια της διαδικασίας της μάθησης κατά Fitts και Posner, αυτό όμως που διαφέρει είναι ο ρυθμός πέρασματος από το κάθε στάδιο και ο κόπος της προσπάθειας για το κάθε στάδιο (περισσότερη ή λιγότερη εξάσκηση) (Edwards, 2010, σελ. 250).

2.9.4 Ο ρόλος της μνήμης στην κινητική μάθηση

Μία σημαντική διαδικασία που σχετίζεται με την παραγωγή των αποτελεσματικών κινήσεων είναι η μνήμη. Η μνήμη ορίζεται ως η διατήρηση της δυνατότητας για γνώση ή κίνηση (αποθήκευση) και η διαδικασία ανάκλησης της πληροφορίας. Η μνήμη βασίζεται στον εγκέφαλο και την νευροπλαστικότητα - μνημονικό ίχνος (memory trace) και αποτελείται από τρία στοιχεία. Την αισθητηριακή καταγραφή μικρής διάρκειας, τη μνήμη μικρής διάρκειας (ΜΜΔ) και τη μνήμη μακράς διάρκειας (ΜΜΑΔ) (Edwards, 2010, σελ. 223-224).

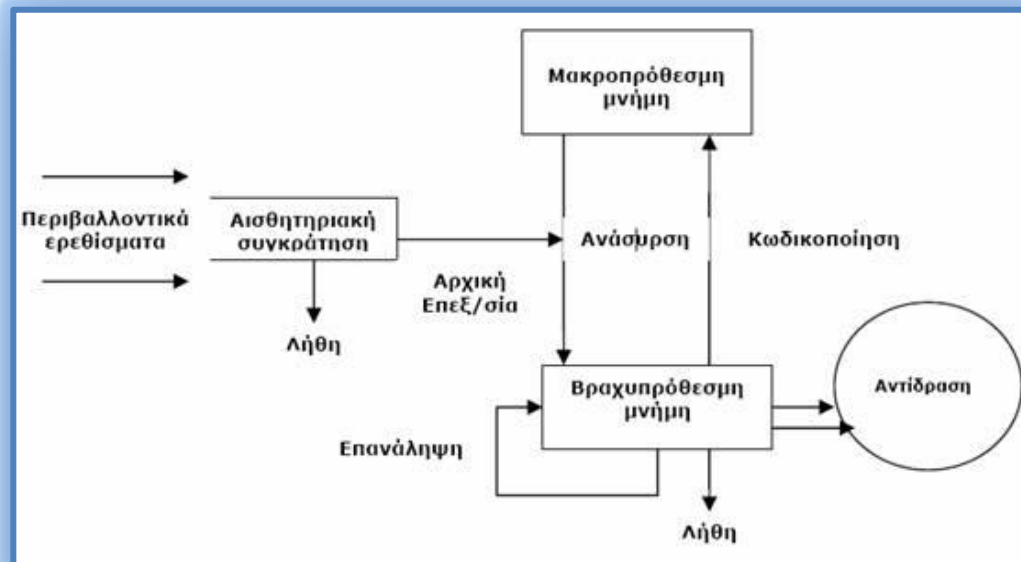
Όταν λέμε ότι κάποιος έχει μάθει κάτι, εννοούμε ότι έχει επεξεργαστεί με κάποιο τρόπο τις σχετικές πληροφορίες στη ΜΜΔ και τις έχει μεταφέρει στη ΜΜΑΔ (Σχεδιάγραμμα 2.2). Πρόσφατες μελέτες έχουν καταδείξει ότι οι στρατηγικές μνήμης μεταξύ των έμπειρων και των αρχάριων διαφέρουν εμφανώς για σύνθετες δραστηριότητες (Boschker et al. 2002; Poon and Rodgers 2000). Σε σύγκριση με τους αρχάριους, οι έμπειροι οργανώνουν τις πληροφορίες αποτελεσματικότερα και είναι σε θέση να ανιχνεύουν τη λειτουργική σχέση μεταξύ αυτών που πρέπει να κάνουν και της αποτελεσματικότερης εκτέλεσής τους (Edwards, 2010, σελ. 220).



Διάγραμμα 2.2: Στάδια μνήμης τροποποίηση από Edwards, 2010, σελ. 220.

Ο στόχος μας μέσω της εξάσκησης είναι η κωδικοποίηση, δηλαδή η αποθήκευση της πληροφορίας στο μνημονικό ίχνος, έτσι θα μπορέσει να σταθεροποιηθεί η πληροφορία και ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μία καινούργια κατάσταση και να φτάσουμε στην έκδηλη μνήμη (π.χ. η συνήθεια της λανθασμένης στάσης ενώ βλέπουμε τηλεόραση) (Εικόνα 2.15). Ο τρόπος με τον οποίο κωδικοποιούμε τις πληροφορίες για αποθήκευση είναι πιθανά πολύ αφηρημένος,

με επιμελημένες συνδέσεις με άλλες αποθηκευμένες πληροφορίες και με πολλές πιθανές μορφές (εικόνες, σκέψεις, συναισθήματα και αναπαραστάσεις ενεργειών).



Εικόνα 2.15: Διαδικασία μάθησης μέσω του συστήματος της μνήμης τροποποίηση από <https://tsetsosstavros.blogspot.gr/2011/08/blog-post.html>

Πίνακας 2.6 Παράγοντες παγίωσης και ενίσχυσης ΜΜΑΔ

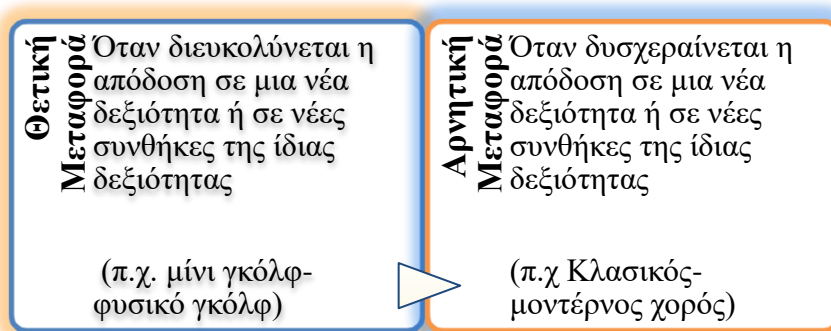
1. Επίδραση της σειράς εκμάθησης (Primacy-Recency Effects)
2. Επίδραση Von Restorft
3. Επίδραση του επιμερισμού της εξάσκησης (Practice Distribution Effects)
4. Επίδραση της εισήγησης μιας δεξιότητας (Priming Effects)
5. Έμφαση στις τελικές θέσεις κίνησης (Emphasizing Location Cues)
6. Ο ύπνος

Οι ασκούμενοι είναι κατά κάποιο τρόπο όπως η Αλίκη στη χώρα των θαυμάτων, και οι εκπαιδευτές όπως ο γάτος Τσέσαϊρ. Εάν, όμως δεν υπήρχε η «χώρα της διαδικασίας της μάθησης» οι άνθρωποι θα έμεναν με τις ικανότητες που είχαν κληρονομήσει ανίκανοι να περπατήσουν, να μιλήσουν, να γράψουν ή να διαβάσουν. Ακόμη δεν θα μπορούσαν να εκτελέσουν σύνθετες κινήσεις που απαιτούνται στον αθλητισμό, στις εφαρμοσμένες τέχνες

αλλά και στις καθημερινές δραστηριότητες. Συνεπώς, για να μην χαθεί κανείς στην «χώρα της διαδικασίας της μάθησης», θα πρέπει οι μαθησιακές εμπειρίες να είναι αποδοτικές και παραγωγικές και να ακολουθούν ένα μοτίβο. Για το λόγο αυτό, η χρήση των παραγόντων επίδρασης στις πρακτικές ενίσχυσης της ΜΜΑΔ (Πίνακας 2.6) θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται κατά την διάρκεια εξάσκησης ή αποθεραπείας (Edwards 2010, σελ. 228-232; Diekelmann and Born 2010).

2.9.5 Μεταφορά μάθησης

Καθώς γεννιόμαστε κληρονομούμε μία εργαλειοθήκη με ισχυρές και αδύναμες ικανότητες. Οι περισσότεροι από εμάς γνωρίζουμε τις δραστηριότητες οι οποίες ταιριάζουν στις πιο ισχυρές ικανότητες μας, καταλήγοντας σε αυτά τα συμπεράσματα ως αποτέλεσμα των **εμπειριών** που είχαμε σε διάφορες δεξιότητες. Έτσι τείνουμε να επαναλαμβάνουμε τις δραστηριότητες εκείνες που βασίζονται στις ισχυρότερες ικανότητες μας, λόγω του ότι προτιμάμε την επιτυχία από την αποτυχία. Με τον τρόπο αυτό **αυτο-επιλέγουμε** τις κατάλληλες δραστηριότητες όπου παρατηρούμε ότι το όφελος ή η απώλεια της **επιδεξιότητας**, σε μία δεξιότητα είναι αποτέλεσμα προηγούμενης εξάσκησης ή εμπειρίας σε μία άλλη δεξιότητα (Edwards 2010, σελ. 234). Ο κύριος μηχανισμός της διαδικασίας αυτής, είναι το **φαινόμενο της μεταφοράς** της μάθησης (Πίνακας 2.7).

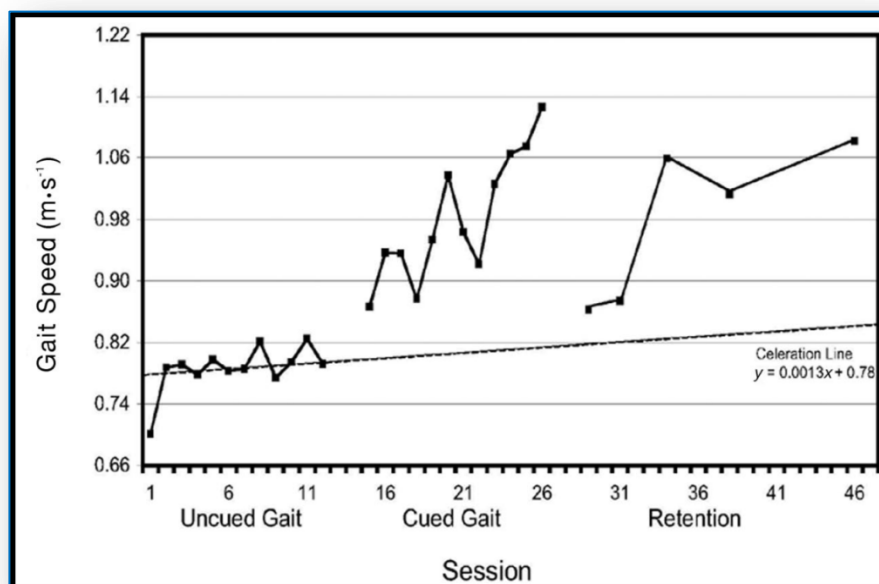


Πίνακας 2.7: Ορισμός θετικής και αρνητικής μεταφοράς τροποποίηση από Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 260.

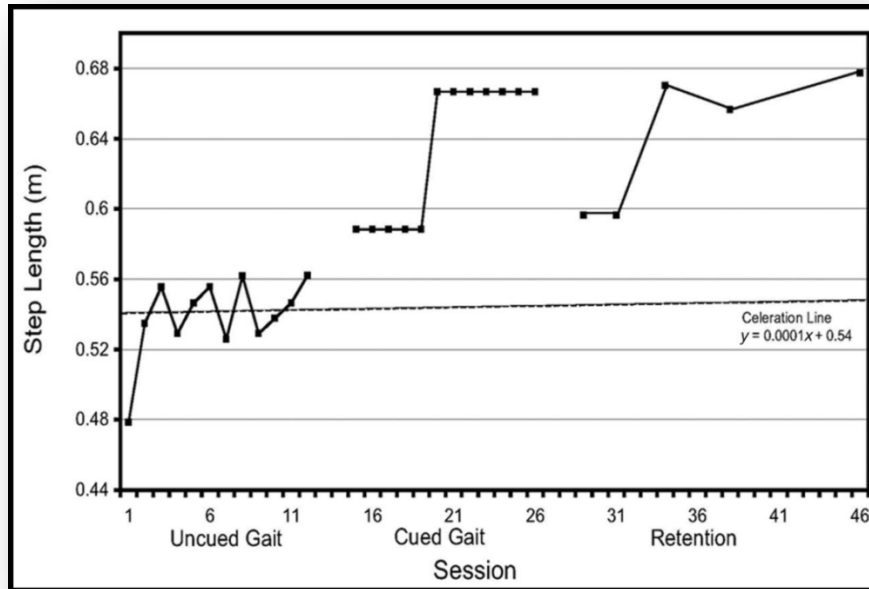
Η αρχή της μεταφοράς έχει πρακτική και θεωρητική σημασία στην **εκμάθηση συνεχών κινητικών δεξιοτήτων, στην ανάπτυξη μεθόδων καθοδήγησης και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εξάσκησης**. Ωστόσο μερικές φορές μπορεί να είναι δύσκολο να εντοπιστούν οι πραγματικές εφαρμογές της μεταφοράς της μάθησης.

Ίσως, η πιο συχνή εμφάνιση της μεταφοράς της μάθησης είναι η γενίκευση της, η οποία μερικές φορές αναφέρεται ως **κοντινή μεταφορά** μάθησης. Δηλαδή ο εκτελεστής παράγει την **ίδια κίνηση** στην οποία έχει εξασκηθεί, αλλά το κάνει κάτω από **διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες**, όπως στη θεραπεία ασθενών με τεχνητό μέλος (χέρι), οι οποίοι μετά τη σχετική εξάσκηση σε κλινικό περιβάλλον επιστρέφουν στο σπίτι τους και πίνουν τα αντικείμενα που απαιτείται να πίνουν στις καθημερινές δραστηριότητες τους (Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 260-261; Mirelman et al. 2011).

Πρόσφατα παραδείγματα κοντινής μεταφοράς μάθησης αποτελούν τα αποτελέσματα από τις μελέτες σε άτομα με νόσο Parkinson (Mirelman et al. 2011; Sidaway et al. 2006). Οι ερευνητές εξέτασαν την επίδραση προγραμμάτων παρέμβασης βασιζόμενα στην επανεκπαίδευση της βάρδισης με εξωτερική ανατροφοδότηση, είτε με εικονική ανατροφοδότηση (Mirelman et al. 2011), είτε με οπτικά σήματα (Sidaway et al. 2006).



Εικόνα 2.16: Καμπύλη απόδοσης για ταχύτητα βάρδισης τροποποίηση από Sidaway et al. 2006.



Εικόνα 2.17: Καμπύλη απόδοσης για μήκος βήματος τροποποίηση από Sidaway et al. 2006.

Βάσει των αποτελεσμάτων των ερευνητών οι οπτικές ενδείξεις αποτέλεσαν ερεθίσματα σωστής χρονικά ενεργοποίησης της παρεγκεφαλίδας, δημιουργώντας νέες συνδέσεις στον εγκέφαλο, ώστε να επέλθει η μάθηση. Το αξιοσημείωτο των συγκεκριμένων μελετών, είναι η διατήρηση της βελτίωσης τόσο στο ρυθμό βήματος (ταχύτητα βάδισης) (Εικόνα 2.16) όσο και στο μήκος βήματος (Εικόνα 2.17), μέχρι και ένα μήνα μετά από την διακοπή του προγράμματος παρέμβασης.

2.9.6 Αξιολόγηση της βελτίωσης της απόδοσης και μεταφοράς της κινητικής μάθησης

Για να εξακριβώσουμε την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, πρέπει να είμαστε σε θέση να εκτιμήσουμε τη βελτίωση του ασκούμενου. Υπάρχουν δύο σημαντικά στοιχεία, τα οποία σχετίζονται με τον έλεγχο της προόδου: **οι στόχοι και τα στοιχεία της απόδοσης κάθε εξεταζόμενου** (Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 275).

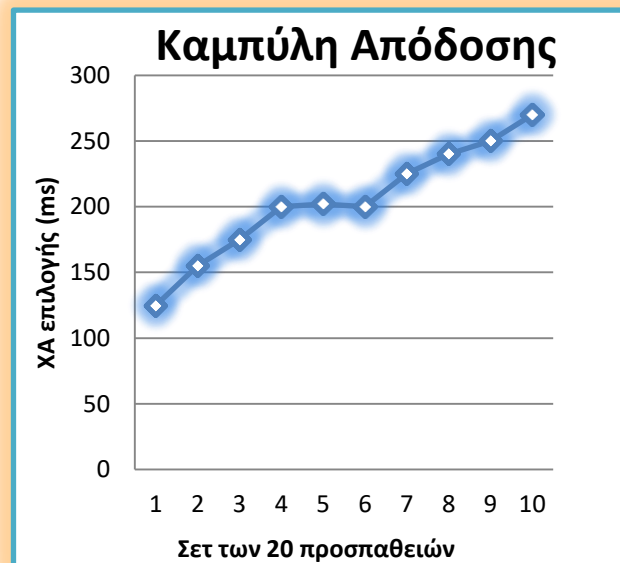
Καθώς η μάθηση των κινητικών δεξιοτήτων πραγματοποιείται σε συνάρτηση με συγκεκριμένους στόχους, η αξιολόγηση της προόδου γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να καθορίζεται ο **βαθμός επίτευξης των αντίστοιχων στόχων**. Επιπλέον η παρατήρηση της απόδοσης θα οδηγήσει σε καταγραφή της μάθησης (Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 272).

Ο στόχος της εξάσκησης και της καθοδήγησης, είναι η βελτίωση της μάθησης. Η αξιολόγηση της μάθησης έχει νόημα γιατί:

- είναι ένα χαρακτηριστικά που μπορεί να μετρηθεί,
- καταγράφει με έγκυρο τρόπο την επίτευξη του στόχου της εξάσκησης,
- καταγράφει τόσο το αποτέλεσμα όσο και τη διαδικασία επίτευξης του στόχου,
- παρέχει στους ασκούμενους πληροφόρηση σχετικά με το επίπεδο επίτευξης του στόχου τους και τη βελτίωσή τους.

Η διαφορά στη διαδικασία της αξιολόγησης της απόδοσης από αυτή της μάθησης θα πρέπει να γίνει κατανοητή. Η μέτρηση της απόδοσης γίνεται με τεστ απόδοσης αμέσως μετά το τέλος της εξάσκησης και απεικονίζεται με τις καμπύλες απόδοσης, που μετρούν τη βελτίωση της επίδοσης κατά τη διάρκεια της εξάσκησης. Έτσι, καταγράφεται η απόδοση για μια σειρά προσπαθειών για κάθε ασκούμενο ξεχωριστά ή για την ομάδα, κατά τη διάρκεια αρκετών μονάδων εξάσκησης. Παρουσιάζεται η πρόοδος που σημειώθηκε κατά τη διάρκεια της εξάσκησης. Αυτές είναι οι μεταβολές στην απόδοση, οι οποίες είναι αποτέλεσμα της εξάσκησης. Η απόδοση αυτή επηρεάζεται από προσωρινούς παράγοντες, όπως κόπωση, ανία, ανατροφοδότηση, παρακίνηση, ενθάρρυνση. Η καμπύλη απόδοσης δεν μπορεί να δείξει τις μόνιμες αλλαγές στην απόδοση, δηλαδή τη μάθηση ((Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ. 59).

Μια καταγραφή της απόδοσης, από μία μελέτη που πραγματοποίησαν οι Young και Schmidt το 1992 είναι η **καμπύλη απόδοσης** (Γράφημα 2.1). Στη συγκεκριμένη μελέτη οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν μια εργαστηριακή δεξιότητα σε υπολογιστή, η οποία προσομοίαζε την απόκρουση του χτυπήματος μιας μπάλας στο μπίτζμπολ. Κάθε σημείο στο ακόλουθο διάγραμμα αντιπροσωπεύει τη μέση βαθμολογία της ομάδας των συμμετεχόντων. Η καταγραφή της απόδοσης μπορεί να γίνει για κάθε άτομο ξεχωριστά παρουσιάζοντας την πρόοδο που σημειώθηκε κατά τη διάρκεια αρκετών εβδομάδων εξάσκησης (Young and Schmidt 1992).

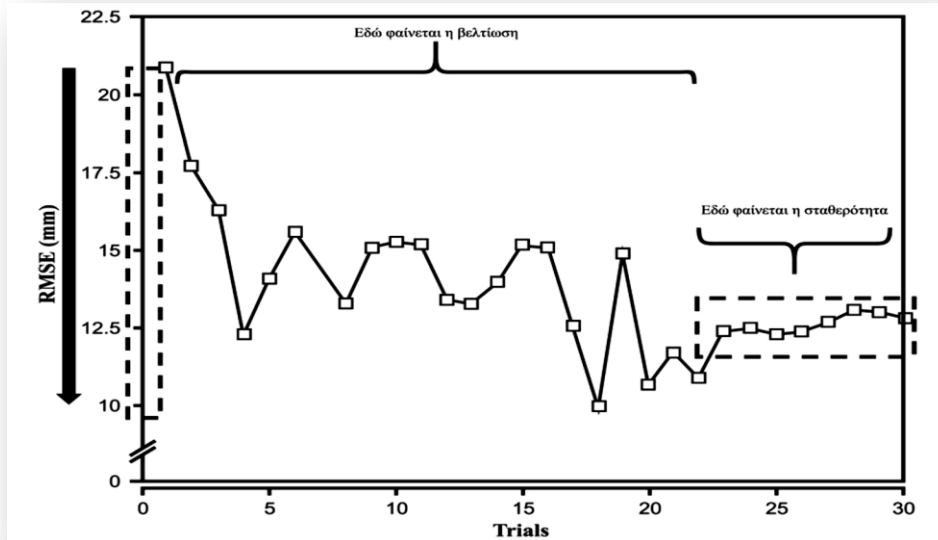


Γράφημα 2.1: Καμπύλη απόδοσης η οποία παρουσιάζει τη μέση απόδοση σε σχέση με την εξάντληση μιας ομάδας ατόμων (Τροποποίηση από Young and Schmidt 1992).

Όταν οι επιστήμονες μελετούν τη μάθηση, ενδιαφέρονται για τους παράγοντες που παράγουν σχετικά μόνιμη αύξηση της απόδοσης. Με βάση μόνο τα αποτελέσματα των καμπυλών απόδοσης υπάρχει εικόνα για τις προσωρινές αλλαγές, που προκαλούνται είτε από τα κίνητρα ή από την κόπωση, και όχι για τις μόνιμες αλλαγές, που θα αποτελούσαν δείκτη μάθησης. Προσφέρουν ενδείξεις και όχι αποδείξεις της βελτίωσης και της σταθερότητας της απόδοσης. Οι καμπύλες απόδοσης δεν είναι καμπύλες μάθησης. Συνεπώς για να είναι έγκυρα τα αποτελέσματα, προστίθεται **ο παράγοντας της ξεκούρασης και το πέρασμα του χρόνου**.

Έτσι για τον καθορισμό της πραγματικής μάθησης, οι επιστήμονες χρησιμοποιούν τους σχεδιασμούς της μέτρησης διατήρησης ή της μεταφοράς. Η απόδοση αξιολογείται κατά τη φάση απόκτησης (αρχική μέτρηση) και στη συνέχεια, μετά από μία μέρα ξεκούρασης (τελική μέτρηση). Η μάθηση αξιολογείται: **α)** με ένα καθυστερημένο **τεστ μεταφοράς**, όπου αφορά την αξιολόγηση της μάθησης με την αφαίρεση των προσωρινών επιδράσεων της εξάσκησης, δηλαδή μετά από κάποια χρονική διάρκεια ώστε να μείνουν οι μόνιμες επιδράσεις της εξάσκησης, αλλά επειδή το κριτήριο είναι η ικανότητα προσαρμογής η αξιολόγηση της μάθησης γίνεται σε συνθήκες που αξιολογούν την προσαρμογή της δεξιότητας σε μια νέα συνθήκη. Και **β)** με ένα καθυστερημένο τεστ διατήρησης, το οποίο μιμείται τη δεξιότητα προς μάθηση αλλά και αυτή της μεταφοράς. Η βασική ιδέα είναι ότι η

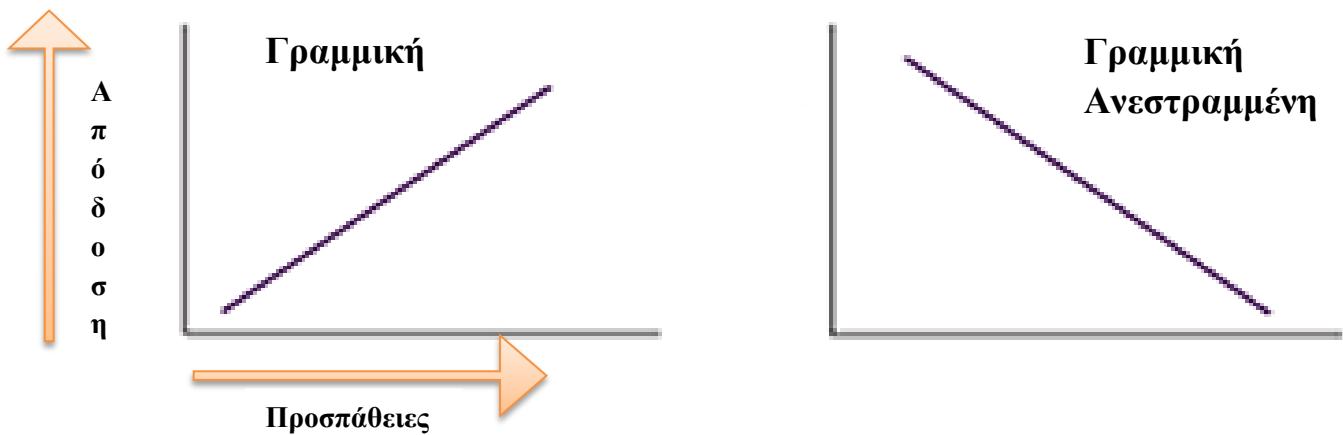
διακοπή επιτρέπει να εξαφανιστούν οι προσωρινές επιπτώσεις από τη φάση απόκτησης, αποκαλύπτοντας το **επίπεδο της σχετικά μόνιμης μάθησης (σταθερότητας)** (Εικόνα 2.18) (Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ. 57-58).



Εικόνα 2.18: Η καμπύλη απόδοσης παρουσιάζει τη βελτίωση (πραγματική μάθηση) και τη σταθερότητα της απόδοσης του αριθμού των λαθών στη διάρκεια του χρόνου, τροποποίηση από (Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ. 57-58).

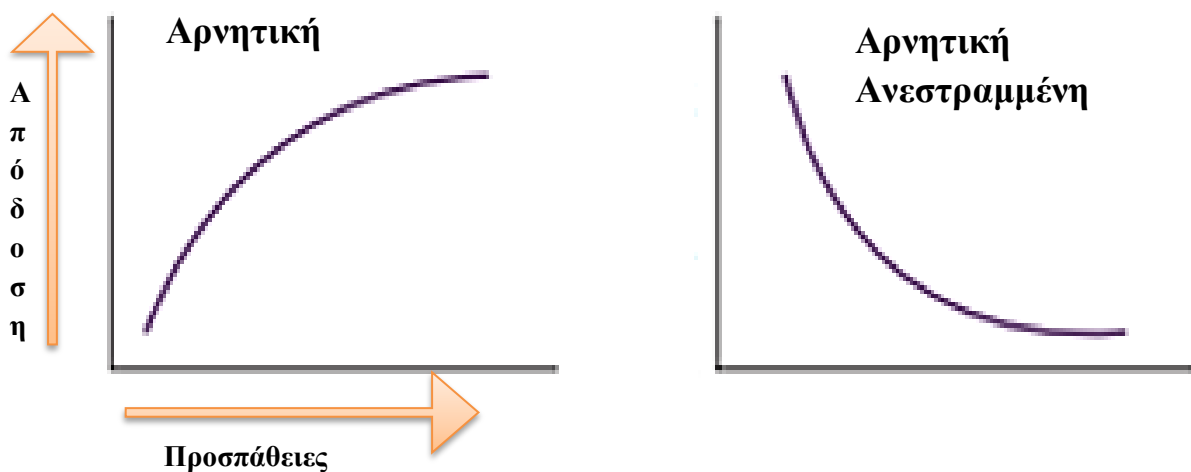
Η παρατηρούμενη τάση των καμπυλών απόδοσης, δηλαδή η μεγάλη αρχική αύξηση της απόδοσης, η μείωση στη συνέχεια του ρυθμού βελτίωσης και, τέλος, η σταθεροποίηση της, είναι κοινή σε όλες τις περιπτώσεις. Αποτελεί μία από τις θεμελιώδεις αρχές της εξάσκησης και ορίζεται ως «ο νόμος της εξάσκησης» (Shoddy, 1926). Οι καμπύλες απόδοσης κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες σύμφωνα με την κατεύθυνση (τάση) που παίρνουν.

Η πρώτη λέγεται «γραμμική» στην οποία υπάρχει αναλογία της βελτίωσης της απόδοσης στη διάρκεια του χρόνου (Εικόνα 2.19).



Εικόνα 2.19: Καμπύλη απόδοσης γραμμικής τάσης με ίσο ρυθμό βελτίωσης στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.53.

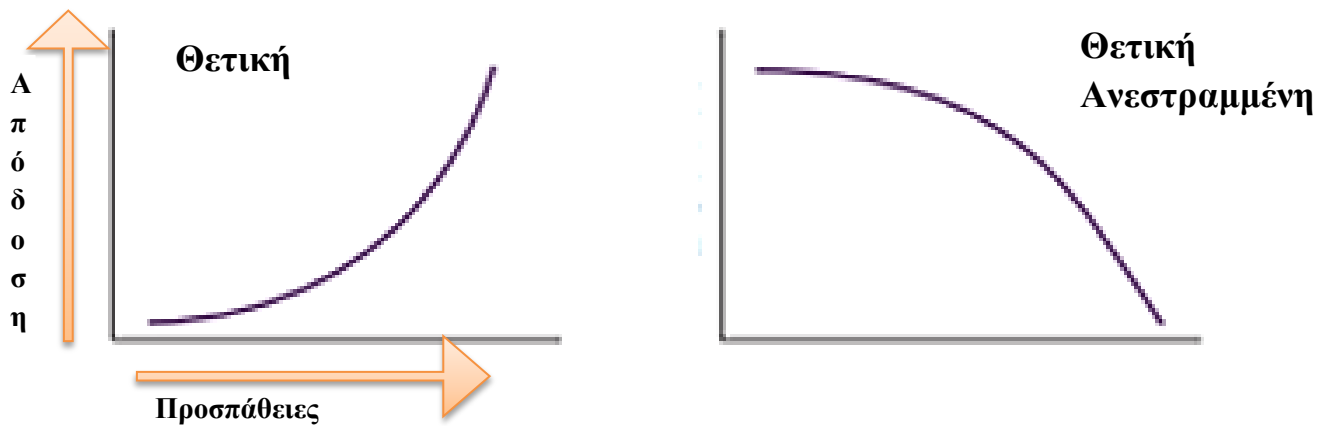
Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι καμπύλες αρνητικής τάσης. Σε αυτόν το τύπο καμπύλης φαίνεται, αρχικά, γρήγορη βελτίωση της απόδοσης και αργότερα μείωση του ρυθμού βελτίωσης. Είναι η πιο συνηθισμένη καμπύλη για τη μάθηση των κινητικών δεξιοτήτων (Εικόνα 2.20).



Εικόνα 2.20: Καμπύλη απόδοσης αρνητικής τάσης με γρήγορο αρχικά ρυθμό βελτίωσης και μείωση του ρυθμού στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.54.

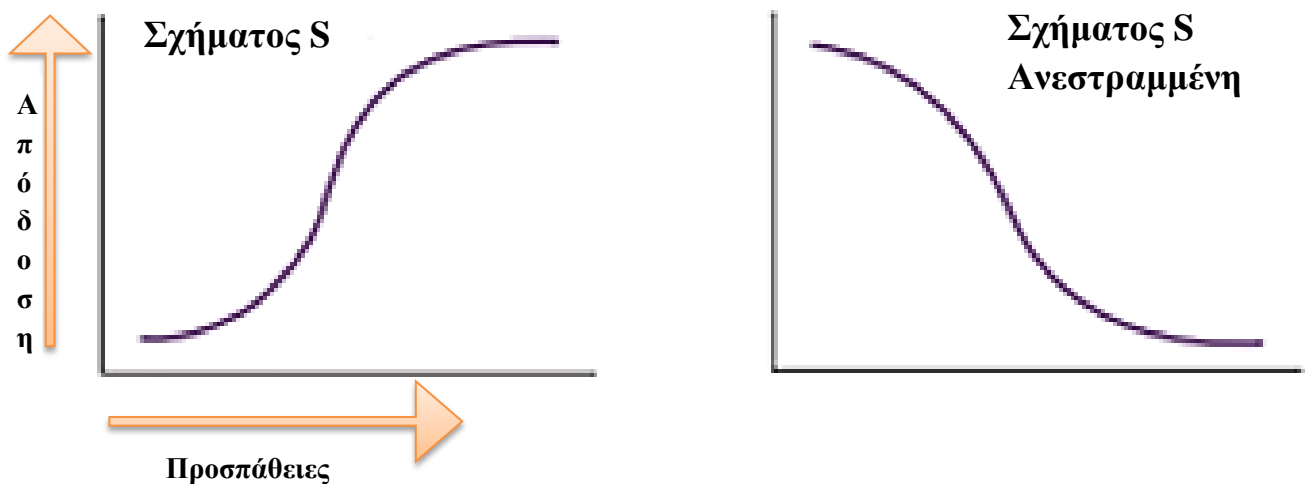
Στην Τρίτη κατηγορία ανήκουν οι καμπύλες θετικής τάσης. Σε αυτόν το τύπο καμπύλης ο ρυθμός βελτίωσης είναι, αρχικά, αργός και στη συνέχεια πιο γρήγορος. Σε αυτόν τον τύπο καμπύλης ανήκουν οι δεξιότητες που στην αρχή μαθαίνονται δύσκολα πιθανώς εξ' αιτίας

δυσκολίας κατανόησης του τρόπου βελτίωσης της εκτέλεσης αλλά όταν αυτό γίνει κατανοητό η βελτίωση είναι ραγδαία π.χ. ισορροπία στο ποδήλατο (Εικόνα 2.21).



Εικόνα 2.21: Καμπύλη απόδοσης θετικής τάσης με αργό ρυθμό βελτίωσης στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.54.

Τέλος στην τέταρτη κατηγορία ανήκουν οι καμπύλες σχήματος S ή Κυματοειδείς. Σε αυτόν το τύπο καμπύλης παρουσιάζεται στην αρχή αργή βελτίωση, πιθανώς λόγω δυσκολίας στην κατανόηση της κινητικής εκτέλεσης και μετά γρήγορη βελτίωση, πιθανώς λόγω του ότι γίνεται αντιληπτός ο τρόπος εκτέλεσης και τέλος, πάλι ο ρυθμός βελτίωσης μειώνεται (Εικόνα 2.22)

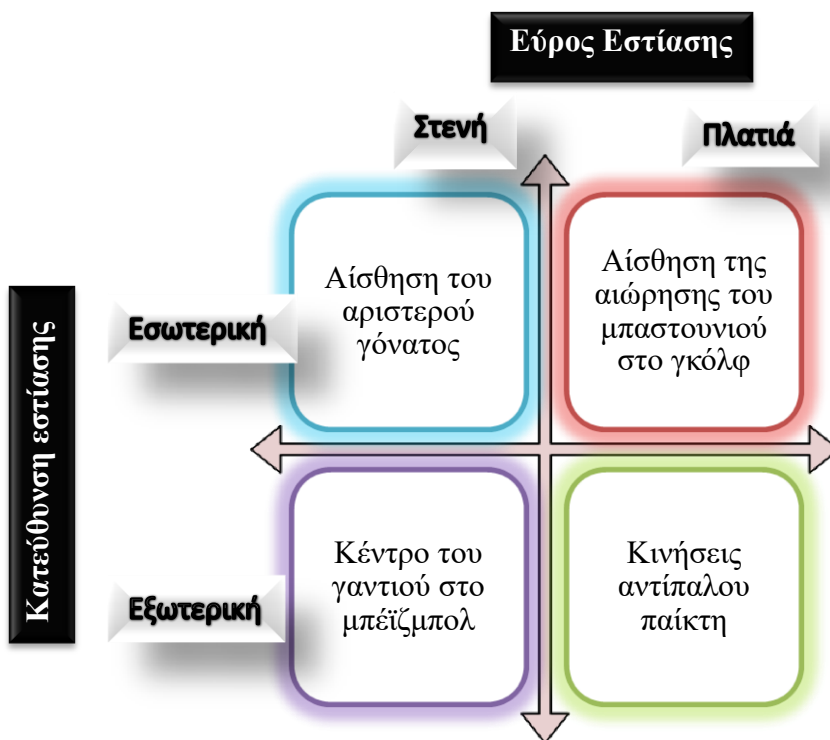


Εικόνα 2.22: Καμπύλη απόδοσης κυματοειδή σχήματος S με αργό αρχικά ρυθμό βελτίωσης, μετά ταχύ και στη συνέχεια πάλι αργό στη διάρκεια του χρόνου τροποποίηση από Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ.55.

2.9.7 Προσοχή - Ανατροφοδότηση

2.9.7.1 Προσοχή

Οι εκπαιδευτές μπορούν να βοηθήσουν τους ασκούμενους στη διαχείριση της εστίασης της προσοχής τους κατευθύνοντας την στις πιο σχετικές με τη δεξιότητα πηγές πληροφοριών.



Πίνακας 2.8: Μοντέλο προσοχής κατά Nideffer (1996) με παραδείγματα κατηγοριών της προσοχής, τροποποίηση από Edwards, 2010, σελ. 353.

Ο Nideffer (1996) και η Wulf (2007) έχουν προτείνει μερικές χρήσιμες οδηγίες για αυτή τη διαδικασία. Η άποψη του Nideffer (1996) ήταν ότι οι άνθρωποι μπορούν να ελέγξουν δύο διαστάσεις της προσοχής, την κατεύθυνση (εσωτερική και εξωτερική) και το εύρος (περιορισμένο και ευρύ) (Πίνακας 2.8) (Edwards 2010, σελ. 373).

Δηλαδή όταν ένας παίκτης του μπέιζμπολ πρέπει να χτυπήσει το μπαλάκι όσο πιο δυνατά γίνεται και η οδηγία προς αυτόν είναι: Συγκεντρώσου να έχεις σωστή ευθυγράμμιση του αγκώνα και του καρπού σου, τότε δημιουργούμε εσωτερική εστίαση της προσοχής. Λόγω του ότι η εστίαση της προσοχής είναι κοντά στο σώμα του τότε χαρακτηρίζεται ως στενής κατεύθυνσης. Αν η οδηγία ήταν συγκεντρώσου στην αίσθηση του μαστουριού που κρατάς έτσι ώστε να βρίσκεται σε ευθυγράμμιση με τον αγκώνα και τον καρπό σου τότε θα ήταν

εσωτερική εστίαση με πλατιά κατεύθυνση. Αντίθετα όταν η οδηγία είναι συγκεντρώσου οι βολές σου να έχουν την σωστή καμπύλη, τότε δημιουργούμε εξωτερική εστίαση της προσοχής με στενή κατεύθυνση. Αν η οδηγία ήταν συγκεντρώσου στις βολές σου και κοίταξε στην μέση του γηπέδου τότε είναι εξωτερική με πλατιά κατεύθυνση.

2.9.7.2 Πλεονεκτήματα μάθησης με εξωτερική εστίαση της προσοχής

Η έρευνα που εξετάζει την αποτελεσματικότερη εστίαση της προσοχής για τη μάθηση δεξιοτήτων, αναφέρει ότι οι άνθρωποι οι οποίοι εστιάζουν στις επιδράσεις των κινήσεων του στο περιβάλλον (εξωτερική εστίαση), εκτελούν και διατηρούν (μαθαίνουν) τις δεξιότητες-στόχους (π.χ. διόρθωση της στάσης σώματος) αποτελεσματικότερα από αυτούς που εστιάζουν την προσοχή τους στην ίδια την κίνηση (εσωτερική εστίαση). Σε μια μελέτη, των Wulf et al. (1998) χειρίστηκαν την εστίαση της προσοχής των συμμετεχόντων, οι οποίοι μάθαιναν έναν ελιγμό σλάλομ στο σκι σε έναν προσομοιωτή (Εικόνα 2.23). Διαπίστωσαν ότι οι ασκούμενοι στους οποίους ζητήθηκε να εστιάζουν την προσοχή τους σε μια εξωτερική πληροφορία (στις ρόδες του προσομοιωτή), έμαθαν πιο καλά τη δεξιότητα σε σύγκριση με εκείνους οι οποίοι εστίαζαν στις δυνάμεις που ασκούσαν με τα πόδια τους (εσωτερική εστίαση).

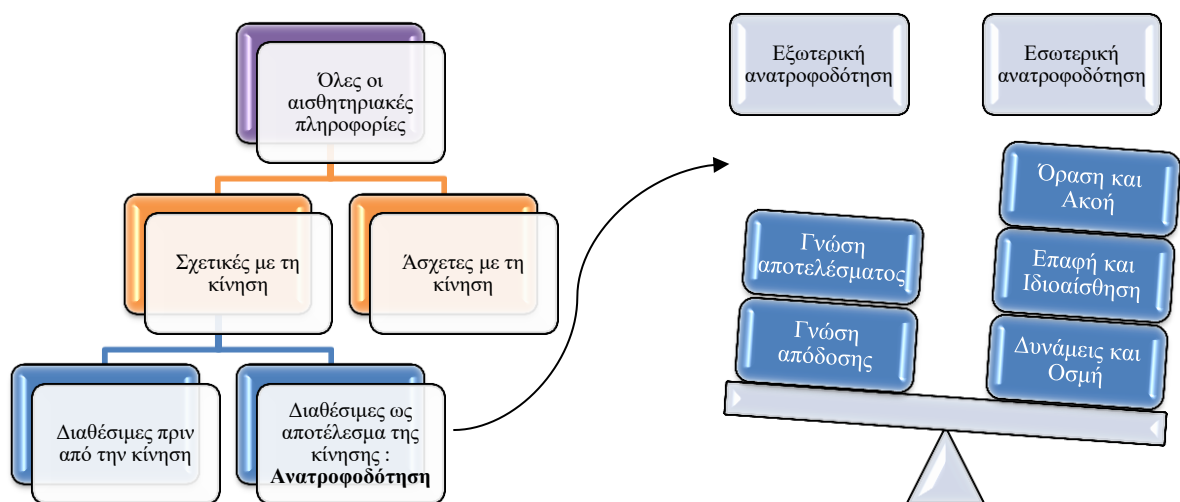


Εικόνα 2.23: Πείραμα σύγκρισης εξωτερικής Vs εσωτερικής εστίασης προσοχής από τους Wulf et al. (1998), τροποποίηση από Edwards, 2010, σελ.374.

Η βασική ιδέα είναι ότι οδηγίες που κατευθύνουν την εστίαση της προσοχής του ασκούμενου στις κινήσεις του σώματος (π.χ. «αισθανθείτε τον αγκώνα σας») αναγκάζουν τον αρχάριο να ενεργοποιήσει περισσότερο το συνειδητό έλεγχο της κίνησης, η οποία οδηγεί σε σπασμωδικές, διστακτικές και «αφύσικες» κινήσεις. Από την άλλη πλευρά, η εστίαση προς την επίδραση της κίνησης στο περιβάλλον («πρόσεξε τον ήχο της μπάλας ή πρόσεξε πόσο μακριά πηγαίνει η μπάλα») κατευθύνει την εστίαση μακριά από την ίδια την κίνηση και αποτρέπει την παρέμβαση των συνειδητών διαδικασιών κατά την εκτέλεση της, ενώ επιτρέπει τον αυτόματο έλεγχο της μέσω των κινητικών προγραμμάτων και των αντανακλαστικών ρυθμίσεων (Freedman et al. 2007).

2.9.7.2 Ανατροφοδότηση

Ένας από τους σημαντικότερους τρόπους με τον οποίο μπορεί ένας θεραπευτής ή εκπαιδευτής να επηρεάσει τη μαθησιακή διαδικασία είναι με την παροχή ανατροφοδότησης στους εκτελεστές σχετικά με τις ενέργειες τους. Ένας τρόπος για να ταξινομήσουμε την ανατροφοδότηση είναι σύμφωνα με τις διάφορες πηγές αισθητηριακών πληροφοριών από τις οποίες προέρχεται (Πίνακας 2.9).



Πίνακας 2.9: Είδη Ανατροφοδότησης τροποποίηση από Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 375.

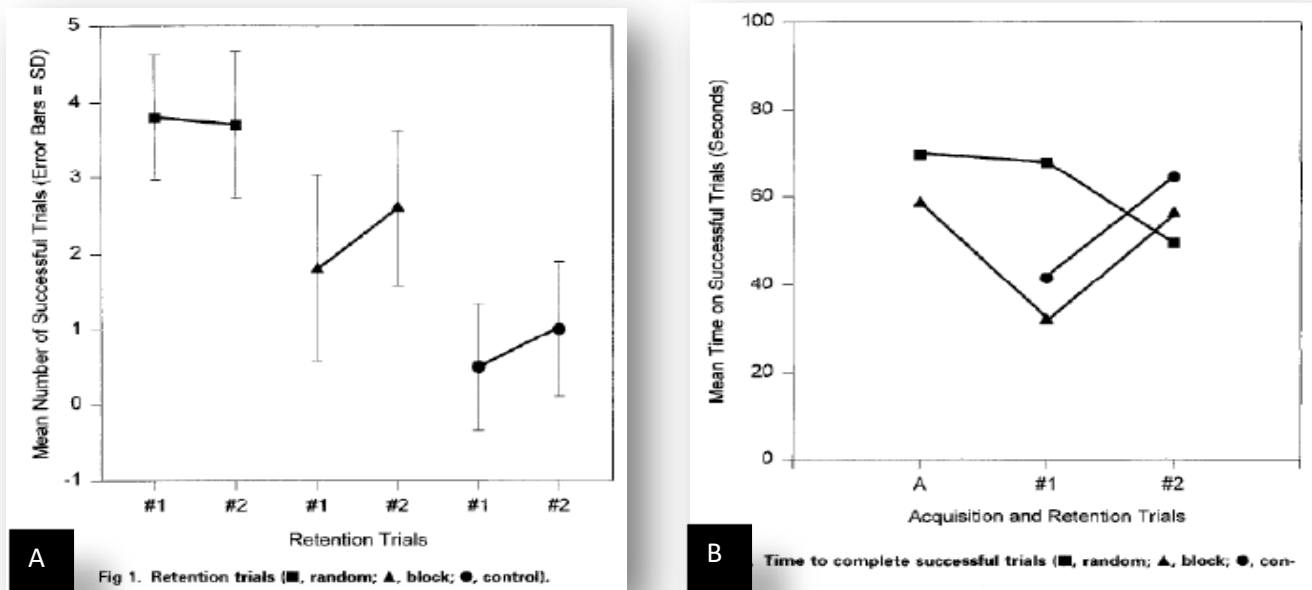
Η εσωτερική ανατροφοδότηση είναι οι αισθητικές πληροφορίες που προκύπτουν κατά την εκτέλεση μιας κίνησης. Η εξωτερική ανατροφοδότηση είναι οι πληροφορίες από τους

εκπαιδευτές, η ψηφιακή ένδειξη ενός χρονομέτρου, το αποτέλεσμα των κριτών στη γυμναστική, το βίντεο ενός παιχνιδιού ή η επανάληψη της μαγνητοσκοπημένης κίνησης (Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 375). Το είδος της ανατροφοδότησης που θα δώσουμε εξαρτάται από τις ιδιότητες που θέλουμε να τονίσουμε όπως την παρακίνηση, την ενίσχυση και την πληροφόρηση.

2.9.8 Ομαδοποιημένη και τυχαία εξάσκηση

Όταν ένα άτομο καλείται να μάθει τρεις διαφορετικές δεξιότητες, (π.χ. διόρθωση της στάσης σε όρθια και καθιστή θέση και στη βάδιση), μία λογική προσέγγιση για την οργάνωση της εξάσκησης θα ήταν να αφιερώσουμε το πρώτο μέρος της εξάσκησης για να εξασκηθεί στην πρώτη δεξιότητα πριν προχωρήσουμε στην επόμενη. Αυτή η προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία τα άτομα εκτελούν επαναλαμβανόμενα την ίδια δεξιότητα, ονομάζεται **ομαδοποιημένη**. Μια άλλη προσέγγιση στην εκμάθηση πολλών δεξιοτήτων περιλαμβάνει μια μεγαλύτερη διαφοροποίηση των προσπαθειών σε μια συνεδρία εξάσκησης. Με την τυχαία εξάσκηση, όπου η επανάληψη των δεξιοτήτων κατά τη διάρκεια της εξάσκησης δεν ακολουθεί κάποια συγκεκριμένη σειρά. Οι ασκούμενοι εναλλάσσουν συνεχώς τις δεξιότητες που εκτελούν.

Ουσιαστικά η ομαδοποιημένη εξάσκηση επιδρά στην εργασιακή μνήμη. Ο ασκούμενος συγκεντρώνεται, φτάνει και διατηρεί ένα επαρκές επίπεδο διέγερσης, έχει αυξημένα επίπεδα κινήτρου λόγω επιτυχίας, αλλά με προσωρινά αποτελέσματα. Ενώ η τυχαίοποιημένη εξάσκηση βασίζεται στην εξάσκηση ανάκλησης για το λόγο αυτό έχει θετική επίδραση στην μάθηση (Hanlon 1996; Dick et al. 2000).



Γράφημα 2.2: Α. Δοκιμές διατήρησης. Β. Χρόνος ολοκλήρωσης επιτυχών προσπαθειών. (■ Τυχαιοποίηση, ▲ Ομαδοποίηση, ● Ελέγχου), τροποποίηση από Hanlon 1996.

Το πείραμα του Hanlon (1996) σε ασθενείς με Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (ΑΕΕ) αποδεικνύει ότι είναι δυνατή η επίδραση της πλοκής περιεχομένου σε ένα κλινικό περιβάλλον όταν άλλες δραστηριότητες παρεμβάλλονται μεταξύ των επαναλήψεων των κύριων κινητικών δεξιοτήτων που εμπεριέχονται στο πρόγραμμα αποκατάστασης. Με λειτουργικό όφελος βελτίωσης της απόδοσης μεγαλύτερης διάρκειας από ότι θα υπήρχε ως αποτέλεσμα χωρίς τις ενδιάμεσες δραστηριότητες (Γράφημα 2.2) (Hanlon 1996).

2.10 Ορισμός του προβλήματος

Η ΠΠΚ εμφανίζεται όλο και πιο συχνά στη σημερινή ανεπτυγμένη κοινωνία, ειδικά με την αύξηση της χρήσης της τεχνολογίας (ηλεκτρονικοί υπολογιστές) στον εργασιακό χώρο. Οι εκτιμήσεις των ερευνών δείχνουν ότι 30-50% του πληθυσμού θα υποστεί διαταραχές στη στάση της ΑΜΣΣ με συνοδευμένο πόνο (Mallin and Murphy 2013), με ένα ποσοστό του ύψους 70% του πληθυσμού αυτού να οδηγείται σε χρόνια αυχενικό σύνδρομο σε κάποιο σημείο καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του (Karpeli et al. 2008). Η αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης είναι ζωτικής σημασίας, όχι μόνο για την ανακούφιση των συμπτωμάτων, αλλά ίσως το πιο σημαντικό, για την πρόληψη επαναλαμβανόμενων επεισοδίων αυχενικού πόνου, κάτι που αποτελεί προσωπικό βάσανο, και αιτία μειωμένης παραγωγικότητας (Karpeli et al. 2008).

2.11 Σημασία του προβλήματος

Τόσο από κλινική όσο και από ερευνητική άποψη είναι σημαντικό να διερευνηθεί εάν προγράμματα αποκατάστασης και πρόληψης που διέπονται από τις αρχές της κινητικής μάθησης και κινητικού ελέγχου, και όχι βασιζόμενα σε αρχές μυϊκής ενδυνάμωσης και ελαστικότητας, μπορούν να επιφέρουν θετικές επιπτώσεις στις λειτουργικές διαταραχές που προκαλεί η λανθασμένη στάση της ΑΜΣΣ στα άτομα.

Αν η ΠΠΚ τροποποιεί τα κινητικά πρότυπα τόσο τοπικά στην ΑΜΣΣ, όσο και περιφερικά στο σώμα, με επιπτώσεις στην συνολική λειτουργία του ΚΝΣ, τότε αυτό ενδεχομένως σημαίνει ότι παγιωμένες αρχές αποκατάστασης θα πρέπει να αναθεωρηθούν. Η άρρηκτη σχέση του νευρικού και μυοσκελετικού συστήματος οδηγεί τελικά στην αναγκαιότητα εφαρμογής των αρχών της κινητικής μάθησης και στα θεραπευτικά προγράμματα αποκατάστασης μυοσκελετικών προβλημάτων όπως συμβαίνει στα νευρολογικά προβλήματα.

2.12 Σκοπός της μελέτης

Η ερευνητική αυτή προσπάθεια σκοπό έχει να διερευνήσει την επίδραση που πιθανόν έχει ένα πρόγραμμα παρέμβασης με στοιχεία κινητικού ελέγχου και κινητικής μάθησης, σε ασυμπτωματικά άτομα που εμφανίζουν πρόσθια προβολής της κεφαλής (ΠΠΚ).

2.13 Διατύπωση των ερευνητικών υποθέσεων

Η υπόθεση είναι ότι η ΠΠΚ με τις επακόλουθες επιπτώσεις της στο μυοσκελετικό σύστημα της περιοχής μπορούν να επηρεαστούν θετικότερα με την εφαρμογή ενός προγράμματος αποκατάστασης βασιζόμενο σε αρχές κινητικής μάθησης, κινητικού ελέγχου και στοιχεία γνωσιακής εκπαίδευσης.

H'0: Ένα πρόγραμμα αποκατάστασης βασισμένο σε αρχές κινητικής μάθησης δεν αυξάνει την CVA σε άτομα με ΠΠΚ σε σχέση με άτομα τα οποία δεν εφαρμόζουν το πρόγραμμα.

H'1: Ένα πρόγραμμα αποκατάστασης βασισμένο σε αρχές κινητικής μάθησης αυξάνει την CVA σε άτομα με ΠΠΚ σε σχέση με άτομα τα οποία δεν εφαρμόζουν το πρόγραμμα.

H0: Ένα πρόγραμμα αποκατάστασης βασισμένο σε αρχές κινητικής μάθησης δεν βελτιώνει την αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ σε άτομα με ΠΠΚ σε σχέση με άτομα τα οποία δεν εφαρμόζουν πρόγραμμα

H1: Ένα πρόγραμμα αποκατάστασης βασισμένο σε αρχές κινητικής μάθησης βελτιώνει την αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ σε άτομα με ΠΠΚ σε σχέση με άτομα τα οποία δεν εφαρμόζουν πρόγραμμα

2.14 Οριοθέτηση και περιορισμοί

Τα ειδικά χαρακτηριστικά που πρέπει να συγκεντρώνει το δείγμα για να συμπεριληφθεί στις διαδικασίες μέτρησης καθιστούν αδύνατη την τυχαία δειγματοληψία του, με αποτέλεσμα αδυναμία αναγωγής των συμπερασμάτων στον ευρύτερο πληθυσμό. Κατά συνέπεια, τα συμπεράσματα θα αφορούν άτομα με ΠΠΚ, τα οποία ανήκουν σε συγκεκριμένη ηλικία, φύλο και κατηγορία δραστηριοτήτων. Ένας κύριος περιορισμός της έρευνας είναι η μελέτη ασυμπτωματικών ατόμων με ΠΠΚ. Πιθανόν άτομα με παρουσία πόνου, αύξηση της χρήσης της τεχνολογίας (ηλεκτρονικοί υπολογιστές) στον εργασιακό χώρο διαγνωσμένα με ΠΠΚ να οδηγούσαν σε διαφορετικά συμπεράσματα, τα οποία να συνδέονται με λειτουργικές τροποποιήσεις που έχουν καταγραφεί λόγω του χρόνιου πόνου και της δυσλειτουργίας της ΑΜΣΣ.

3. Μέθοδος

3.1 Πειραματικός σχεδιασμός

Η παρούσα μελέτη ήταν μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη. Πριν την έναρξη της κύριας μελέτης, πραγματοποιήθηκε πιλοτική μελέτη με εφαρμογή του πειραματικού σχεδιασμού για τυχόν προβλήματα (Παράρτημα 1).

3.2 Δείγμα

Η μελέτη έλαβε χώρα κατά την περίοδο Αύγουστο-Φεβρουάριο 2016-2017. Το δείγμα αποτελείτο από φοιτητές του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ηλικίας 18-26 ετών, οι οποίοι εμφάνιζαν μεγάλη ΠΠΚ.

Ο δειγματοληψία έγινε βάσει σκοπού για την καλύτερη επίβλεψη του πειράματος, καθώς και για την πραγματοποίηση της παρέμβασης στο σωστό χρόνο. Για την επιλογή του κατάλληλου αριθμού δείγματος πραγματοποιήθηκε power analysis (βλέπε ενότητα 3.7.1).

Στην μελέτη συμμετείχαν συνολικά 149 εθελοντές από τους οποίους τελικά επιλέχθηκαν βάσει κριτηρίων 67 άτομα, ενώ 12 άτομα αρνήθηκαν να συμμετάσχουν στην μελέτη (Αξιολόγηση Α, Εικόνα 3.11) Οι εθελοντές χωρίστηκαν ισάριθμα και τυχαία σε δύο ομάδες, την ομάδα παρέμβασης (n=27) και την ομάδα ελέγχου (n=28). Ο διαχωρισμός πραγματοποιήθηκε βάσει προγράμματος τυχαίων αριθμών μέσω H/Y (<https://www.random.org/>). Η τυχαιοποίηση του δείγματος έγινε από ανεξάρτητο ερευνητή, ο οποίος δεν συμμετείχε στην συνέχεια στην μελέτη. Στην συνέχεια της ερευνητικής διαδικασίας, από την ομάδα παρέμβασης αποχώρησε ένας εθελοντής (dropout=1, 3,7%) και από την ομάδα ελέγχου δύο εθελοντές (drop out=2, 7,14%). Συνεπώς, ο τελικός αριθμός δείγματος ήταν 52 άτομα, ομάδα παρέμβασης (n=26) και ομάδα ελέγχου (n=26). (Εικόνα 3.11). Η συμμετοχή των ατόμων στην μελέτη ήταν εθελοντική. Πριν από τη δήλωση συμμετοχής, πραγματοποιήθηκε λεπτομερής ενημέρωση ως προς της διαδικασία της μελέτης. Αυτό έγινε μέσω κατάλληλου «εντύπου ενημέρωσης και συγκατάθεσης» και με την γραπτή συναίνεση μέσω σχετικού εγγράφου (Παράρτημα 2).

3.2.1 Κριτήρια αποδοχής και αποκλεισμού

Κριτήρια αποδοχής:

1. Φοιτητές από το ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ηλικίας από 18-26.
2. Εμφάνιση πρόσθιας προβολής κεφαλής (Κρανιοσπονδυλική γωνία $<50^\circ$)

Κριτήρια αποκλεισμού:

1. Τραυματισμός ή χειρουργείο στην ΣΣ
2. Συνωδά νευρολογικά, μυοσκελετικά και νοητικά προβλήματα
3. Προβλήματα όρασης
4. Χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής
5. Πόνος ο οποίος εμφανίζεται συστηματικά τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα τους τελευταίους τρεις μήνες
6. BMI >30

3.3 Θεραπευτές και Εξεταστές

Η παρούσα μελέτη περιελάμβανε δύο τυφλούς εξεταστές και έναν θεραπευτή ο οποίος εφαρμόζε το πρόγραμμα θεραπείας. Όλες οι συνεδρίες του προγράμματος πραγματοποιήθηκαν στις εγκαταστάσεις του τμήματος Φ/θ του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας (Γυμναστήριο ΣΕΥΠ), όπου ο χώρος διαμορφώθηκε ειδικά για το σκοπό αυτό. Για κάθε μέτρηση γινόταν καταγραφή των αποτελεσμάτων σε ειδικά έντυπα (Παράρτημα 3). Σε όλη την διάρκεια της μελέτης υπήρχε εβδομαδιαία επικοινωνία μεταξύ των εξεταστών και του θεραπευτή για την εξέλιξη της διαδικασίας.

3.4 Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας

Στην παρούσα μελέτη έγκριση δόθηκε από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας αφού προηγουμένως κατατέθηκε γραπτώς η σχετική αίτηση (Παράρτημα 4). Επιπλέον, το πρωτόκολλο κατατέθηκε και εγκρίθηκε από το U.S. National Institutes of Health (αριθμός πρωτοκόλλου [NCT03006497](#)) όπως προβλέπεται για τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες.

3.5 Όργανα μέτρησης

3.5.1 Αντικειμενική αξιολόγηση

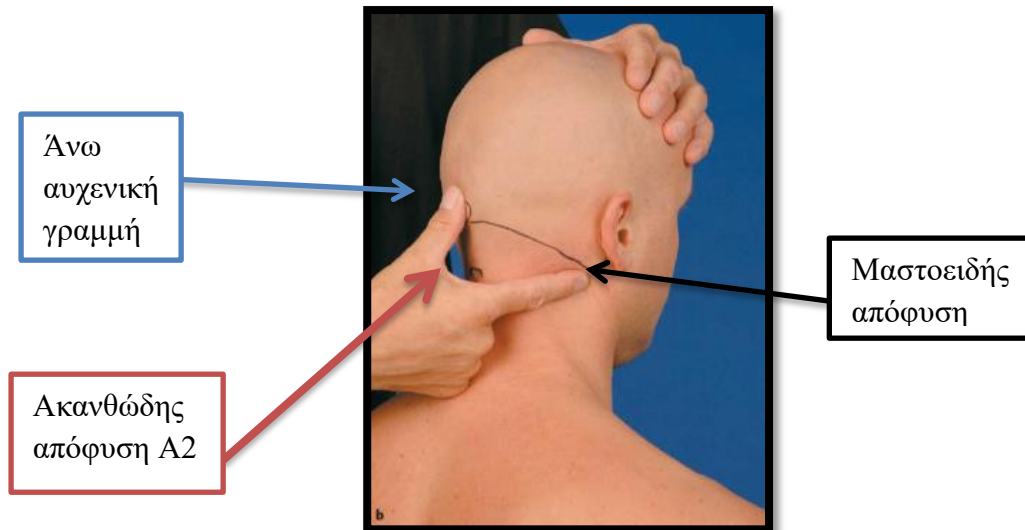
Αξιολόγηση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής σε στατική θέση

Για την αξιολόγηση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής (ΠΠΚ) ακολουθήθηκε η διαδικασία που προτάθηκε από τους Ruivo et al. 2016. Για την αξιολόγηση της ΠΠΚ χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της φωτογράφισης ώστε να γίνει εφικτή η μέτρηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας (Craniovertebral angle ή Cervical angle - CVA). Χρησιμοποιήθηκε η έγχρωμη ψηφιακή κάμερα, Nikon D3300 24.2 MP. Κριτήριο συμμετοχής στην μελέτη αποτελούσε η παρουσία $CVA < 50^\circ$ (ορισμός της ΠΠΚ). Για το σκοπό αυτό, τοποθετήθηκε χρωματιστός marker, μεγέθους 0,01 εκατ. (πιόνι) στο κάθε άτομο, για την σήμανση του έβδομου αυχενικού σπονδύλου (A7) (Εικόνα 3.3). Ο marker τοποθετήθηκε στον A7 μετά από ψηλάφηση αυτού.

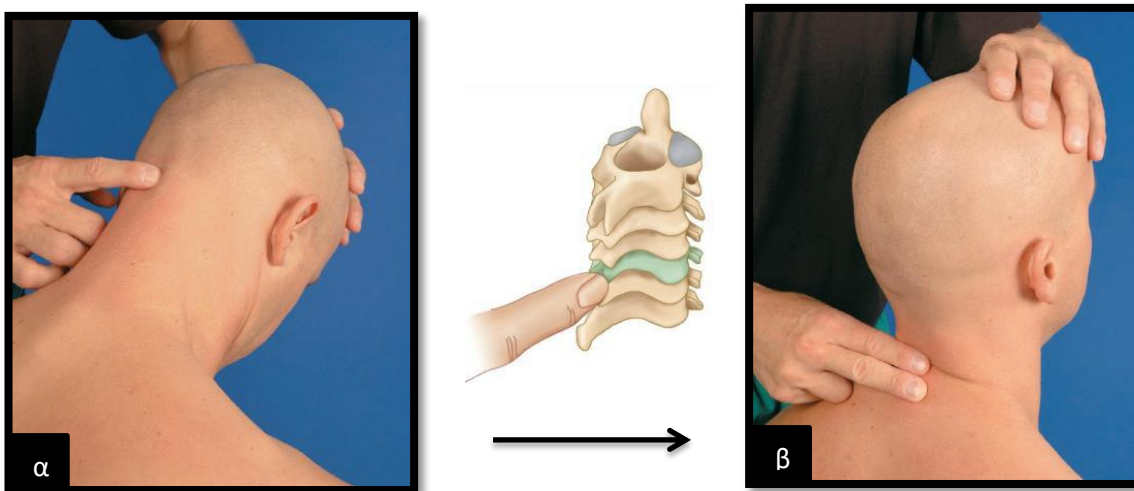
Η ψηλάφηση του A7 πραγματοποιήθηκε ως εξής: Αρχικά οδηγία σημεία αποτέλεσαν η άνω αυχενική γραμμή και μαστοειδής απόφυση, για να οριστεί η βάση του ινιακού οστού (Εικόνα 3.1). Αμέσως μετά βρισκόταν η πρώτη ακανθώδης απόφυση, ζητώντας από τον εξεταζόμενο να φέρει το κεφάλι του σε θέση κάμψης. Η πρώτη ακανθώδης απόφυση αντιστοιχεί στον δεύτερο αυχενικό σπόνδυλο (A2), όπου ακολούθως μετρώντας προς τα κάτω βρίσκεται η ακανθώδης απόφυση του A7. Για επιβεβαίωση της ορθότητας του A7, τοποθετήθηκαν από τον εξεταστή επιδερμικά τα πρώτα δύο δάκτυλα, δείκτης και μέσος, αντίστοιχα στις ακανθώδεις αποφύσεις του A6 και A7, και ζητήθηκε από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει από θέση πλήρους κάμψης της κεφαλής, έκταση μέχρι την μέση θέση. Η ακανθώδης απόφυση κάτω από το μέσο δάκτυλο, δηλαδή του A6, εξαφανιζόταν (Εικόνα 3.2). Σε περιπτώσεις αυξημένης μυϊκής μάζας ή λιπώδους ιστού για να επιβεβαιωθεί ότι είναι ο A7, τοποθετήθηκε ο εξεταζόμενος στην ίδια θέση με τα δάκτυλα του εξεταστή να ψηλαφούν αντίστοιχα τον A7 και Θ1. Τότε ο εξεταστής, με το άλλο του χέρι, εκτελούσε παθητική στροφή της κεφαλής του εξεταζόμενου. Η κίνηση της στροφής πραγματοποιείται κανονικά μόνο στην ακανθώδη απόφυση κάτω από το μέσο δάκτυλο, δηλαδή του Θ1, ενισχύοντας την διαφοροδιάγνωση της αναγνώρισης του A7.

Η διαδικασία μέτρησης της CVA, έχει εξεταστεί και παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία ($ICC=0,91$, $SEM=0,16$, $CI=0,32$) (Nam et al. 2013). Η αξιοπιστία έχει βρεθεί να είναι υψηλή τόσο στην καθιστή (Van Niekerk et al. 2008) όσο και στην όρθια θέση (Ruivo et al. 2015). Η εγκυρότητα της μεθόδου έχει συγκριθεί με την μέθοδο της γωνιομέτρησης και παρουσιάζει υψηλή εγκυρότητα με απόλυτη διαφορά 0,26 μοιρών ($F=0,02$; $df=1,5$; $P=0,887$) (Falla et al. 2007). Στην παρούσα μελέτη, έγινε έλεγχος αξιοπιστίας μεταξύ των μετρήσεων του ίδιου εξεταστή

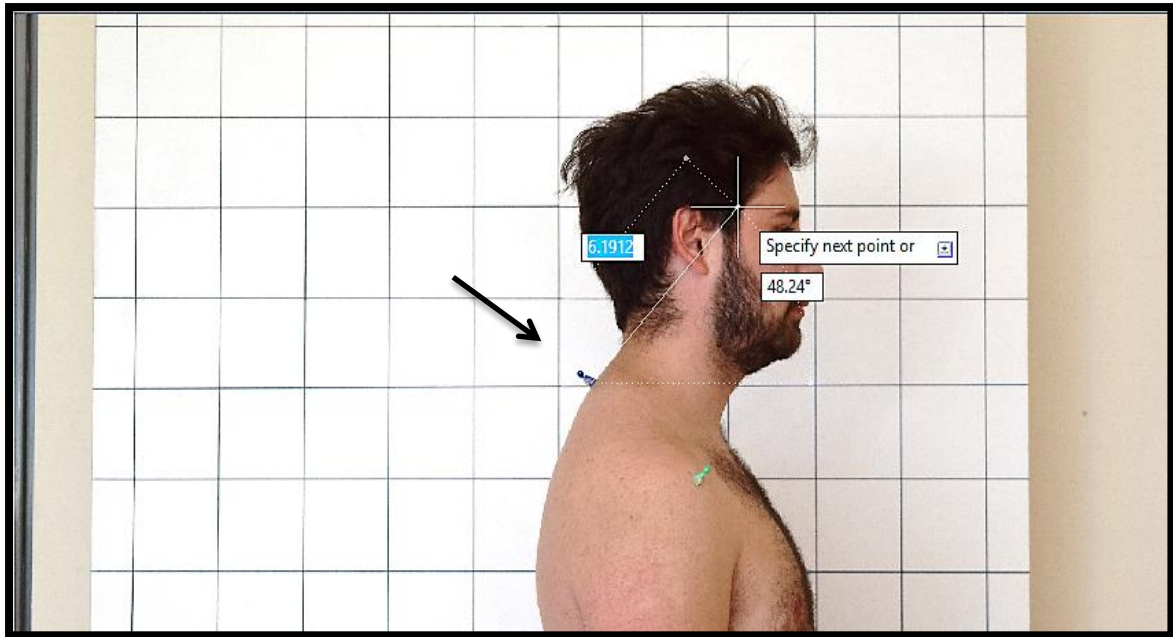
στην φάση της Μέτρηση B-baseline (3 μετρήσεις επαναλαμβανόμενες, n=52) όσο και μεταξύ δύο μετρήσεων, με παρεμβολή 4 εβδομάδων μεταξύ τους (ομάδα ελέγχου, n=26, φάση Μέτρησης Β και Μέτρησης Γ). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι τιμές της αξιοπιστίας του εξεταστή στις τρεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στην φάση της Μέτρηση B-baseline ήταν ICC=0,86, SEM=1,11, SDD=6,6% ενώ μεταξύ δύο μετρήσεων, με παρεμβολή 4 εβδομάδων μεταξύ τους, ICC=0,73, SEM=1,51, SDD=8,9% αντίστοιχα.



Εικόνα 3.1: Ψηλάφηση βάσης ινιακού οστού για εύρεση Ακανθώδους απόφυσης A2, τροποποίηση από Stefanakis 2016 σελ.38.



Εικόνα 3.2: Ψηλάφηση ακανθώδους απόφυσης A7 μετρώντας από A2(α), ακολούθως εκτέλεση πλήρους κάμψης και έκτασης (β), τροποποίηση από Stefanakis 2016, σελ.39-40.



Εικόνα 3.3: Αξιολόγηση Πρόσθιας προβολής της κεφαλής, με τοποθετημένο marker στην ακανθώδης απόφυση του A7. Επεξεργασία εικόνας στο AutoCAD.

Η εστίαση του φακού έγινε στα 200% για την καλύτερη δυνατή λήψη (Ruivo et al. 2016). Η ψηφιακή κάμερα τοποθετήθηκε σε τρίποδο με σταθερή βάση, για να εξασφαλιστούν σταθερές συνθήκες. Για την ευθυγράμμιση του τριπόδου με το πάτωμα χρησιμοποιήθηκε πρόγραμμα ινκλισιομέτρου για Android κινητά (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plaincode.clinometer&hl=en>). Το ύψος του τριπόδου ήταν σταθερό στα 1.30 μέτρα από το έδαφος και η κάθετη απόσταση από τον απέναντι τοίχο ήταν στα 2.50 μέτρα. Όλες οι λήψεις γίνονταν χωρίς παπούτσια του κάθε εθελοντή, και χωρίς ένδυμα ή με μπουστάκι (γυναίκες) στο πάνω μέρος του σώματος (Ruivo et al. 2016).

Οι λήψεις και οι μετρήσεις γίνονταν κατόπιν οδηγιών από τον εξεταστή. Οι τυποποιημένες οδηγίες που δίνονταν στο κάθε άτομο ήταν: «θέλω να σταθείς πάνω στην γραμμή που είναι τοποθετημένη στο πάτωμα, και να κοιτάζεις ευθεία μπροστά και όχι προς τα κάτω και θέλω να εκτελέσεις αρχικά 5 βήματα επί τόπου, ώστε να γίνει η πρώτη λήψη. Ακολούθως για την δεύτερη λήψη θα εκτελέσεις 5 βήματα μπροστά και πίσω. Θα βαδίζεις με την συνηθισμένη σου ταχύτητα. Και για την τρίτη και τελευταία λήψη θα εκτελέσεις ξανά 5 βήματα επί τόπου» (Ruivo et al. 2016). Η ένταση της φωνής του εξεταστή ήταν σταθερή και χωρίς έμφαση σε κανένα σημείο των λέξεων. Γίνονταν 3 λήψεις κάθε φορά. Για την τοποθέτηση των συμμετεχόντων σε φυσική στάση κεφαλής-σώματος, δίνονταν οδηγίες αρχικά να σταθεί άνετα,

να κοιτάζει ευθεία μπροστά στο ύψος των ματιών και να βαδίζει επί τόπου πέντε φορές πριν από κάθε λήψη (Harman et al. 2005). Στην ενδιάμεση λήψη η οδηγία προς τον εξεταζόμενο ήταν να βαδίζει 5 βήματα προς τα εμπρός και πίσω, για να εξασφαλιστεί η φυσική στάση κεφαλής-σώματος (φυσικό εύρος διακύμανσης θέσης της κεφαλής) του κάθε ατόμου. Κάθε λήψη διαρκούσε περίπου 5 δευτερόλεπτα. Ο εξεταζόμενος ήταν σε όρθια θέση και πλάγια όψη από την πλευρά του κυρίαρχου άνω άκρου (Ruivo et al. 2016). Ως ΠΠΚ του κάθε εθελοντή θεωρήθηκε η μέση τιμή των τριών μετρήσεων της CVA. Ακολούθως, ο υπολογισμός της γωνίας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση λογισμικού σχεδίασης 3D AutoCAD, όπου και εκεί ακολουθείτο η ίδια διαδικασία σε όλες τις λήψεις (Εικόνα 3.3) (Karpeli et al. 2008). Για την σωστή εφαρμογή της συγκεκριμένης δοκιμασίας, προηγήθηκε πιλοτική δοκιμή από τον ίδιο εξεταστή που θα εφάρμοζε την συγκεκριμένη δοκιμασία κατά την διάρκεια της μελέτης.

Αξιολόγηση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής κατά τη βάδιση

Η αξιολόγηση ΠΠΚ κατά τη βάδιση έγινε μέσω βιντεοσκόπησης. Μετρήθηκε η CVA στη μέση φάση στήριξης της βάδισης του αριστερού ποδιού σε κάθε εθελοντή (Εικόνα 3.4). Η βιντεοσκόπηση πραγματοποιήθηκε με κάμερα (“apple iPhone 6” κινητό), στα 720 Pixels HD και 240 frames s⁻¹ με ταχύτητα 300MB ανά λεπτό. Η εστίαση του φακού τυποποιήθηκε στα 200% με 250% για την καλύτερη δυνατή λήψη κάθε φορά, ανάλογα με το ύψος του εθελοντή. Σταθερό σημείο για την εστίαση του φακού ήταν η κάθετη γραμμή της τετραγωνισμένης κορνίζας στον τοίχο, που έπρεπε να είναι ακριβώς στα όρια της εικόνας κατά τη λήψη. Το iPhone 6 τοποθετήθηκε σε τρίποδο με σταθερή βάση για iPhone κινητά, ώστε να εξασφαλιστούν σταθερές συνθήκες. Για την ευθυγράμμιση του τριπόδου με το πάτωμα χρησιμοποιήθηκε πρόγραμμα ινκλισιομέτρου για Android κινητά (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plaincode.clinometer&hl=en>). Το ύψος του τριπόδου ήταν σταθερό στα 1.30 μέτρα από το έδαφος και η κάθετη απόσταση από την τετραγωνισμένη κορνίζα τοίχου στα 2.50 μέτρα. Επίσης η θέση του iPhone στο χώρο ήταν ακριβώς στην μέση της τετραγωνισμένης κορνίζας με ύψος 2 μέτρα. Κάθετα προς το τρίποδο έχει τοποθετηθεί μία άσπρη γραμμή στο πάτωμα. Η οριζόντια απόσταση της βάδισης είχε καθοριστεί στα 5 μέτρα, 2.5 μέτρα δεξιά της τετραγωνισμένης κορνίζας τοίχου και 2.5 αριστερά της (Εικόνα 3.5).

Η βιντεοσκόπηση έγινε με τα παπούτσια του κάθε εθελοντή, ο οποίος έπρεπε να φοράει κοντό αθλητικό παντελόνι και χωρίς ένδυμα ή μπουστάκι (γυναίκες) στο πάνω μέρος του σώματος.

Τοποθετήθηκε ένας πολύχρωμος marker, μεγέθους 0,01 εκατ. (πιόνι) στο κάθε άτομο. Μετά από ψηλάφηση, στον A7 (Εικόνα 3.1 και 3.2). Ακολούθως σηματοδεύτηκε με μαύρο μαρκαδόρο ο αριστερό τράγος του ωτός. Το σημάδι στον αριστερό τράγο του ωτός χρησιμοποιήθηκε μαζί με τον marker στον A7 σπόνδυλο για την μέτρηση της CVA με σκοπό την αξιολόγηση της ΠΠΚ. Αυτό επιτεύχθηκε με στιγμιότυπο από το βίντεο όταν το έσω μέρος του ωτός βρισκόταν ακριβώς στην μέση της τετραγωνισμένης κορνίζας του τοίχου. Προϋπόθεση ήταν η μέση φάση στήριξης της βάδισης του αριστερού ποδιού να πραγματοποιείται πάνω στην άσπρη κάθετη γραμμή. Για το λόγο αυτό, προηγήθηκαν επαναλαμβανόμενες δοκιμές μέχρι το άτομο να έχει ακριβώς το ίδιο πάτημα πάνω στην γραμμή (Εικόνα 3.6).

Οι τυποποιημένες οδηγίες που δίνονταν στο κάθε άτομο ήταν: *«θέλω να σταθείς στην δεξιά άκρη της αίθουσας, πίσω από την μικρή άσπρη γραμμή, να κοιτάζεις μπροστά το σημάδι απέναντι στον πίνακα (ζωγραφισμένο σημάδι στο ύψος του μέσου όρου του ύψους του συνόλου των εθελοντών) και να βαδίσεις μία φορά μέχρι την άλλη άκρη του δωματίου εκεί όπου υπάρχει η επόμενη μικρή άσπρη γραμμή, περνώντας μπροστά από την βιντεοκάμερα. Θα βαδίζεις με την συνηθισμένη σου ταχύτητα»*. Η ένταση της φωνής του εξεταστή ήταν σταθερή και χωρίς έμφαση σε κανένα σημείο των λέξεων. Πραγματοποιούνταν 3 λήψεις κάθε φορά, όλες με την ίδια φορά και από την ίδια πλευρά του ατόμου από τον κορμό και πάνω. Η διάρκεια της βιντεοσκόπησης συνολικά δεν ξεπερνούσε τα 30 δευτερόλεπτα.

Για την ανάλυση της λήψης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Kinovea Version 0.8.15 (διαθέσιμο δωρεάν στο <http://www.kinovea.org>). Το στιγμιότυπο αναλύθηκε στο πρόγραμμα AutoCAD (Λογισμικό σχεδίασης 3D) για να υπολογιστεί η CVA του ατόμου.

Η αξιολόγηση ΠΠΚ κατά τη βάδιση αποτελεί την **μέτρηση μεταφοράς** στο παρόν ερευνητικό πρωτόκολλο. Η αξιοπιστία της μεθόδου μέτρησης ΠΠΚ κατά την βάδιση μέσω βιντεοσκόπησης όφειλε να ελεγχθεί πριν από την διεξαγωγή της μελέτης, μέσω πιλοτικής μελέτης, δεδομένου ότι για πρώτη φορά αναπτύχθηκε ένα σχετικό ερευνητικό πρωτόκολλο (Παράρτημα 4). Για τον σκοπό αυτό, 36 υγιείς εθελοντές συμμετείχαν σε 2 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με διαφορά 8-15 ημέρες μεταξύ τους και αξιολογήθηκαν από 3 διαφορετικούς αξιολογητές, για την μεταξύ τους αξιοπιστία στην μέτρηση της ΠΠΚ κατά την βάδιση. Τα αποτελέσματα, για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (intra-rater ICCs) από τον ίδιο εξεταστή έδειξαν υψηλή αξιοπιστία αφού οι τιμές κυμάνθηκαν από 0,89 έως 0,92 και για τις δύο μετρήσεις ενώ η μεταξύ των ερευνητών αξιοπιστία (inter-rater ICCs) ήταν μέτρια έως άριστη, όπου κυμάνθηκε από 0,45 έως 0,91, ανάλογα με την εμπειρία του ερευνητή. Οι τιμές SEM και

SDD κυμάνθηκαν από 1.49° έως 1.74° και 8.5%-9.9% αντίστοιχα, για την εσωτερική αξιοπιστία (within-session intra-rater reliability) και 1.13° έως $1,4^{\circ}$ και 6.6%-8.3% αντίστοιχα για την αξιοπιστία μεταξύ των αξιολογητών (inter-rater reliability) (Πτυχιακή εργασία Κων/νου Κωστάκη & Ανδρέα Διαμαντή, Τμήμα Φυσικοθεραπείας, 2017) (Παράρτημα 5).



Εικόνα 3.4: Εξοπλισμός αξιολόγησης πρόσθιας προβολής της κεφαλής κατά την βόδιση.



Εικόνα 3.5: Διαδικασία αξιολόγησης πρόσθιας προβολής της κεφαλής κατά την βόδιση

Μέτρηση αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων αυχένα

Βάσει της αρθρογραφίας, υπάρχουν δύο ευρέως αποδεχτές δοκιμασίες μέτρησης της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα, το «Cranio-cervical flexion test» (δοκιμασία κρανιοαυχενικής κάμψης) και το «Chin tuck neck flexion test». Σύμφωνα με των Dimitriadi et al. 2015, το «Cranio-cervical flexion test» θεωρείται πιο αξιόπιστη και έγκυρη δοκιμασία συγκριτικά με το «Chin tuck neck flexion test». Αν και η δεύτερη δοκιμασία εμφανίζει υψηλή αξιοπιστία, φαίνεται ότι υπάρχουν υψηλά ποσοστά λάθους των μετρήσεων (Standard error of measurment) και χαμηλή ανιχνευσιμότητα διαφορών (Detectable differences) (ICC=0,81-0,88, SEM=10,7-14.7s, SDD=80,5-110,9%) (Dimitriadis et al. 2015), σε σχέση με την πρώτη δοκιμασία. Η δοκιμασία κρανιοαυχενικής κάμψης χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα συγκεκριμένη δοκιμασία για την αξιολόγηση των εν τω βάθει αυχενικών μυών με μικρό ποσοστό λάθους μέτρησης και υψηλή αξιοπιστία (ICC=0,983, SEM=8.94, SDD= 24.7%) (Dimitriadis et al. 2015). Τα παραπάνω ισχύουν όταν η δοκιμασία πραγματοποιείται με τον τρόπο εφαρμογής που περιγράφεται παρακάτω και που στο εξής θα αναφέρεται ως «πρώτος τρόπος εφαρμογής».

Για τους παραπάνω λόγους, η αξιολόγηση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε με το «Cranio-cervical flexion test» (δοκιμασία κρανιοαυχενικής κάμψης) με χρήση του Chattanooga stabilizer pressure biofeedback, σύμφωνα με το πρωτόκολλο των Jull et al. 2008. Στην συγκεκριμένη μελέτη, η δοκιμασία αυτή πραγματοποιήθηκε και με τους δύο τρόπος εφαρμογής που αναφέρονται στην αρθρογραφία (Jull et al. 2008).

Στο **πρώτο τρόπο εφαρμογής**, η διαδικασία ήταν η ακόλουθη: Ο εξεταζόμενος τοποθετήθηκε σε ύπτια θέση, με κεκαμένα τα κάτω άκρα και τα χέρια πάνω στην κοιλιακή χώρα σε χαλαρή θέση. Το stabilizer τοποθετήθηκε κάτω από την ΑΜΣΣ του εξεταζόμενου και γεμίζοντας το με αέρα μέχρι το επίπεδο Baseline που είναι τα 20mm Hg (Εικόνα 3.6). Ο εξεταζόμενος καλείται να εκτελέσει την κίνηση δίνοντας του τις ακόλουθες οδηγίες: *«Η κίνηση που θέλω να εκτελέσεις είναι σαν να γνέφεις για ‘Ναι’, δηλαδή προς τα πίσω και μέσα το πιγούνι σου και να προσπαθήσεις να κρατήσεις τον δείκτη του αισθητήρα πάνω από κάθε χρώμα για 10 δευτερόλεπτα. Πρόσεξε όμως δεν θέλω να πιέζεις με τις ωμοπλάτες, την μέση και τα πέλματα σου το κρεβάτι προς τα κάτω»*. Ο εξεταζόμενος παρακολουθούσε τον αισθητήρα πίεσης και καλείτο να φτάσει μέχρι το επόμενο επίπεδο που είναι το 22mm Hg (κόκκινο). Υπάρχουν 5 επίπεδα αυξανόμενης δυσκολίας, κάθε φορά 2mm Hg, όπου για το κάθε ένα αντιστοιχεί και διαφορετικό χρώμα (κόκκινο, κίτρινο, πράσινο, μπλε και γκρι). Πριν από την εκτέλεση της δοκιμασίας γινόταν μία αρχική δοκιμαστική μετάβαση από τα επίπεδα που μπορούσε να

επιτύχει σωστά ο εξεταζόμενος. Αν τα κατάφερνε έφτανε μέχρι και το τελευταίο επίπεδο που αντιστοιχεί στα 30mm Hg (γκρι). Ο στόχος είναι να μάθει ο εξεταζόμενος την σωστή εκτέλεση της κίνησης χωρίς να συσπάσει τους επιπολής καμπτήρες του αυχένα και να δημιουργήσει λόρδωση στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η δοκιμασία άρχιζε όταν ζητείτο από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει την κίνηση και να παραμείνει για 10 δευτερόλεπτα στο πρώτο επίπεδο των 22 mm Hg για τρεις επαναλήψεις. Μεταξύ των επαναλήψεων υπήρχε χρόνος ξεκούρασης περίπου 30 δευτερόλεπτα. Αν και οι τρεις προσπάθειες του εξεταζόμενου ήταν επιτυχείς, τότε προχωρούσε στο επόμενο επίπεδο. Η δοκιμασία σταματούσε όταν ο εξεταζόμενος δεν κατάφερνε να κρατήσει για 10 δευτερόλεπτα στο επίπεδο πίεσης που βρισκόταν σε οποιαδήποτε από τις 3 επαναλήψεις ή όταν συσπούσε λάθος μυϊκές ομάδες και τότε καταγραφόταν το επίπεδο απόδοσης του (Dimitriadis et al. 2015) και ο χρόνος που σταμάτησε την δοκιμασία. Όπως αναφέρεται πιο πάνω, βάση των αποτελεσμάτων των Dimitriadis et al. 2015, (εφαρμογή δοκιμασίας με τον πρώτο τρόπο) υπάρχει μικρό ποσοστό λάθους μέτρησης και υψηλή αξιοπιστία (ICC=0,983, SEM=8.94, SDD= 24.7%).

Όσο αφορά τον **δεύτερο τρόπο εφαρμογής**, η διαφορά είναι ότι αρχικά ο εξεταζόμενος εκτελούσε την κίνηση σε κάθε επίπεδο και προσπαθούσε να παραμείνει στο καθένα για 2 δευτερόλεπτα. Το υψηλότερο επίπεδο που κατάφερνε να φτάσει με επιτυχία ο εξεταζόμενος καλείτο να το επαναλάβει συνολικά με 10 επαναλήψεις για 10 δευτερόλεπτα. Η δοκιμασία σταματούσε με τους τρόπους που προαναφέρθηκαν. Ακολούθως, καταγραφόταν το σκορ απόδοσης για παράδειγμα αν ο εξεταζόμενος κατάφερνε 6 επαναλήψεις των 10 δευτερολέπτων στο επίπεδο 24mmHg τότε το σκορ απόδοσης του ήταν (4mmHg x 6 reps) 24. Το υψηλότερο σκορ που μπορούσε να φτάσει κάποιος ήταν το 100 (10mmHg x 10 reps) (Jull et al. 2008). Αυτός ο τρόπος εφαρμογής αποτελεί μια πρώιμη έκδοση της συγκεκριμένης δοκιμασίας (Jull et al. 1998 cited in Hudswell et al. 2005). Βάσει των αποτελεσμάτων των Hudswell et al. 2005, υπάρχει καλή αξιοπιστία, για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις από τον ίδιο εξεταστή (intra -rater ICCs = 0,78) και μέτρια αξιοπιστία για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις μεταξύ των ερευνητών (inter-rater ICCs = 0,54) αλλά χαμηλή ανιχνευσιμότητα διαφορών.

Για να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της μέτρησης, ο εξεταστής έπρεπε να βρίσκεται στο πλάι του εξεταζόμενου παρατηρώντας την σταθερότητα του δείκτη ένδειξης πίεσεως. Η πιο καλή θέση εκτέλεσης για τον εξεταστή είναι η καθιστή θέση, αφού παρέχεται η σταθερότητα των χεριών του. Αυτό είναι αναγκαίο για να μπορεί να βλέπει ο εξεταζόμενος κάθε στιγμή που βρίσκεται ο δείκτης πίεσεως. Με το ένα χέρι ο εξεταστής δείχνει στον εξεταζόμενο τον δείκτη πίεσεως και

με το άλλο χέρι ψηλαφά τους επιπολείς μυς της ΑΜΣΣ, ώστε να διακοπεί η δοκιμασία σε περίπτωση σύσπαστης τους (Εικόνα 3.7). Επίσης, για να εξασφαλιστεί η ακρίβεια στον χρόνο θα πρέπει ο εξεταστής να φοράει ρολόι στο χέρι που κρατάει την ένδειξη πιέσεων ώστε να είναι σε θέση παράλληλα να σταματάει το τεστ (Dimitriadis et al. 2015).



Εικόνα 3.6: Εξοπλισμός και θέση εξεταζομένου κατά την αξιολόγηση αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων



Εικόνα 3.7: Διαδικασία αξιολόγησης αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων

Για την σωστή εφαρμογή της συγκεκριμένης δοκιμασίας και με τους δύο τρόπους εφαρμογής, προηγήθηκε πιλοτική δοκιμή από τον εξεταστή που θα εφαρμόζε την συγκεκριμένη δοκιμασία κατά την διάρκεια της μελέτης. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκαν με την μέθοδο «snowball» 10 εθελοντές φοιτητές του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας. Οι εθελοντές ήταν ενήμεροι για την διαδικασία

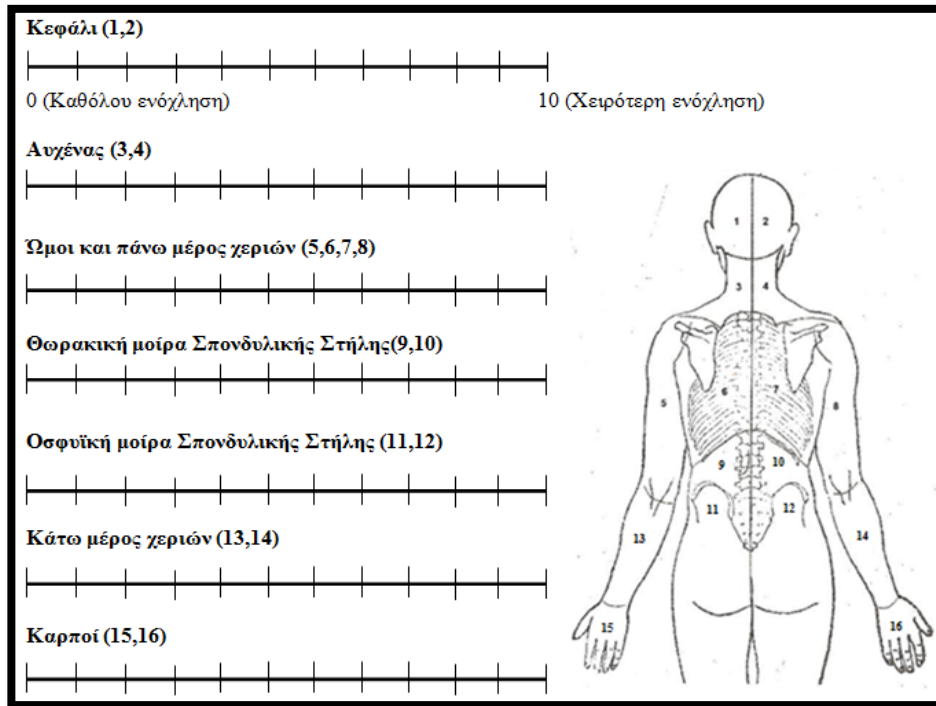
της πιλοτικής δοκιμασίας. Οι συμμετέχοντες έλαβαν συγκεκριμένες οδηγίες που τονίζονταν ότι κατά την χρονική διάρκεια της εβδομάδας που μεσολαβούσε θα πρέπει να αποφύγουν οποιαδήποτε νέα δραστηριότητα ή σωματική επιβάρυνση, όπως επίσης και να διατηρούν ένα καλό ισοζύγιο ύπνου-εγρήγορσης και ψυχικής διάθεσης. Καθ' όλη την διάρκεια της πιλοτικής δοκιμής ο πρώτος τρόπος διεξαγωγής της δοκιμασίας, εφαρμοζόταν πρώτος και ακολούθως ο δεύτερος τρόπος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πιλοτικής μελέτης, για τον πρώτο τρόπο μέτρησης οι τιμές της αξιοπιστίας του εξεταστή σε δύο επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με μία εβδομάδα διάστημα μεταξύ τους ήταν $ICC=0,802$, $SEM=0,849$, $SDD=8,25$ % και με τον δεύτερο τρόπο $ICC=0,845$, $SEM=10,474$, $SDD=36,54$ %.

3.5.2 Υποκειμενική Αξιολόγηση εθελοντών

Η αξιολόγηση του βαθμού πόνου αποτελούσε κριτήριο αποκλεισμού γι' αυτό και αποτελούσε την πρώτη ερώτηση στο έντυπο ερωτηματολογίων που δινόταν στους εθελοντές. Η ένταση του πόνου την δεδομένη στιγμή και του συνήθη πόνου στην ΑΜΣΣ αξιολογήθηκε τόσο στην ομάδα παρέμβασης όσο και στην ομάδα ελέγχου σε κάθε θεραπεία και μέτρηση χρησιμοποιώντας την δεκαβάθμια κλίμακα VAS, όπου 0= καθόλου πόνος, και 10= χειρότερος πόνος (Oliveira and Silva 2016). Ο συστηματικός πόνος αξιολογήθηκε στην αρχή των μετρήσεων με ερώτηση κλειστού τύπου. Αν η απάντηση στην ερώτηση, έχετε πόνο τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα τους τελευταίους 3 μήνες, ήταν «Ναι» τότε αποτελούσε κριτήριο αποκλεισμού του δείγματος από την διαδικασία της μελέτης (Munoz-Garsia et al. 2016).

Για την αξιολόγηση της αρχικής κλινικής κατάστασης των εθελοντών αλλά και για να διαφανεί ποιοτικά η εικόνα της μετά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου, αξιολογήθηκε ο βαθμός ενόχλησης στην σπονδυλική στήλη και στα άνω άκρα. Ο **βαθμός ενόχλησης (Discomfort)** (Maakip et al. 2015; Maakip et al. 2016) αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας την δεκαβάθμια κλίμακα VAS, όπου 0= καθόλου ενόχληση και 10= η χειρότερη ενόχληση για περιοχές του σώματος, όπως το κεφάλι (1,2), ο αυχέννας (3,4), ώμοι και πάνω μέρος χεριών (5,6,7,8), η Θωρακική μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (9,10), η Οσφυϊκή μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (11,12), το κάτω μέρος των χεριών (13,14) και οι καρποί (15,16) μέσω “Body Chart” (Εικόνα 3.8) . Το “Body Chart” που χρησιμοποιήθηκε αποτελεί μία εναλλακτική διασκευή του ερωτηματολογίου Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ). Το ερωτηματολόγιο βασίζεται σε προηγούμενες δημοσιευμένες ερευνητικές μελέτες μέτρησης του βαθμού ενόχλησης σε

εργαζόμενους «γραφείου» (Jansen et al. 2012). Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου έχει τεκμηριωθεί από τους Erdinc et al. 2008. Βάσει των αποτελεσμάτων, έχει φανεί πολύ καλή αξιοπιστία (ICC για συχνότητα, σοβαρότητα και παρέμβαση αντίστοιχα: 0,876, 0,895 και 0,875) και εγκυρότητα (Kappa coefficients=0,617-0,917, SCC= 0,463-0,834) (Erdinc et al. 2008).



Εικόνα 3.8: Αξιολόγηση βαθμού ενόχλησης «Body Chart» τροποποίηση από www.workpace.com.

Η **αυτοεκτίμηση** αξιολογήθηκε με τη διασκευασμένη στην Ελληνική γλώσσα κλίμακα αυτοεκτίμησης Rosenberg (RSES) (Galanou et al. 2014). Θεωρείται το πιο δημοφιλές «εργαλείο» για την μέτρηση της αυτοεκτίμησης (Rosenberg 1965 cited in Galanou et al. 2014). Είναι ένα μονοδιάστατο εργαλείο, το οποίο επικεντρώνεται στην αντίληψη της αξίας της αυτοεκτίμησης που έχει το άτομο. Έχει μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες όπως ισπανικά, γαλλικά, κινέζικα, ιταλικά, εσθονικά, πορτογαλικά και στα ελληνικά από την ομάδα της Γαλανού και των συνεργατών της (2014), όπου έχει εξεταστεί για την αξιοπιστία και εγκυρότητα του (ICC= 0,80). Επίσης έχει δειχθεί θετική συσχέτιση με υψηλή στατιστική σημαντικότητα με το δεύτερο ευρέως χρησιμοποιούμενο ερωτηματολόγιο αυτοεκτίμησης Self-esteem (Galanou et al. 2014). Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 10 ερωτήσεις, 5 θετικές, όπως για παράδειγμα «Πιστεύω ότι έχω αρκετές αρετές» και 5 αρνητικές «Μερικές φορές νομίζω ότι δεν είμαι καθόλου καλός/η». η κάθε ερώτηση παίρνει βαθμολογίες από το 1 μέχρι το

4 (1= συμφωνώ απόλυτα, 2= συμφωνώ, 3= διαφωνώ και 4= διαφωνώ απόλυτα). Το κανονικό εύρος τιμών για φυσιολογική αυτοεκτίμηση είναι μεταξύ 15 και 25. Οποιαδήποτε τιμή κάτω του 15 θεωρείται χαμηλή αυτοεκτίμηση. Και όσο πιο υψηλό το σκορ τόσο υψηλότερη και η αυτοεκτίμηση.

Η κόπωση (Oliveira and Silva 2016; Rosario et al. 2013) **και η διάθεση** (Rosario et al. 2013) μετρήθηκαν με 10βάθμια κλίμακα αξιολόγησης. Αξιολογήθηκαν τόσο στις αρχικές μετρήσεις όσο και κατά την διάρκεια των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, πριν από την έναρξη της θεραπείας και στις τελικές μετρήσεις. Χρησιμοποιήθηκε ο ίδιος τρόπος μέτρησης με την ερευνητική ομάδα των Rosario et al. 2012, δηλαδή την κλίμακα Vas (0= καθόλου θλίψη- 10= απελπισία, 0= καθόλου κόπωση- 10= εξάντληση), όπου φάνηκε ότι είχαν καλά αποτελέσματα. Βάσει των αποτελεσμάτων τους, έχει δειχθεί σημαντική συσχέτιση μεταξύ της πρόσθιας προβολής των ώμων και της διάθεσης (Usual Sadness) ($p= 0,05$, $r= 0,544$).

Επίσης αξιολογήθηκε ο **βαθμός προσοχής-συγκέντρωσης** των εθελοντών με ειδικά διασκευασμένο ερωτηματολόγιο που δινόταν στην ομάδα παρέμβασης σε κάθε τέλος της θεραπείας σύμφωνα με τους Christakou et al. 2012. Για το συγκεκριμένο εργαλείο μέτρησης έχει αποδειχθεί η υψηλή αξιοπιστία και εγκυρότητα του (X^2 (df 34) = 71.245, $p<0,001$). Περιλαμβάνει 10 ερωτήσεις, εκ των οποίων, οι 7 από αυτές εξετάζουν την λειτουργική προσοχή (Functional Attention, FA), όπως για παράδειγμα, «Οι σκέψεις μου ήταν προσκολλημένες στο στόχο μου» και οι υπόλοιπες 3 την βαθμό απόσπασης της προσοχής (Distraction Attention, DA), όπως για παράδειγμα, «Η προσοχή μου διακοπτόταν από άσχετες σκέψεις». Η σταθερότητα ή αλλιώς αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων (συντελεστής συσχέτισης r του Pearson μεταξύ των βαθμών της πρώτης και της δεύτερης χορήγησης) κυμάνθηκε για την FA μεταξύ 0,91 και 0,95 (mean= 0,93), και για την DA μεταξύ 0,93 και 0,96 (mean= 0,95). Η εσωτερική εγκυρότητα (α του Cronbach) ήταν για την FA= 0,97 και για την DA= 0,91. Οι συσχετίσεις μεταξύ των ερωτήσεων για την FA κυμάνθηκαν μεταξύ 0,81 (0,65-0,92) και για τις ερωτήσεις της DA 0,78 (0,70-0,89). Το ερωτηματολόγιο μετρά την ικανότητα προσοχής και η κάθε ερώτηση βαθμολογείται από 1 (καθόλου) έως 7 (εξαιρετικά). Το καλύτερο σκορ που μπορεί να έχει κάποιος είναι 52. Οι οδηγίες που δίνονταν στους εξεταζόμενους ήταν: «Δεν υπάρχουν λάθος και σωστές απαντήσεις, μη δίνεται πολύ χρόνο στην απάντησή σας, απλά απαντήστε αυθόρμητα και ειλικρινά στην κάθε ερώτηση».

3.6 Πρωτόκολλο – Διαδικασία μέτρησης

Η διαδικασία μέτρησης της παρούσας μελέτης παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.9. Στη μελέτη μπορούν να διακριθούν 4 κύριοι περίοδοι κατά τις οποίες 3 πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις και αξιολογήσεις με τα μέσα που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Η **Αξιολόγηση Α** αποτελούσε την αρχική μέτρηση του πληθυσμού (Φοιτητές ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας), έτσι ώστε να συμπληρωθούν τα άτομα που πληρούσαν το κριτήριο της ΠΠΚ για να συνεχίσουν στην επόμενη φάση της μελέτης. Το κάλεσμα για την συμμετοχή της μελέτης έγινε μέσω αναρτημένων ανακοινώσεων (Παράρτημα 6) και διαδικτυακά. Για τον έλεγχο της ΠΠΚ μετρήθηκε η κρानιοσπονδυλική γωνία στατικά με φωτογραφική κάμερα από όρθια θέση συνολικά σε 149 φοιτητές του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, εκ των οποίων τα 67 άτομα βρέθηκαν να έχουν ΠΠΚ και μπορούσαν να συνεχίσουν στην επόμενη φάση της μελέτης. Ακολούθως όλα τα άτομα που αξιολογήθηκαν ενημερώθηκαν για το αποτέλεσμα της διαδικασίας και στα άτομα που πληρώσουν το κριτήριο για να συνεχίσουν στην επόμενη ερευνητική φάση, δόθηκε αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της συνέχειας της μελέτης και ρωτήθηκαν αν επιθυμούσαν να συνεχίσουν. 12 άτομα από αυτούς αρνήθηκαν να συμμετάσχουν και το δείγμα ορίστηκε στα 55 άτομα. Ακολούθησε η τυχαιοποίηση του δείγματος από ανεξάρτητο αξιολογητή στην ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Κατά την διάρκεια του ερευνητικού πρωτοκόλλου 3 άτομα δεν μπόρεσαν να ακολουθήσουν την διαδικασία, ένας εθελοντής από την ομάδα παρέμβασης (drop out=1, 0,27%) και δύο εθελοντές από την ομάδα ελέγχου (drop out=2, 7,14%). Συνεπώς, ο τελικός αριθμός του δείγματος ήταν 52 άτομα, όπου χωρίστηκαν ισάριθμα στην ομάδα παρέμβασης (n=26) και ομάδα ελέγχου (n=26) (Εικόνα 3.9).

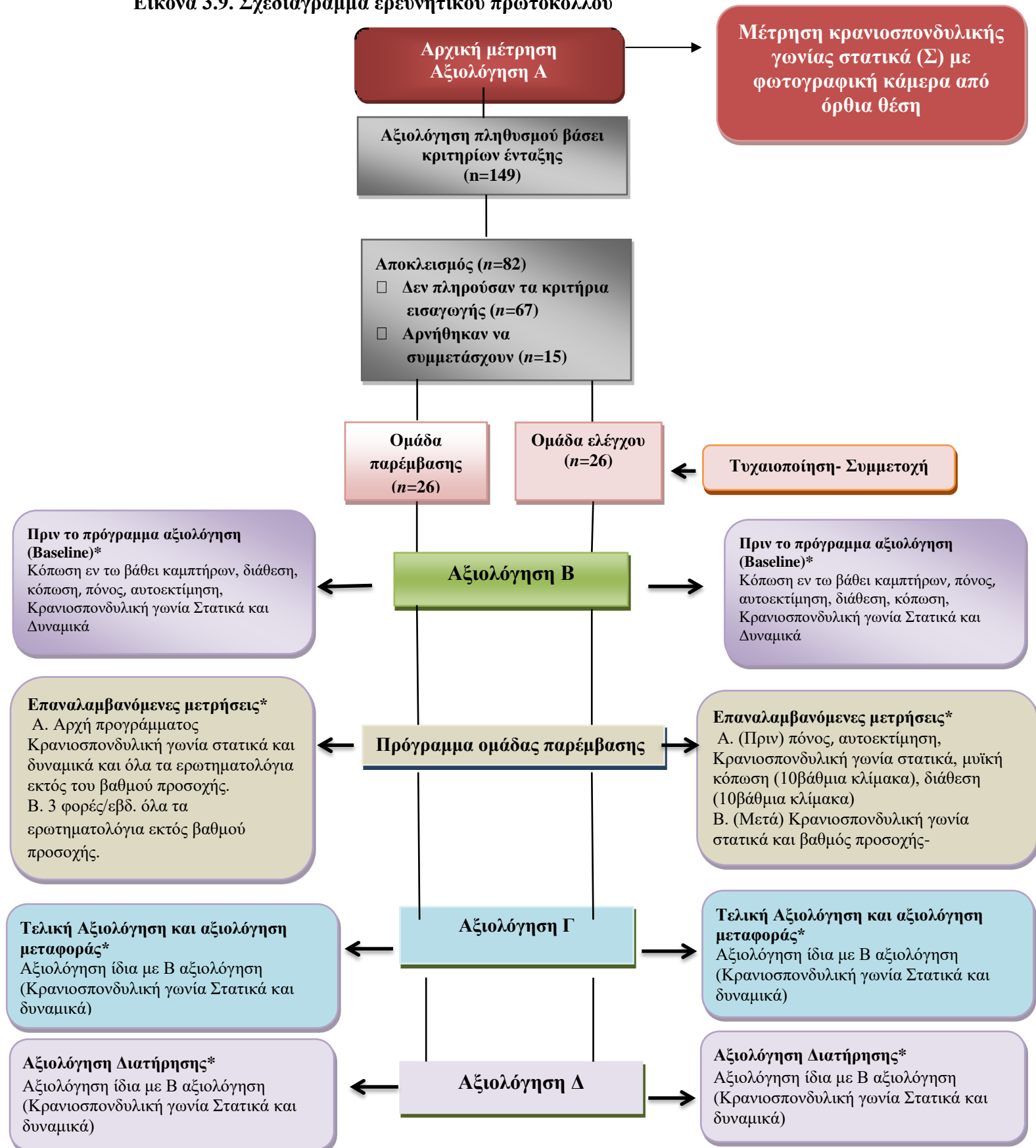
Η επόμενη φάση, η **Αξιολόγηση Β (Baseline)**, περιλάμβανε τόσο την στατική όσο και την δυναμική μέτρηση της ΠΠΚ, μαζί με την υποκειμενική αξιολόγηση (σύνολο ερωτηματολογίων, εκτός του βαθμού προσοχής). Σε διάστημα 5-7 ημερών άρχισε το πρόγραμμα θεραπείας για την ομάδα παρέμβασης, μαζί με τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις όπου γίνονταν στην αρχή και στο τέλος της θεραπείας και περιλάμβαναν την στατική μέτρηση της ΠΠΚ και την υποκειμενική αξιολόγηση (σύνολο ερωτηματολογίων συμπεριλαμβανομένου του βαθμού προσοχής). Για την αξιολόγηση της κινητικής μάθησης έγιναν μετρήσεις κατά την διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης για να παραχθούν οι καμπύλες απόδοσης. Στην ομάδα ελέγχου γίνονταν μόνο οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις 3 φορές την εβδομάδα και περιλάμβαναν ότι και στην ομάδα παρέμβασης εκτός της αξιολόγησης του βαθμού προσοχής.

Στο τέλος του προγράμματος, σε διάστημα 1-2 ημερών ακολούθησε η **Αξιολόγηση Γ**, κατά την οποία τόσο τα άτομα στην ομάδα παρέμβασης, όσο και τα άτομα στην Ομάδα ελέγχου

ακολούθησαν την ίδια διαδικασία της Αξιολόγησης Α. Επιπλέον, στην φάση αυτή πραγματοποιήθηκε και η **μέτρηση μεταφοράς** η οποία αφορούσε την δυναμική αξιολόγηση της ΠΠΚ, έτσι ώστε να καταγραφεί αν υπήρχε, διόρθωση της στάσης της κεφαλής στη βάδιση, δηλαδή σε συνθήκη όπου εμπεριέχει ίδια στοιχεία εκμάθησης των δεξιοτήτων που εκπαιδεύτηκαν οι εθελοντές να διορθώνουν αλλά συνθήκη η οποία δεν περιλαμβάνονταν στο πρωτόκολλο (στατικές θέσεις όρθια, καθιστή και σε θέση βηματισμού).

Μετά τη μεσολάβηση ενός διαστήματος 2 εβδομάδων κατά το οποίο δεν πραγματοποιήθηκε καμία παρέμβαση και με οδηγίες προς τους εθελοντές να μην αρχίσουν οποιαδήποτε καινούργια δραστηριότητα, ακολούθησε η **Αξιολόγηση Δ (Διατήρησης)**, όπου περιελάμβανε την ίδια διαδικασία με την Αξιολόγηση Α. Η **μέτρηση διατήρησης** αφορούσε την αξιολόγηση της παγίωσης της εκμάθησης των νέων δεξιοτήτων.

Εικόνα 3.9. Σχεδιάγραμμα ερευνητικού πρωτοκόλλου



3.6.1 Πρόγραμμα Παρέμβασης

Το πρόγραμμα παρέμβασης για την ομάδα παρέμβασης διαρκούσε 4 εβδομάδες/3 συνεδρίες ανά εβδομάδα, συνολικά 12 συνεδρίες με διάρκεια κάθε μίας 30-45 λεπτά. Η συνολική χρονική διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης βασίστηκε σε προηγούμενη πιλοτική περιπτωσιακή μελέτη (Πτυχιακή Εργασία Μπίλικα Παρασκευής, Τμήμα Φυσικοθεραπείας 2015), με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης βασιζόμενο σε αρχές κινητικής μάθησης για τη βελτίωση της στάσης της ΑΜΣΣ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Μπίλικα (2015), υπήρξε βελτίωση της στάσης του δοκιμαζόμενου τόσο σε καθιστή όσο και σε όρθια θέση. Η βελτίωση αυτή, συνεχίστηκε και μετά τον τερματισμό του προγράμματος (μέτρηση διατήρησης) (Παράρτημα 1). Συνεπώς, στην παρούσα μελέτη το πρόγραμμα περιλάμβανε συνολικά 12 θεραπείες διάρκειας 30-45 λεπτών, σε διάστημα 4 εβδομάδων, με 3 συνεδρίες ανά εβδομάδα, όπου όπως φάνηκε αποτελεί επαρκή χρόνο για την εφαρμογή των αρχών της κινητικής μάθησης και διατήρησης της νέας μάθησης.

Το πρόγραμμα παρέμβασης περιλάμβανε απλές δραστηριότητες ενώ σκοπός του ήταν να εκθέσει τους εθελοντές σε διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος με στόχο την προσαρμογή της στάσης του αυχένα σε αυτές (πίνακας 3.1). Δείγμα εφαρμογής των ασκήσεων του υπάρχει διαδικτυακά στον ιστότοπο <https://youtu.be/dkbiioRuz8I>. Το πρόγραμμα χωριζόταν σε δύο μέρη.

Το πρώτο μέρος αφορούσε απλές ασκήσεις με συνδυασμό εναλλαγών στατικών θέσεων και πολυμέσων, όπως μπάλες, πλατφόρμες, λάστιχα, εναλλαγή θέσεων στο χώρο με εξωτερική ανατροφοδότηση από οριοθετημένους στόχους στον τοίχο και με λείζερ (Εικόνα 3.12). Οι ασκήσεις με κίνηση περιλάμβαναν επιτόπια βήματα ή πλάγια βήματα ή ανεβοκατέβασμα σκαλιών, βάση οπτικής εξωτερικής ανατροφοδότησης (στόχοι-λείζερ) και ακουστικής ανατροφοδότησης με μετρονόμο, (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soundbrenner.pulse&hl=en>), χωρίς όμως να υπάρχουν ασκήσεις με βάδιση, αφού αυτό αποτελεί την αξιολόγηση μεταφοράς στην συγκεκριμένη μελέτη (Εικόνα 3.13).

Κατά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου των ασκήσεων και για την διατήρηση της ουδέτερης στάσης της αυχενικής μοίρας, ως εξωτερική ανατροφοδότηση, χρησιμοποιήθηκαν δύο στόχοι και μία ιδιοκατασκευή. Οι στόχοι τυπώθηκαν σε δύο τετράγωνα κομμάτια μουςαμά με διαστάσεις 1m*1m και περιείχαν ισάριθμους χρωματιστούς κύκλους στο εσωτερικό τους

(πράσινο, κίτρινο, κόκκινο με κατεύθυνση προς το κέντρο) που απείχαν απόσταση 0,5 εκ ο ένας από τον άλλο. Η ιδιοκατασκευή αποτελείται από ένα ζευγάρι διάφανα γυαλιά εργασίας, μία στέκα μαλλιών και δύο λείζερ με κόκκινη ακτίνα (Εικόνα 3.10). Τα λείζερ στερεώθηκαν σε συγκεκριμένο σημείο στα γυαλιά και στη στέκα έτσι ώστε η ακτίνα του ενός να είναι παράλληλη με το προσθιοπίσθιο επίπεδο που διαπερνά νοητά τον ασκούμενο και η άλλη να είναι παράλληλη με το μετωπιαίο. Τα λείζερ τοποθετήθηκαν με αυτό τον τρόπο ώστε να ελέγχεται η στάση της κεφαλής σε δύο διαστάσεις και να αποφεύγεται και η κάμψη της αλλά και η πρόσθια προβολής της.

Ο πρώτος στόχος τοποθετήθηκε σε τοίχο μπροστά από τον ασκούμενο και ο δεύτερος σε τοίχο (κάθετο στον πρώτο) πλευρικά του ασκούμενου. Στη συνέχεια, ο συμμετέχων τοποθετήθηκε σε απόσταση 3 μέτρων από τον στόχο που βρισκόταν μπροστά του και με καθοδήγηση εντόπισε την ουδέτερη στάση στον αυχένα τόσο σε καθιστή όσο και σε όρθια θέση (Εικόνα 3.11). Τα σημεία που εστίασαν τα λείζερ σηματοδεύτηκαν με χρωματιστούς markers και αποτέλεσαν σημεία αναφοράς της επιθυμητής στάσης του αυχένα για να χρησιμοποιούνται από τον ασκούμενο ως ανατροφοδότηση κατά την διάρκεια του προγράμματος.

Σε αρχικό στάδιο η ανατροφοδότηση ήταν οπτική και λεκτική, όσον αφορά το λείζερ που στόχευε τον στόχο μπροστά του ενώ για το λείζερ που στόχευε πλευρικά χρησιμοποιήθηκε μόνο λεκτική παρότρυνση από τον εξεταστή. Η λεκτική ανατροφοδότηση σταδιακά από ποσοτική μορφή εξελίσσονταν σε ποιοτική ενώ στις τελευταίες συνεδρίες δεν χρησιμοποιήθηκε καθόλου. Επιλέχθηκε η εξωτερική ανατροφοδότηση καθώς έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την αυτόματη διαδικασία της μάθησης για έλεγχο της δεξιότητας οπότε και οδηγεί στη καλύτερη μάθηση και εκτέλεση της δεξιότητας (Wulf et al. 2007).



Εικόνα 3.10: Εξοπλισμός πρωτοκόλλου θεραπείας (ιδιοκατασκευή)



Εικόνα 3.11: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Α. Στάδιο ασκούμενου 2B.



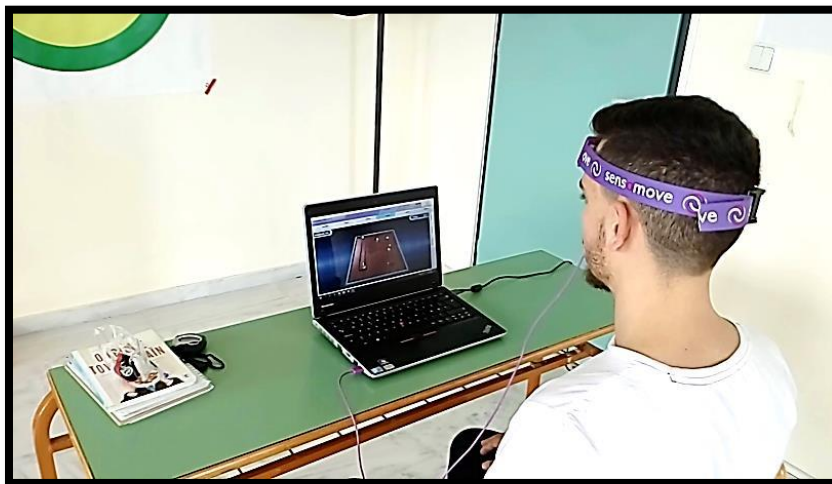
Εικόνα 3.12: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Α. Στάδιο ασκούμενου 3Α.



Εικόνα 3.13: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Α. Στάδιο ασκούμενου 4Β.

Το δεύτερο μέρος του θεραπευτικού πρωτοκόλλου περιλάμβανε παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας με ειδική εφαρμογή που τοποθετείται στο κεφάλι του ασκούμενου (sens-coordination 3D Cervical Trainer). Στόχος ήταν η διατήρηση της σωστής στάσης του αυχένα και των ώμων αλλά και των υπόλοιπων κεντρικών σημείων του σώματος (θωρακική και

οσφυϊκή μοίρα, λεκάνη, γόνατα, ποδοκνημική) τόσο σε καθιστή θέση όσο και σε όρθια θέση με ταυτόχρονη εκπαίδευση της κιναισθησίας και ιδιοδεκτικότητας της αυχενικής μοίρας και του κεφαλιού (Εικόνα 3.14). Το συγκεκριμένο Software ενώνεται με τον υπολογιστή μέσω θύρας USB, ενώ μέσω του αισθητήρα του καταγράφει 3D κίνηση. Ο αισθητήρας τοποθετήθηκε στο κέντρο του μετώπου και αποτελεί το βασικό λογισμικό της καταγραφής όλων των κινήσεων της αυχενικής μοίρας. Το προϊόν περιέχει βασικό λογισμικό για ανατροφοδότηση κίνησης μέσω χαρτογραφημένης πλατφόρμας στην οθόνη του υπολογιστή. Δίδεται ανατροφοδότηση για το εύρος, την κινητικότητα και τη σταθερότητα της αυχενικής μοίρας (Εικόνα 3.15). Επίσης αποθηκεύει την κίνηση στη βάση δεδομένων ή ως αρχείο pdf. Υπάρχουν διάφορα παιχνίδια προς επιλογή, κυρίως ισορροπίας, νευρομυϊκού συντονισμού και κιναισθησίας των κινήσεων του αυχένα με αυξανόμενα επίπεδα πολυπλοκότητας.



Εικόνα 3.14: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Β. Στάδιο ασκούμενου 1Β.



Εικόνα 3.15: Πρωτόκολλο θεραπείας μέρος Β. Στάδιο ασκούμενου 1Β. (β)

Η σειρά εκτέλεσης των ασκήσεων και στα δύο μέρη του προγράμματος πραγματοποιήθηκε με τυχαίο τρόπο, ενώ παράλληλα έγινε προσπάθεια ώστε οι ασκήσεις που επιλέχθηκαν να βρίσκουν εφαρμογή μέσα από καθημερινές δραστηριότητες (Πίνακας 3.1). Η προοδευτικότητα των ασκήσεων βασίστηκε στον πίνακα ταξινόμησης δύο διαστάσεων της Gentile (1987) (Magil and Anderson 2014, σελ.2-25) και στην εξωτερική εστίαση προσοχής (Wulf et al. 2015). Η προοδευτικότητα των ασκήσεων περιορίστηκε μέχρι και το επίπεδο Β, βάση του πίνακα, δηλαδή σταθερότητα σώματος, (τα στάδια Γ και Δ αφορούν την μετακίνηση του σώματος) (Πίνακας 2.7).

Τα **χαρακτηριστικά του προγράμματος** παρέμβασης πέραν της προοδευτικότητας των ασκήσεων, της εξωτερικής ανατροφοδότησης και της τυχαιοποίησης αυτών (Choi et al. 2008; Ali et al. 2012), βασίστηκαν στις νευροανατομικές λειτουργίες του εγκεφάλου, δηλαδή στην άδηλη και έκδηλη μνήμη αλλά και σε αρχές κινητικής εκμάθησης. Γι' αυτό τον λόγο στο πρόγραμμα παρέμβασης έγινε χρήση των **παραγόντων επίδρασης** στις πρακτικές ενίσχυσης της μακράς διάρκειας μνήμης (έκδηλη μνήμη). Οι πρακτικές αυτές έχει αποδειχθεί ότι θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται κατά την διάρκεια εξάσκησης ή κατά την διάρκεια της αποθεραπείας.

Η **ομάδα ελέγχου** δεν πραγματοποίησε κάποιο πρόγραμμα αλλά στο τέλος των μετρήσεων δόθηκαν στους συμμετέχοντες ασκήσεις και ειδική συμβουλευτική. Πραγματοποιήθηκαν δύο ομαδικές συνεδρίες διάρκειας περίπου 60-120 λεπτά, όπου περιείχαν μία εισαγωγή για την σημαντικότητα της σωστής στάσης του σώματος στις διάφορες καθημερινές δραστηριότητες και τις επιπτώσεις των λανθασμένων στάσεων που υιοθετούμε καθημερινά, πρόγραμμα ασκήσεων κινητικού ελέγχου και επανεκπαίδευση της στάσης σε στατικές θέσεις. Ακόμα, πραγματοποιήθηκε επίδειξη μέσω βίντεο της μεταφοράς της δεξιότητας της καλής στάσης στην βάδιση (Εικόνα 3.16). Μετά από την εκτέλεση των ομαδικών ασκήσεων, δόθηκε στους συμμετέχοντες σχετικό έντυπο αναλυτικών οδηγιών και παραδειγμάτων με ασκήσεις κινητικού ελέγχου, όπως επίσης και διαδικτυακές πηγές με βίντεο και περαιτέρω πληροφορίες (Εικόνα 3.17). Το έντυπο παρουσιάζεται στο Παράρτημα 7.

Απαιτήσεις Κίνησης		
	Σταθερότητα σώματος	
Απαιτήσεις Περιβάλλοντος	Χωρίς χειρισμό αντικειμένου	Με χειρισμό αντικειμένου
Σταθερές ρυθμιστικές συνθήκες, χωρίς μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	<p>1^A Καθιστός με laser, προβολή βίντεο/διάβασμα/παιχνίδια 3D. Προοδευτικά</p> <p>1^a Όρθιος επί τόπου πλάγια βήματα και ανέβασμα σκαλιού πλάγια και προς τα πίσω και παίξιμο παιχνιδιού με laser</p>	<p>1^B Καθιστός γράμμιο κειμένου σε Υ/Η με laser. Όρθιος παίξιμο με Γιογιό ή με μπάλα/ παιχνίδια 3D και κράτημα βάρους. Προοδευτικά</p> <p>1^B Όρθιος σε εσωτερικό χώρο επί τόπου πλάγια βήματα ή επί τόπου ανέβασμα σκαλιού και κράτημα βάρους (διαφορετικών κιλών).</p>
Σταθερές ρυθμιστικές συνθήκες, με μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	<p>2^A Όρθιος σε διαφορετικές επιφάνειες (στρώμα, άφρολεξ, ξύλο, χαλί κ.α.) Καθιστός σε διαφορετικές καρέκλες (σκληρή, ανατομική, ψηλή, χαμηλή, σκαμπό) στόχος laser. Προοδευτικά</p> <p>2^a Βάδιση επί τόπου, πλάγια και προς τα πίσω σε διαφορετικές επιφάνειες με παπούτσια και χωρίς, διατάραξη ισορροπίας. Καθιστός σε διαφορετικές καρέκλες και επιφάνειες (μπάλα) (ασταθείς) με laser, προβολή ενός βίντεο, παιχνίδια 3D, διάβασμα.</p>	<p>2^B Όρθιος ή σε θέση βήματος, διαφορετικές επιφάνειες (πλατφόρμα) και κρατάει βάρος/ πετάει ή κτυπάει μία μπάλα/ασκήσεις με λάστιχα στα χέρια, και καθιστός σε διαφορετικές επιφάνειες-καρέκλες με παιχνίδια 3D. Προοδευτικά</p> <p>2^B Καθιστή θέση σε διαφορετικές, ασταθής επιφάνειες, διατάραξη ισορροπίας και χτύπημα μπάλας/ πέταγμα μπάλας/ γιογιό με laser.</p>
Δυναμικές ρυθμιστικές συνθήκες, χωρίς μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	<p>3^A Στατικά βήματα σε καθιστή θέση με μετρονόμο με σταθερή ταχύτητα και βάρος με laser. Προοδευτικά</p> <p>3^a Καθιστή θέση πάνω σε μπάλα και επιτόπου βήματα και αύξηση ύψους βημάτων/Στεπ με laser.</p>	<p>3^B Στατικά βήματα σε καθιστή με μετρονόμο /Στεπ με σταθερή ταχύτητα και χειρισμός μίας μπάλας/ κράτημα βάρους/ διάβασμα ενός κειμένου/ παιχνίδια 3D. Προοδευτικά</p> <p>3^B Κάθισμα πάνω σε μπάλα/Στεπ και πέταγμα μίας μπάλας σε καλάθι με σταθερή ταχύτητα και απόσταση με lazier/ πέταγμα βελάκια σε στόχο.</p>
Δυναμικές ρυθμιστικές συνθήκες, με μεταξύ επαναλήψεων μεταβλητότητα	<p>4^A Στατικά βήματα σε καθιστή θέση/Στεπ σε διαφορετικές ταχύτητες και αντίσταση, βαράκια στα πόδια με laser. Προοδευτικά</p> <p>4^a Καθιστός πάνω σε μπάλα, διατάραξη ισορροπίας από θεραπευτή και πετάει μια μπάλα με εντολή ή σε στόχο διαφορετικές αποστάσεις (π.χ. καλάθι) με laser.</p>	<p>4^B Όρθιος πάνω σε πλατφόρμα, διατάραξη ισορροπίας και πετάει μια μπάλα με εντολή ή σε στόχο (π.χ. καλάθι) με laser. Προοδευτικά</p> <p>4^B Καθιστός πάνω σε μπάλα, σπρωξίματα, χειρισμός μπάλας με πόδια ή/και χέρια με αντίπαλο με lazier/ τα ίδια και όρθιος πάνω σε πλατφόρμα.</p>


Πίνακας 3.1: Στάδια αύξησης πολυπλοκότητας με συγκεκριμένες ασκήσεις στο κάθε στάδιο που εφαρμόστηκαν στην ομάδα παρέμβασης.



Εικόνα 3.16: Ομαδικό πρόγραμμα στην ομάδα ελέγχου. (A) Στην αρχή του. (B) Στο τέλος του.

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας
 Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας
 Τμήμα Φυσικοθεραπείας
 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένης Φυσικοθεραπείας

Ειδική συμβουλευτική για προβλήματα
 «Κακής στάσης»
 με έμφαση στην Πρόσθια Προβολή του Αυχένα



Συγγραφή: Αργυρού Στέφανη, φυσικοθεραπεύτρια-Φοιτήτρια ΠΜΣ
 Επιμέλεια: Καπρέλη Ελένη, Καθηγήτρια Φυσικοθεραπείας

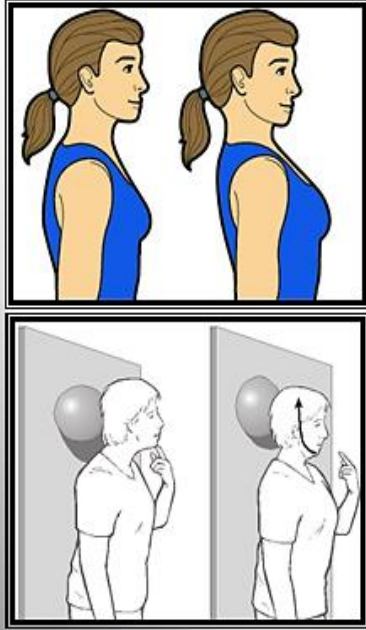
Το εγχειρίδιο αυτό δημιουργήθηκε στα πλαίσια εκπόνησης διπλωματικής εργασίας
 στο μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Προηγμένης Φυσικοθεραπείας.

με υπεύθυνο εκπαιδευτικό την Καθ. Καπρέλη Ελένη

ΛΑΜΙΑ 2017

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένης Φυσικοθεραπείας

Άσκηση επανατοποθέτησης Αυχενικής μοίρας



Οδηγίες: Σπρώξτε με το κεφάλι την μπάλα προς τον τοίκο σαν να γνέφεις για «Ναι». Κρατήστε τους ώμους κολλημένους στον τοίκο, σφίξτε την κοιλιά και τα γόνατα ευθεία στο άνοιγμα των ώμων. Σύνολο επαναλήψεων: 3σετ/10-12 επαν./3X ημέρα.

Προοδευτική Εκτέλεση: Απομάκρυνε τους ώμους από τον τοίκο και κρατάτε το βάρος του σώματος σας μόνο με το κεφάλι κάνοντας την ίδια κίνηση.

Αργυρού Στέφανη - 2017

10

Εικόνα 3.17: Έντυπο οδηγιών διόρθωσης της στάσης του σώματος προς ομάδα ελέγχου.

3.7 Στατιστική ανάλυση

3.7.1 Power analysis

Το δείγμα υπολογίστηκε με βάση το γεγονός ότι η στατιστική δοκιμασία για το κύριο ερευνητικό ερώτημα θα είναι η two-way mixed ANOVA. Για μία τέτοια ανάλυση για σχεδιασμό με δύο ομάδων και δύο επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, στατιστική δύναμη 80%, επίπεδο $\alpha = 0,05$ και μεγάλο προσδοκώμενο μέγεθος αποτελέσματος ($f = 0,4$), η συντηρητικότερη εκτίμηση για το μέγεθος του δείγματος (δεδομένου ότι η συσχέτιση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων εκτιμήθηκε ίση με 1) έδειξε ότι απαιτούνται συνολικά 52 άτομα. Ως εκ τούτου, 26 άτομα αποφασίστηκε να συμμετέχουν στην κάθε ομάδα. Ο υπολογισμός του δείγματος έγινε με την βοήθεια του στατιστικού προγράμματος G*Power.

3.7.2 Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων μελέτης

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας το Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, έκδοση 20). Ο έλεγχος της κανονικότητας κατανομής των μεταβλητών έγινε χρησιμοποιώντας την στατιστική δοκιμασία κανονικότητας Kolmogorov- Smirnov όπου θεωρείται ότι μια μεταβλητή παρουσιάζει κανονική κατανομή εάν η τιμή στατιστικής σημαντικότητας p είναι μεγαλύτερη της τιμής $\alpha=0,05$. Η πιθανότητα λάθους για την συγκεκριμένη μελέτη ορίστηκε **στο $\alpha=5\%$** (επίπεδο σημαντικότητας). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής δοκιμασίας κανονικότητας Kolmogorov- Smirnov όλες οι μεταβλητές βρέθηκαν να παρουσιάζουν στατιστικά μη σημαντική διαφορά με την θεωρητική (κανονική) κατανομή και συμπερασματικά θεωρούνται κανονικής μορφής.

Ο έλεγχος των μεταβολών μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (μέτρηση Baseline B, μέτρηση Γ και μέτρηση Δ) των δύο ομάδων (ομάδα ελέγχου και ομάδα παρέμβασης) καθώς και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της ομάδας έγιναν με τη στατιστική δοκιμασία two way mixed ANOVA για όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές. Επιπλέον, για να διαπιστωθεί ποιες από τις 3 επαναλήψεις διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά, εφαρμόστηκε ο έλεγχος Bonferroni. Το επίπεδο πιθανότητας στο οποίο έγινε ο στατιστικός έλεγχος ορίστηκε ως $\alpha=0,05$.

Ο έλεγχος μεταξύ των διαφορών των μεταβλητών των δύο ομάδων (ομάδα ελέγχου και ομάδα παρέμβασης) έγινε με τη στατιστική δοκιμασία t-test για ανεξάρτητα δείγματα). Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιώντας τον συντελεστή συσχέτισης του Pearson. Το επίπεδο πιθανότητας στο οποίο έγινε ο στατιστικός έλεγχος ορίστηκε ως $\alpha=0,05$.

Ο έλεγχος της αξιοπιστίας των μετρήσεων έγινε υπολογίζοντας τον συντελεστή ενδοσυσχέτισης (intraclass correlation coefficient- ICC_{1,1}) μεταξύ όλων των μετρήσεων, την ελάχιστη διακριτή διαφορά (Smallest Detectable Difference- SDD) και το τυπικό λάθος μέτρησης (standard error of measurement- SEM). Το επίπεδο πιθανότητας στο οποίο έγινε ο στατιστικός έλεγχος ορίστηκε ως $\alpha=0,05$. Ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης (ICC_{1,1}) και το τυπικό λάθος μέτρησης (SEM) προέρχονται από τους συντελεστές σφάλματος της ανάλυσης διασποράς με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (two way mixed ANOVA) (SEM= η ρίζα του σφάλματος του μέσου των τετραγώνων εντός της ομάδας (MS_w) από τον πίνακα ANOVA) (Rankin and Stokes 1998). Ο συντελεστής ICC είναι ένας καθαρός αριθμός (κυμαίνεται μεταξύ 0-1) ο οποίος βασίζεται στο λόγο των διαφορών μεταξύ των μετρήσεων του κάθε

εξεταζόμενου, προς τις μετρήσεις όλων των εξεταζόμενων (ratio the within to between subjects' difference) και τιμές μεταξύ 0,75- 1,00 θεωρούνται ως αποδεκτές για ισχυρισμό καλής αξιοπιστίας (Bruton et al. 2000). Ο δείκτης SEM προέρχεται από το σφάλμα/ μεταβλητότητα των τιμών μεταξύ των μετρήσεων του ίδιου ατόμου και εκφράζει την ποσοτικοποίηση της διακύμανσης των τιμών της εξεταζόμενης μεταβλητής σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (Rankin and Stokes 1998a). Το πλεονέκτημα του δείκτη SEM είναι ότι οι τιμές που παίρνει είναι στην ίδια μονάδα μέτρησης με αυτή της εξεταζόμενης μεταβλητής ενώ το μειονέκτημα είναι ότι εκφράζει το σφάλμα μέτρησης του συγκεκριμένου δείγματος. Ο δείκτης SDD προέρχεται από τον δείκτη SEM ($SDD = \frac{1,96 \times \sqrt{2} \times SEM}{Grand\ mean} \times 100$, όπου Grand Mean είναι η μέση τιμή των μετρήσεων) και εκφράζει μια κλινικά εφαρμόσιμη τιμή, δηλαδή το ποσοστό της απαιτούμενης αλλαγής που χρειάζεται ώστε να ξεπεραστεί το σφάλμα της μέτρησης και να διαπιστωθεί η πραγματική μεταβολή της μεταβλητής μετά από ένα είδος παρέμβασης (Roebroek et al. 1993).

4. Αποτελέσματα

4.1 Δοκιμαζόμενοι

Στη παρούσα μελέτη συμμετείχαν είκοσι έξι εθελοντές στην ομάδα παρέμβασης (n=26), εννέα άντρες (34,6%) και δεκαεπτά γυναίκες (65,4%) και είκοσι έξι εθελοντές στην ομάδα ελέγχου (n=26), εννέα άντρες (34,6%) και δεκαεπτά γυναίκες (65,4%). Από τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις εξαιρέθηκαν ένας εθελοντής, από την ομάδα παρέμβασης και δύο εθελοντές από την ομάδα ελέγχου, οι οποίοι δεν μπόρεσαν να παρακολουθήσουν τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων των δύο ομάδων (ομάδα παρέμβασης και ομάδα έλεγχου) παρουσιάζονται στους Πίνακες 4.1 και 4.2 και στο διάγραμμα 4.1 και 4.2.

Για να διαπιστωθεί εάν οι δύο ομάδες ήταν ομοιογενείς, εφαρμόστηκε ο έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι δοκιμαζόμενοι των δύο ομάδων δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ύψος, βάρος και ηλικία. Επίσης, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αρχική μέτρηση (baseline- B) στην στατική ΠΠΚ και στην δυναμική ΠΠΚ μεταξύ των δύο ομάδων, με τις τιμές της γωνίας CVA (Κρανιοσπονδυλική γωνία) να κυμαίνονται μεταξύ 45-46 μοίρες (Πίνακας 4.1)

Όσον αφορά την δοκιμασία αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ, τόσο με τον πρώτο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας, δεν βρέθηκε να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στην αρχική μέτρηση (baseline- B). Με τον δεύτερο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας, παρόλα αυτά, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, με την ομάδα παρέμβασης να παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές (Πίνακας 4.1).

Όλοι οι εθελοντές ήταν ασυμπτωματικοί χωρίς πόνο στην περιοχή της ΑΜΣΣ. Ο πόνος αποτελούσε κριτήριο αποκλεισμού των εθελοντών από την έρευνα, έτσι κατά την ώρα των μετρήσεων δεν πονούσαν στην περιοχή της ΑΜΣΣ. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε, όπου φαίνεται ότι και στις δύο ομάδες ο «πόνος τώρα» και ο «συνήθης πόνος» κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα βάσει της κλίμακας VAS σε όλες τις μετρήσεις (μέτρηση baseline B,

Πίνακας 4.1: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δοκιμαζόμενων (μέση τιμή±τυπική απόκλιση)

	Ύψος (cm)	Βάρος (Kg)	Ηλικία (έτη)	CVA-Στατικά (°)	CVA-Δυναμικά (°)	Δύναμη Εν τω βάθει Κ. (1 ^ο τρόπος-mm Hg)	Δύναμη Εν τω βάθει Κ. (2 ^ο τρόπος- Index)
Ομάδα ελέγχου (n=26)	167±0,08	70,6±11,47	21±1,72	46,99±2,38	45,89±2,69	26,38±3,21	60,77±34,40
Ομάδας Παρέμβασης (n=26)	167±0,07	67,8±12,31	20,96±1,68	45,92±3,11	44,84±3,94	25,38±2,45	40,00±25,76
Τμές p*	0,944	0,397	0,935	0,168	0,269	0,212	0,017*

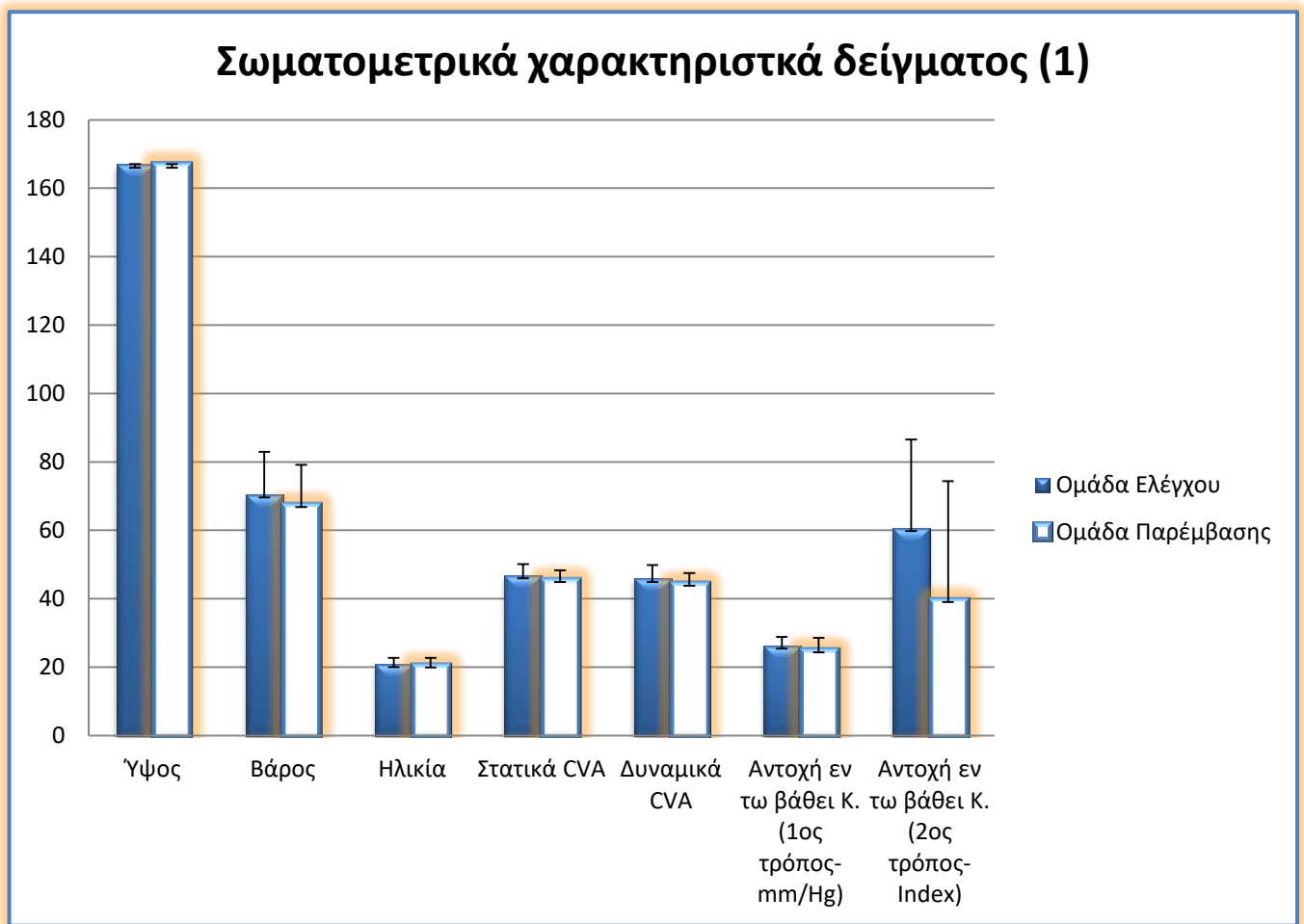
*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

**CVA= craniovertebral angle _ Κρανιοσπονδυλική γωνία

Πίνακας 4.2: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δοκιμαζόμενων (μέση τιμή±τυπική απόκλιση)

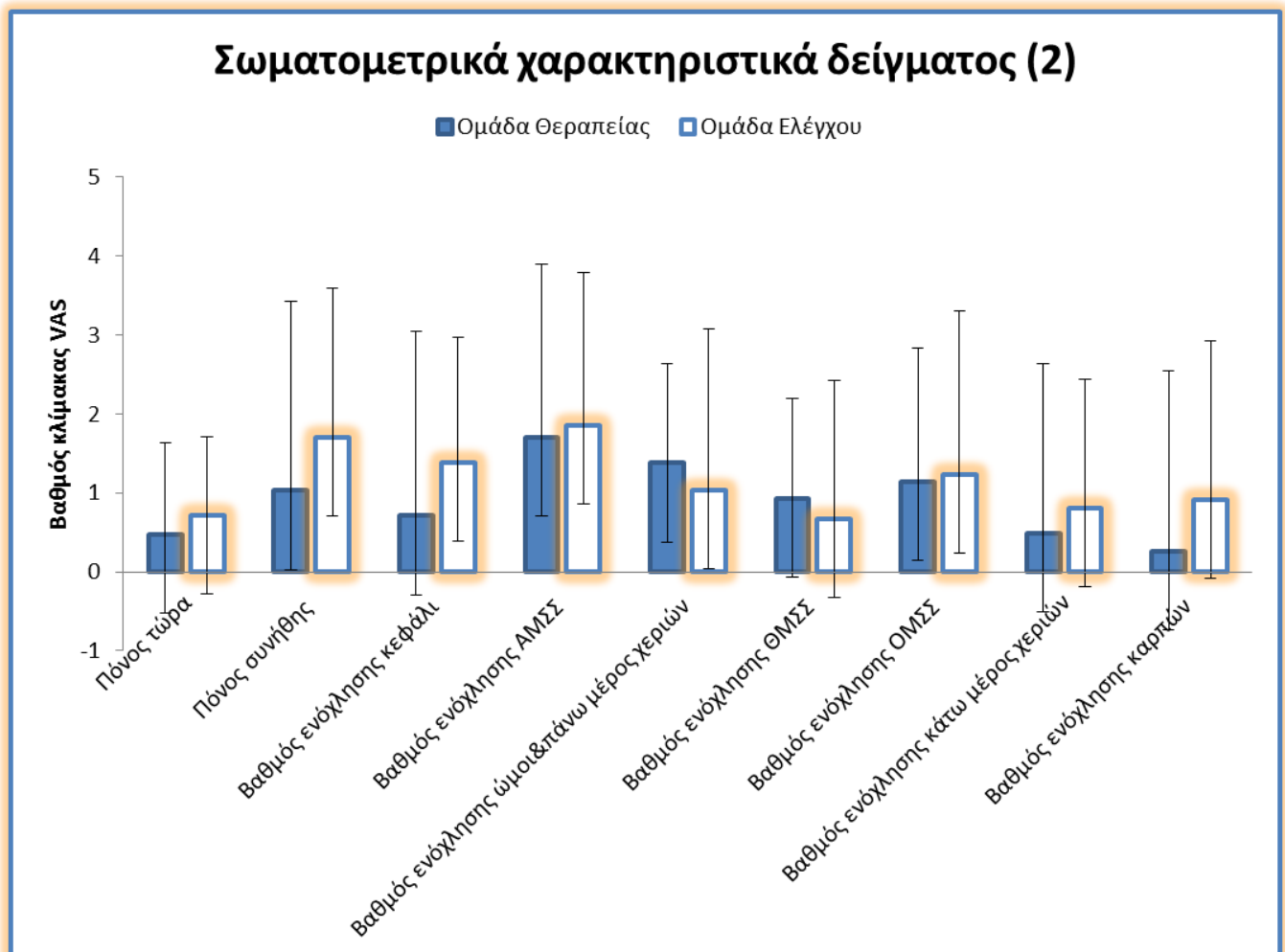
	Πόνος Τώρα (VAS)	Πόνος συνήθης (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Κεφάλι (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης ΑΜΣΣ (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Ωμοι & πάνω μέρος χεριών (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης ΘΜΣΣ (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης ΟΜΣΣ (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Κάτω μέρος χεριών (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Καρποί (VAS)
Ομάδα ελέγχου(n=26)	0,72±1,16	1,7±2,40	1,39±2,34	1,86±2,20	1,04±1,25	0,67±1,26	1,23±1,69	0,81±2,41	0,92±2,29
Ομάδας Παρέμβασης (n=26)	0,47±0,99	1,03±1,90	0,71±1,58	1,70±1,93	1,38±2,04	0,93±1,75	1,14±2,07	0,49±1,63	0,26±2,01
Τμές p*	0,402	0,220	0,226	0,785	0,474	0,547	0,867	0,570	0,508

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$



*CVA= *craniovertebral angle* _ Κρανιοσπονδυλική γωνία

Διάγραμμα 4.1: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος



Διάγραμμα 4.2: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος (Πόνος τώρα και συνήθης, Βαθμός ενόχλησης για κεφάλι, ΑΜΣΣ, ώμοι & πάνω μέρος χεριών, ΘΜΣΣ, ΟΜΣΣ, κάτω μέρος χεριών, καρπών)

μέτρηση Γ και μέτρηση Δ) (Πίνακας 4.7). Χαρακτηριστικό είναι όμως ότι οι περισσότεροι από τους εθελοντές και στις δύο ομάδες ανέφεραν τον υψηλότερο βαθμό ενόχλησης στην περιοχή της ΑΜΣΣ και στους ώμους μέχρι και το άνω μέρος των χεριών. Ωστόσο, οι τιμές τους δεν ξεπερνούσαν το βαθμό 4 στην κλίμακα VAS (Πίνακας 4.2 και Διάγραμμα 4.2). Σημαντικό ήταν ότι κανένας από τους εθελοντές και στις δύο ομάδες δεν ανέφερε μούδιασμα στα άνω άκρα ή αίσθημα βελόνας, πράγμα το οποίο πιθανό να σήμαινε πίεση ρίζας.

4.2 Μεταβολή στατικής ΠΠΚ

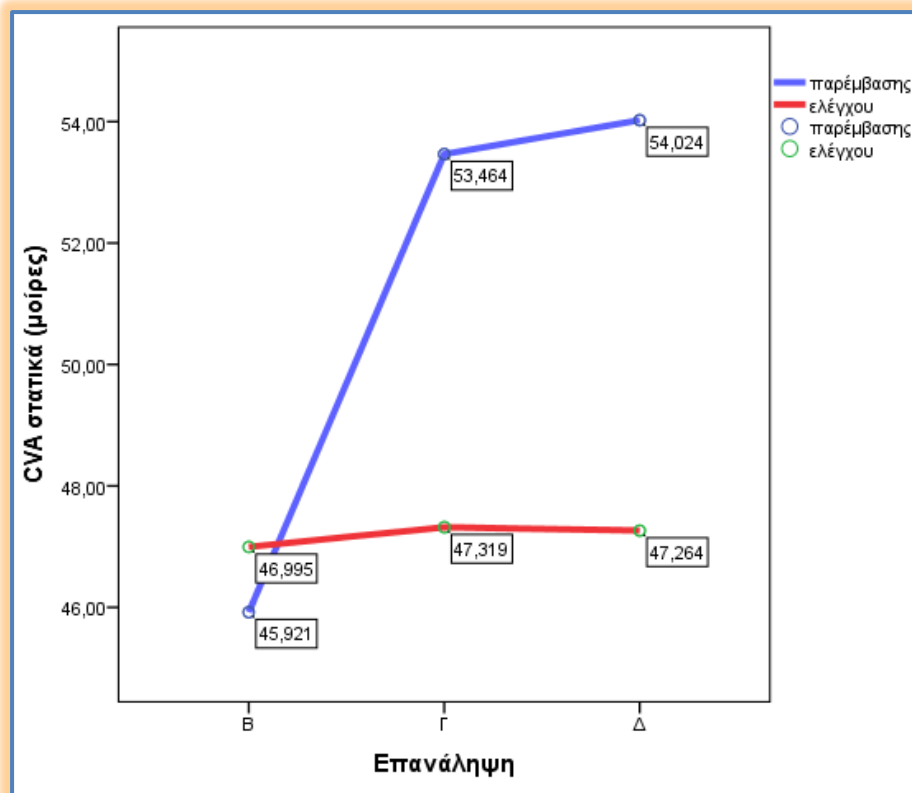
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της στατικής ΠΠΚ (μέτρηση baseline(B), μέτρηση Γ και μέτρηση Δ) ($df=2$, $F=144,391$, $p=0,000$). Επιπλέον, η ανάλυση έδειξε

ότι οι δύο ομάδες είχαν στατιστικά σημαντική διαφορετική μεταβολή στην στατική ΠΠΚ μεταξύ τους κατά την πάροδο του χρόνου ($df=1$, $F= 20,155$, $p=0,000$) και υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της ομάδας ($df=2$, $F=124,344$, $p=0,000$). Επιπλέον, για να διαπιστωθεί ποιες από τις 3 επαναλήψεις διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά, εφαρμόστηκε ο έλεγχος Bonferoni στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μέτρησης baseline B με τη μέτρηση Γ ($p=0,000$) και την μέτρηση Δ ($p=0,000$), ενώ δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων Γ και Δ ($p=0,404$). Τέλος, για να διαπιστωθεί εάν οι δύο ομάδες είχαν σημαντικά διαφορετική μεταβολή μεταξύ τους σε κάθε μία από τις τρεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, εφαρμόστηκε έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.3 και στο διάγραμμα 4.3.

Πίνακας 4.3: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής γωνίας CVA (μοίρες) στατικών μετρήσεων

CVA Στατικά (°)	Μεταβολή Β-Γ	Μεταβολή Γ-Δ	Μεταβολή Β-Δ
Ομάδα ελέγχου (n=26)	0,3238 (2,32)	-0,0551 (0,43)	0,2687 (2,08)
Ομάδα Παρέμβασης (n=26)	7,5431 (2,13)	0,5595 (1,63)	8,1026 (2,58)
Τιμές p*	0,000*	0,070*	0,000*
Effect size (r)	0,73	0,06	0,74

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$



Διάγραμμα 4.3: Σύγκριση μέσων τιμών στατικής μέτρησης γωνίας CVA (μοίρες)

4.2 Μεταβολή δυναμικής μέτρησης ΠΠΚ

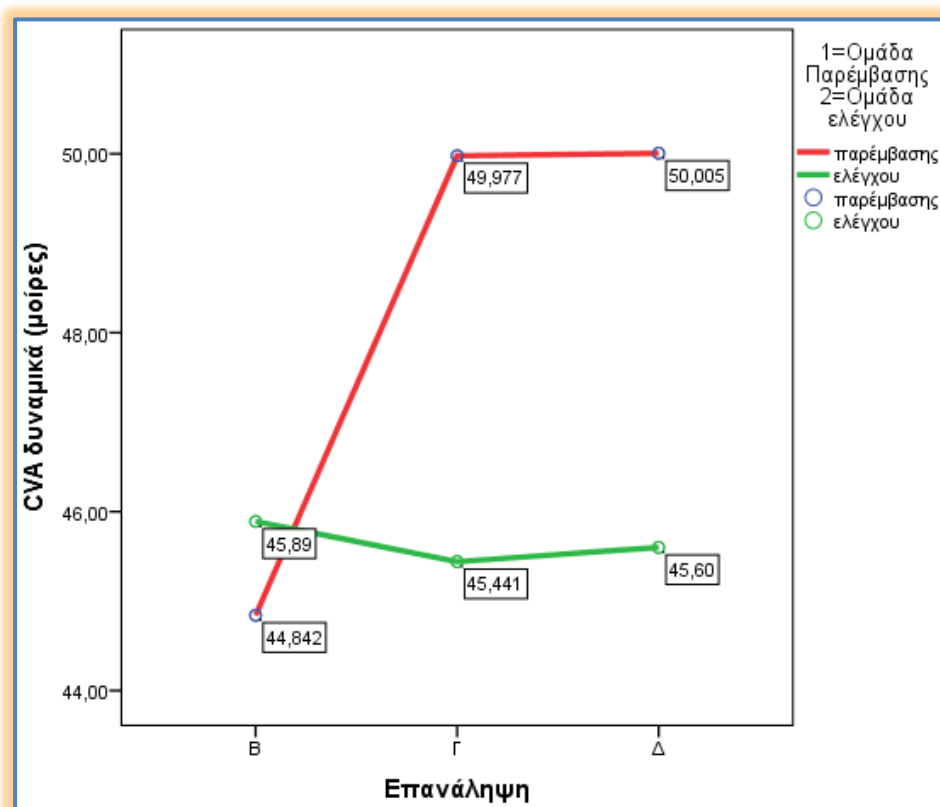
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της δυναμικής ΠΠΚ (μέτρηση baseline (B), μέτρηση Γ και μέτρηση Δ) ($df=2$, $F=21,303$, $p=0,000$). Επιπλέον, η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο ομάδες είχαν στατιστικά σημαντική διαφορετική μεταβολή στην δυναμική ΠΠΚ μεταξύ τους κατά την πάροδο του χρόνου ($df=1$, $F=7,189$, $p=0,010$) και υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της ομάδας ($df=2$, $F=28,395$, $p=0,000$). Επιπλέον, για να διαπιστωθεί ποιες από τις 3 επαναλήψεις διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά, εφαρμόστηκε ο έλεγχος Bonferroni στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μέτρησης baseline (B) με τη μέτρηση Γ ($p=0,000$) και την μέτρηση Δ ($p=0,000$), ενώ δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων Γ και Δ ($p=1,000$). Τέλος, για να διαπιστωθεί εάν οι δύο ομάδες είχαν σημαντικά διαφορετική μεταβολή μεταξύ τους σε κάθε μία από τις τρεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις,

εφαρμόστηκε έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.4 και στο διάγραμμα 4.4.

Πίνακας 4.4: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής γωνίας CVA (μοίρες) δυναμικών μετρήσεων

CVA Δυναμικά (°)	Μεταβολή Β-Γ	Μεταβολή Γ-Δ	Μεταβολή Β-Δ
Ομάδα ελέγχου (n=26)	-0,4497 (2,37)	0,1591 (0,48)	-0,2906 (2,29)
Ομάδα Παρέμβασης (n=26)	5,1349 (4,15)	0,0282 (1,86)	5,1631 (4,88)
Τιμές p*	0,000*	0,732	0,000*
Effect size (r)	0,41	0,002	0,34

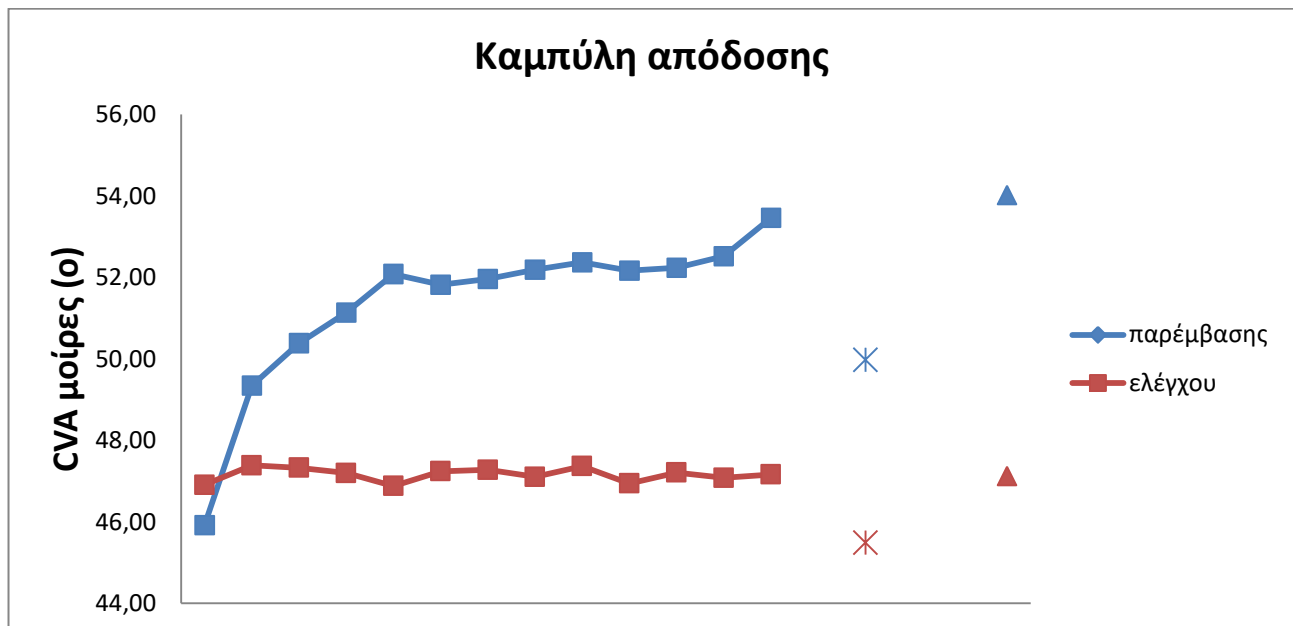
*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$



Διάγραμμα 4.4: Σύγκριση μέσων τιμών δυναμικής μέτρησης γωνίας CVA (μοίρες)

4.2.1 Καμπύλη απόδοσης, διατήρηση και μεταφορά μάθησης

Κατά την διάρκεια των 12 συνεδριών, καταγράφηκε η στατική ΠΠΚ στους εθελοντές της ομάδας παρέμβασης και ελέγχου και δημιουργήθηκε η καμπύλη απόδοσης (Διάγραμμα 4.5). Σύμφωνα με την καμπύλη απόδοσης, φαίνεται ότι στους εθελοντές της ομάδας παρέμβασης υπάρχει μία συνεχόμενη αύξηση της γωνίας CVA από 46° έως και 52° (μέσες τιμές). Η γωνία CVA διατηρήθηκε και μετά από τη διακοπή του προγράμματος, διάρκειας δύο εβδομάδων (Μέτρηση Δ). Αντιθέτως, η ομάδα ελέγχου παρουσίαζε σταθερότητα στις τιμές της γωνίας CVA με μικρές αυξομειώσεις γύρω από τις αρχικές τιμές της (κυμαίνονται στις 46-47°). Όσον αφορά την μέτρηση μεταφοράς, οι δύο ομάδες παρουσίαζαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην δυναμική ΠΠΚ, με την ομάδα παρέμβασης να έχει μεγαλύτερες τιμές (50°) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (45,5°).



Διάγραμμα 4.5: Καμπύλη απόδοσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων CVA στατικά (□), μέτρηση μεταφοράς -CVA δυναμικά (*) και μέτρηση διατήρησης (Δ) στις δύο ομάδες

4.4 Μεταβολή αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων ΑΜΣΣ (1^{ος} τρόπος εφαρμογής)

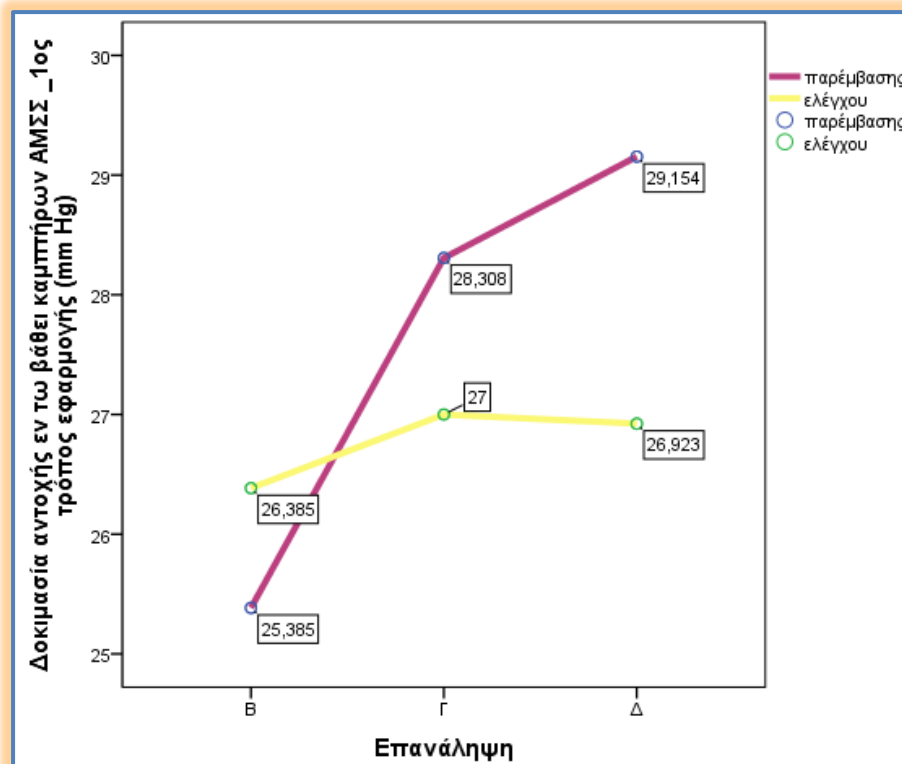
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ με τον πρώτο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας (μέτρηση

baseline (B), μέτρηση Γ και μέτρηση Δ) ($df=2$, $F=31,174$, $p=0,000$). Επιπλέον, η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο ομάδες δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορετική μεταβολή στην αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ με τον πρώτο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας μεταξύ τους κατά την πάροδο του χρόνου ($df=1$, $F= 23,633$, $p=0,196$). Τέλος, υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της ομάδας ($df=2$, $F=16,356$, $p=0,000$). Επιπλέον, για να διαπιστωθεί ποιες από τις 3 επαναλήψεις διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά, εφαρμόστηκε ο έλεγχος Bonferoni στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μέτρησης baseline (B) με τη μέτρηση Γ ($p=0,000$) και την μέτρηση Δ ($p=0,000$), ενώ δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων Γ και Δ ($p=0,189$). Τέλος, για να διαπιστωθεί εάν οι δύο ομάδες είχαν σημαντικά διαφορετική μεταβολή μεταξύ τους σε κάθε μία από τις τρεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, εφαρμόστηκε έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.5 και στο διάγραμμα 4.6.

Πίνακας 4.5: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής τιμών της δοκιμασίας αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ με τον 1^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg)

Δοκιμασία αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων (1 ^{ος} τρόπος mm/Hg)	Μεταβολή Β-Γ	Μεταβολή Γ-Δ	Μεταβολή Β-Δ
Ομάδα ελέγχου (n=26)	0,6154 (2,57)	-0,0769 (0,39)	0,5385
Ομάδα Παρέμβασης (n=26)	2,9231 (2,13)	0,8462 (1,89)	3,7692
Τιμές p*	0,001*	0,022*	0,000*
Effect size (r)	0,19	0,10	0,32

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$



Διάγραμμα 4.6: Σύγκριση μέσων τιμών δοκιμασίας αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων της AMSS με 1^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg)

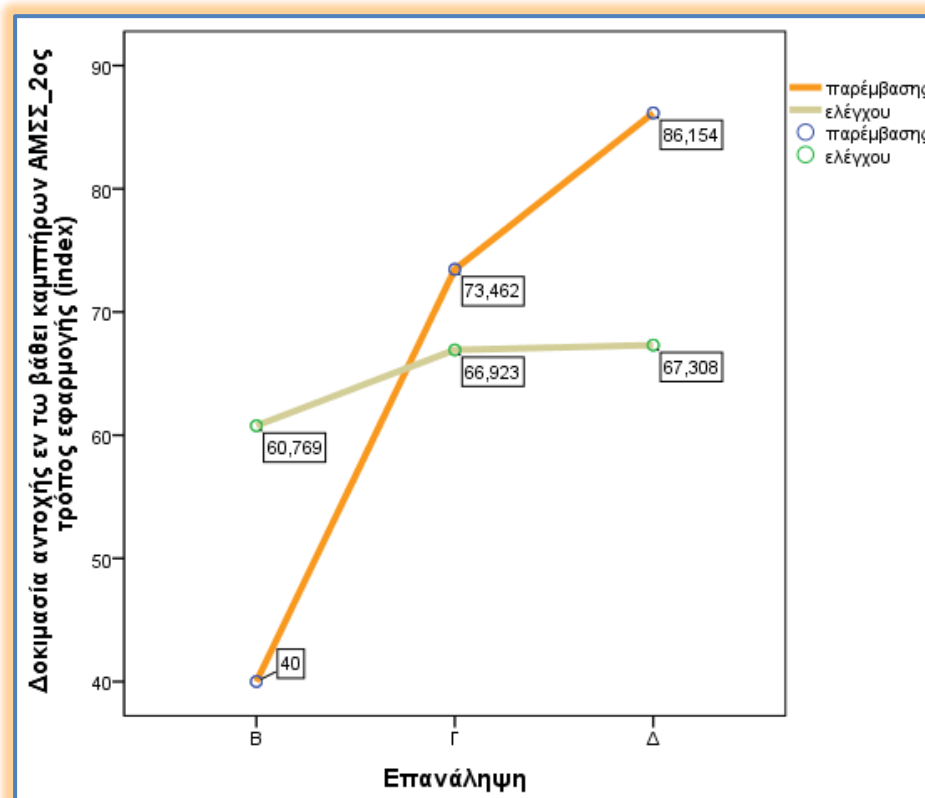
Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και ο δεύτερος τρόπος εφαρμογής της δοκιμασίας βάσει των αποτελεσμάτων του index (Πίνακας 4.9 και Διάγραμμα 4.6). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μύων της AMSS με τον δεύτερο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας (μέτρηση baseline (B), μέτρηση Γ και μέτρηση Δ) ($df=2$, $F=30,578$, $p=0,000$). Επιπλέον, η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο ομάδες δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορετική μεταβολή στην αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων μύων της AMSS με τον δεύτερο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας μεταξύ τους κατά την πάροδο του χρόνου ($df=1$, $F=0,040$, $p=0,843$). Εντούτοις, και με τον 2^ο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας, υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της ομάδας ($df=2$, $F=25,888$, $p=0,000$). Επιπλέον, για να διαπιστωθεί ποιες από τις 3 επαναλήψεις διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά, εφαρμόστηκε ο έλεγχος Bonferoni στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μέτρησης baseline (B) με τη μέτρηση Γ ($p=0,000$), την μέτρηση Δ ($p=0,000$), αλλά δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των

μετρήσεων Γ και Δ ($p=0,041$). Τέλος, για να διαπιστωθεί εάν οι δύο ομάδες είχαν σημαντικά διαφορετική μεταβολή μεταξύ τους σε κάθε μία από τις τρεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, εφαρμόστηκε έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.6 και διάγραμμα 4.7.

Πίνακας 4.6: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις μεταβολής τιμών της δοκιμασίας αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μιών της ΑΜΣΣ με τον 2^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg)

Δοκιμασία αντοχής εν τω βάθει Κ. (1 ^{ος} τρόπος mm/Hg)	Μεταβολή Β-Γ	Μεταβολή Γ-Δ	Μεταβολή Β-Δ
Ομάδα ελέγχου (n=26)	6,1538 (26,22)	0,3846 (1,96)	6,5385 (29,79)
Ομάδα Παρέμβασης (n=26)	33,4615 (26,22)	12,6923(26,00)	46,1538 (26,24)
Τιμές p*	0,001*	0,020*	0,000*
Effect size (r)	0,19	0,10	0,34

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$



Διάγραμμα 4.7: Σύγκριση μέσων τιμών δοκιμασίας αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ με 2^ο τρόπο εφαρμογής (mm/Hg)

4.5 Μεταβολή βαθμού ενόχλησης

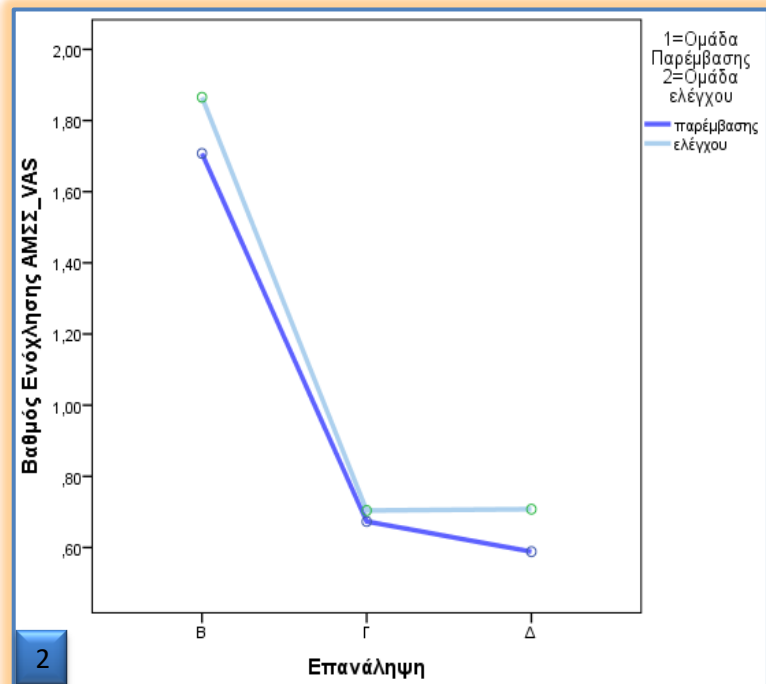
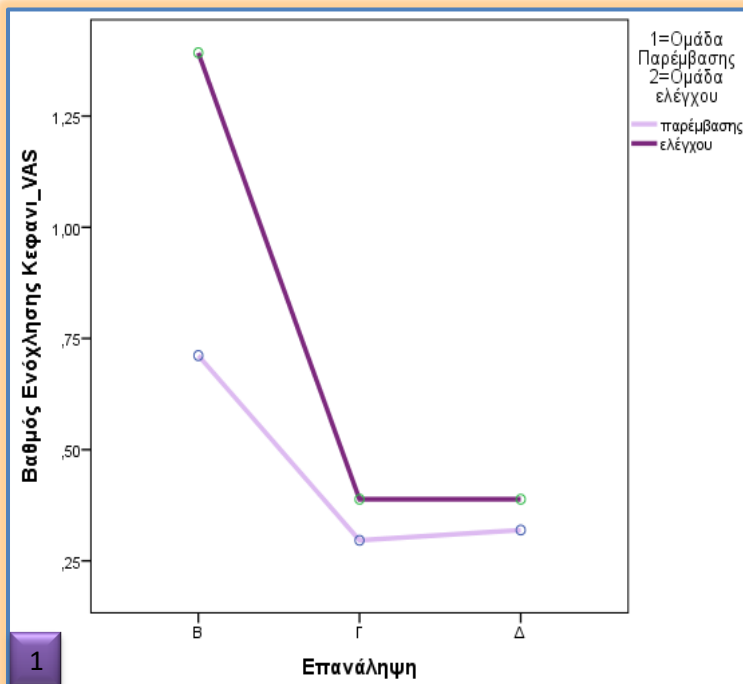
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων για τις τιμές του Βαθμού ενόχλησης μόνο για το κεφάλι, ΑΜΣΣ, ώμοι & πάνω μέρος χεριών, ΟΜΣΣ και καρποί βάσει του «Body chart» (μέτρηση baseline(B), μέτρηση Γ και μέτρηση Δ). Εντούτοις, η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο ομάδες δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορετική μεταβολή στις τιμές του βαθμού ενόχλησης μεταξύ τους κατά την πάροδο του χρόνου, όπως επίσης ούτε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της ομάδας. Οι τιμές για την κάθε περιοχή παρουσιάζονται στον πίνακα 4.7 και στο διάγραμμα 4.8 (1-7). Τέλος, για να διαπιστωθεί εάν οι δύο ομάδες είχαν σημαντικά διαφορετική μεταβολή μεταξύ τους σε κάθε μία από τις τρεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, εφαρμόστηκε έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα στο επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.8.

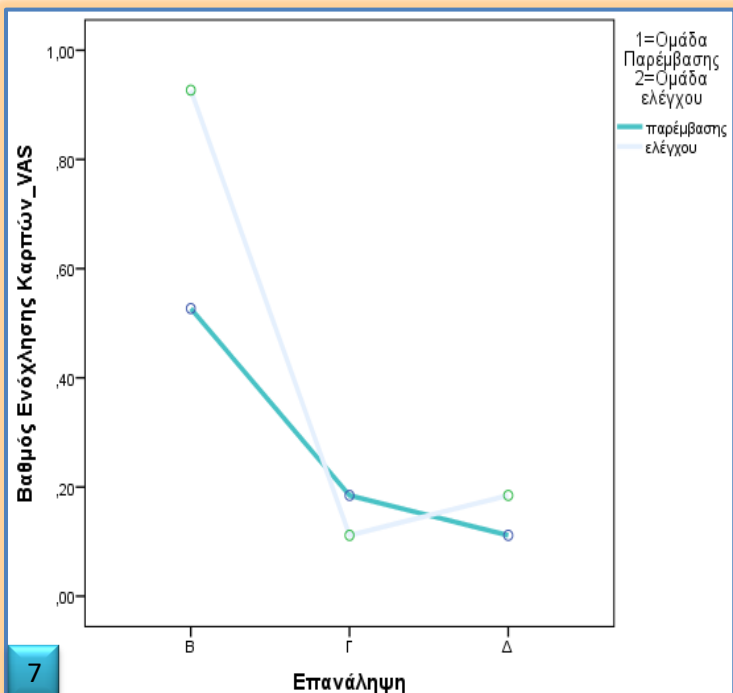
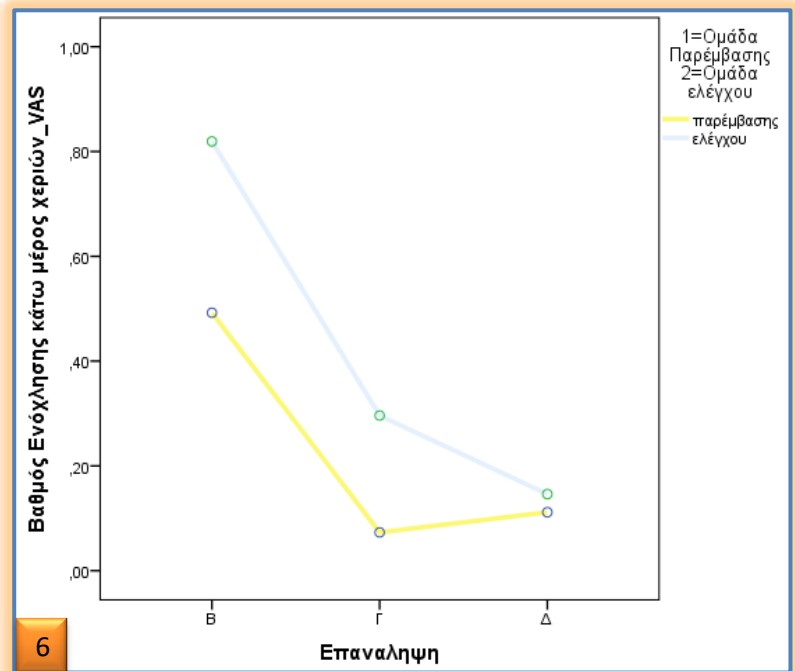
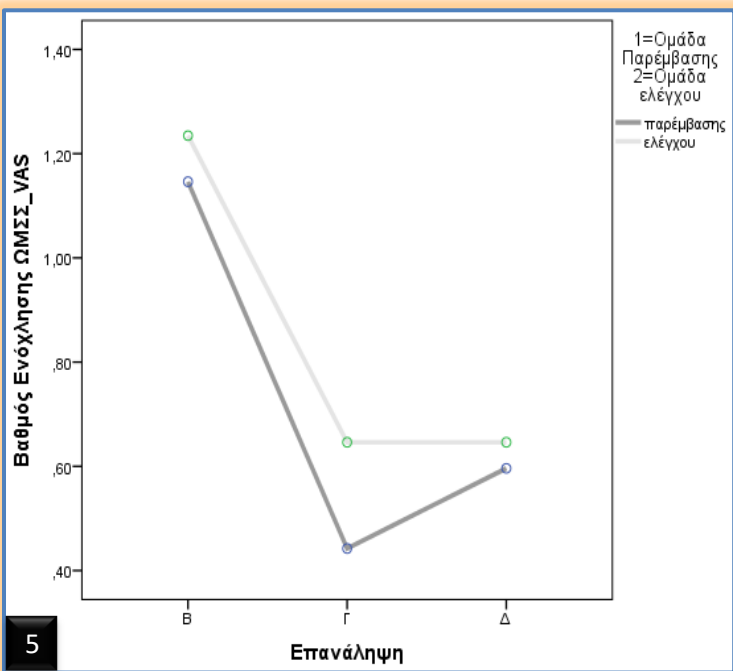
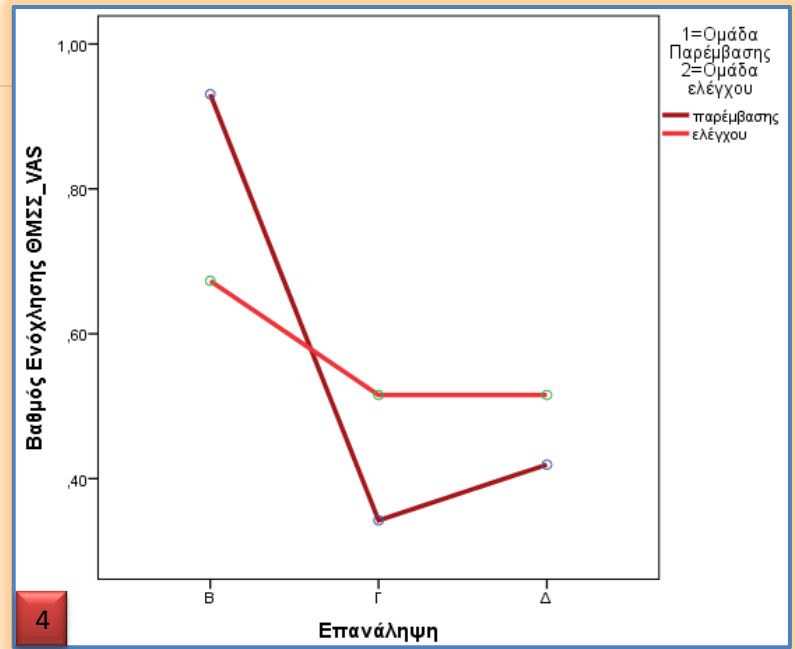
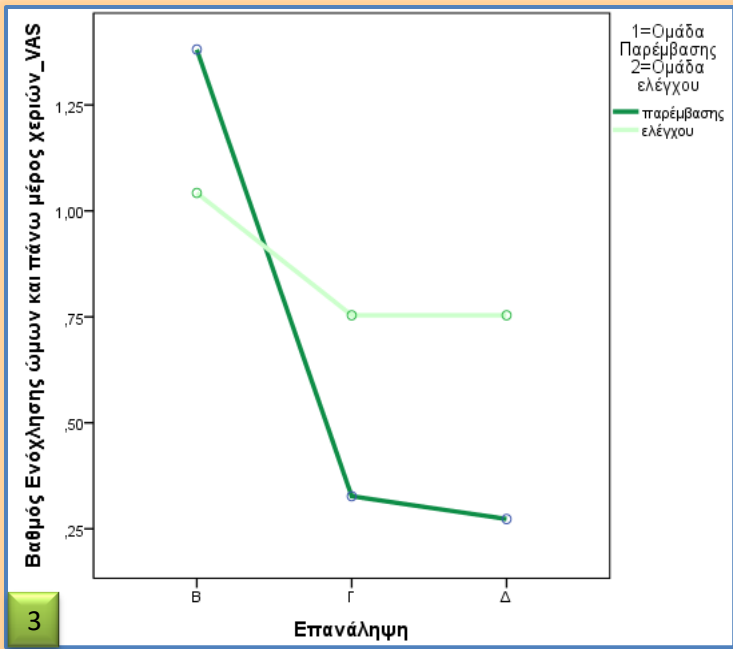
Πίνακας 4.7: Αποτελέσματα Ανονα τιμών Βαθμού ενόχλησης βάσει του «Body Chart»

Βαθμός Ενόχλησης (VAS)	Παράγοντας επαναλαμβανόμενες μετρήσεις	Παράγοντας ομάδες	Αλληλεπίδραση παραγόντων επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και ομάδες
Κεφάλι (1)	df=2, F=5,669, p=0,005*	df=1, F=1,259, p=0,267	df=2, F=1,031, p=0,360
ΑΜΣΣ (2)	df=2, F=14,247, p=0,000*	df=1, F=0,098, p=0,755	df=2, F=0,036, p=0,965
Ωμοι & πάνω μέρος χεριών (3)	df=2, F=7,106, p=0,001*	df=1, F=0,471, p=0,496	df=2, F=2,385, p=0,097
ΘΜΣΣ (4)	df=2, F=1,843, p=0,164	df=1, F=0,000, p=0,985	df=2, F=0,578, p=0,563
ΟΜΣΣ (5)	df=2, F=5,153, p=0,007*	df=1, F=0,148, p=0,702	df=2, F=0,066, p=0,936
Κάτω μέρος χεριών (6)	df=2, F=2,957, p=0,057	df=1, F=0,717, p=0,401	df=2, F=0,194, p=0,824
Καρποί (7)	df=2, F=3,449, p=0,036*	df=1, F=0,377, p=0,542	df=2, F=0,453, p=0,637

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Διάγραμμα 4.8(1-7): Σύγκριση μέσων τιμών Βαθμού Ενόχλησης βάσει του «Body Chart»(VAS)





Πίνακας 4.8: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις πόνου τώρα, συνήθη πόνου και βαθμού ενόχλησης βάσει την κλίμακα VAS

	Πόνος Τώρα (VAS)	Πόνος συνήθης (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Κεφάλι (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης ΑΜΣΣ (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Ωμοι& πάνω μέρος χεριών (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης ΘΜΣΣ (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης ΟΜΣΣ (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Κάτω μέρος χεριών (VAS)	Βαθμός Ενόχλησης Καρποί (VAS)
Ομάδα ελέγχου(n=26) Μέτρηση Β	0,72±1,16	1,7±2,40	1,39±2,34	1,86±2,20	1,04±1,25	0,67±1,26	1,23±1,69	0,81±2,41	0,92±2,29
Ομάδας Παρέμβασης (n=26) Μέτρηση Β	0,47±0,99	1,03±1,90	0,71±1,58	1,70±1,93	1,38±2,04	0,93±1,75	1,14±2,07	0,49±1,63	0,26±2,01
Τιμές p*	0,402	0,220	0,226	0,785	0,475	0,547	0,867	0,570	0,508
Ομάδα ελέγχου(n=26) Μέτρηση Γ	0,50±0,82	0,98±1,04	0,38±10,92	0,70±1,12	0,75±1,09	0,51±0,87	0,64±0,93	0,29±0,89	0,11±0,41
Ομάδας Παρέμβασης (n=26) Μέτρηση Γ	0,57±1,49	0,83±1,08	0,29±0,75	0,67±1,48	0,32±1,28	0,34±0,88	0,44±0,98	0,07±0,37	0,18±0,66
Τιμές p*	0,828	0,614	0,695	0,933	0,204	0,479	0,446	0,250	0,637
Ομάδα ελέγχου(n=26) Μέτρηση Δ	0,50±0,82	0,98±1,05	0,38±0,92	0,71±1,12	0,75±1,09	0,51±0,87	0,64±0,93	0,14±0,51	0,18±0,54
Ομάδας Παρέμβασης (n=26) Μέτρηση Δ	0,47±1,01	0,61±1,05	0,31±0,81	0,58±1,06	0,27±0,86	0,41±1,10	0,59±1,41	0,11±0,56	0,11±0,41
Τιμές p*	0,905	0,213	0,775	0,696	0,085	0,729	0,881	0,819	0,587

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

4.6 Συσχέτιση ΠΠΚ (στατικά και δυναμικά) με την κόπωση, διάθεση και αυτοεκτίμηση

Όσον αφορά τις τιμές της ΠΠΚ από τις μετρήσεις της CVA στατικά και δυναμικά για την ομάδα παρέμβασης, βρέθηκαν να μην σχετίζονται με τις τιμές της κόπωσης, διάθεσης και αυτοεκτίμησης σε όλες τις περιόδους μετρήσεων, όπως δείχνουν οι πιο κάτω πίνακες (Πίνακας 4.9 και 4.10). Όσο αφορά την ομάδα ελέγχου τα αποτελέσματα ήταν ανάλογα, εκτός από την κόπωση η οποία βρέθηκε να έχει αρνητική μέτρια συσχέτιση με την δυναμική CVA στην περίοδο μετρήσεων Γ και Δ.

Πίνακας 4.9: Συσχετίσεις στατικής μέτρησης ΠΠΚ και ψυχομετρικών παραγόντων των δύο ομάδων

Στατικά ΠΠΚ	Κόπωση (VAS)	Διάθεση (VAS)	Αυτοεκτίμηση (RSES)
ΠΠΚ _Π (Μέτρηση Β)	r = 0,088 p = 0,670	r = 0,171 p = 0,405	r = 0,182 p = 0,373
ΠΠΚ _Ε (Μέτρηση Β)	r = 0,169 p = 0,408	r = 0,132 p = 0,522	r = -0,124 p = 0,547
ΠΠΚ _Π (Μέτρηση Γ)	r = 0,007 p = 0,974	r = -0,081 p = 0,692	r = 0,241 p = 0,235
ΠΠΚ _Ε (Μέτρηση Γ)	r = 0,045 p = 0,828	r = 0,010 p = 0,960	r = -0,069 p = 0,737
ΠΠΚ _Π (Μέτρηση Δ)	r = 0,095 p = 0,371	r = 0,019 p = 0,928	r = 0,183 p = 0,371
ΠΠΚ _Ε (Μέτρηση Δ)	r = 0,034 p = 0,868	r = 0,167 p = 0,415	r = -0,079 p = 0,700

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

**Π.Π.Κ_Π= Πρόσθια προβολή κεφαλή ομάδας παρέμβασης; Π.Π.Κ_Ε= Πρόσθια προβολή κεφαλή ομάδας ελέγχου

Πίνακας 4.10: Συσχετίσεις δυναμικής μέτρησης ΠΠΚ και ψυχομετρικών παραγόντων των δύο ομάδων

Δυναμικά ΠΠΚ	Κόπωση (VAS)	Διάθεση (VAS)	Αυτοεκτίμηση (RSES)
ΠΠΚ _Π (Μέτρηση Β)	r = 0,034 p = 0,868	r = 0,191 p = 0,351	r = 0,089 p = 0,665
ΠΠΚ _Ε (Μέτρηση Β)	r = 0,291 p = 0,149	r = -0,175 p = 0,392	r = -0,269 p = 0,183
ΠΠΚ _Π (Μέτρηση Γ)	r = 0,077 p = 0,709	r = 0,027 p = 0,898	r = -0,065 p = 0,752
ΠΠΚ _Ε (Μέτρηση Γ)	r = -0,476* p = 0,014	r = -0,077 p = 0,710	r = -0,053 p = 0,163
ΠΠΚ _Π (Μέτρηση Δ)	r = -0,062 p = 0,763	r = 0,062 p = 0,765	r = 0,062 p = 0,764
ΠΠΚ _Ε (Μέτρηση Δ)	r = -0,424* p = 0,031	r = -0,051 p = 0,803	r = -0,127 p = 0,798

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

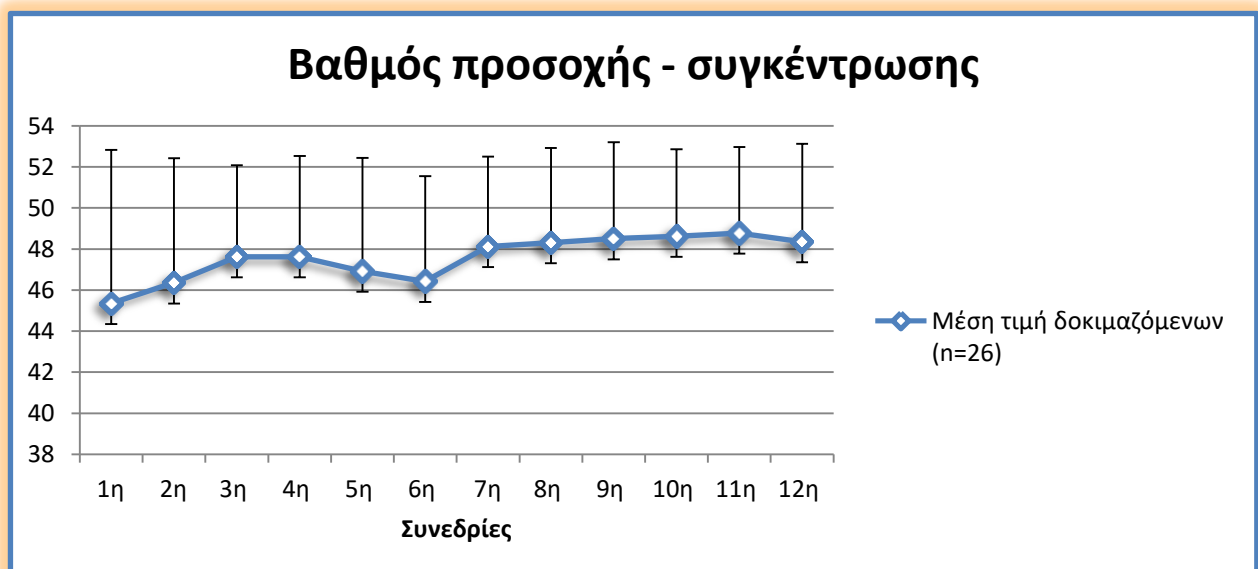
**Π.Π.Κ_Π= Πρόσθια προβολή κεφαλή ομάδας παρέμβασης; Π.Π.Κ_Ε= Πρόσθια προβολή κεφαλή ομάδας ελέγχου.

4.7 Μεταβολή Βαθμού προσοχής- συγκέντρωσης

Στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκε ο βαθμός προσοχής συγκέντρωσης στην ομάδα παρέμβασης καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος και συγκεκριμένα κάθε τέλος των συνεδριών. Ο υψηλότερος βαθμός που μπορεί να έχει ένα άτομο είναι 52. Τα αποτελέσματα παραθέτονται στον πίνακα 4.11 και στο διάγραμμα 4.9. Βάσει των αποτελεσμάτων φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες ήταν προσηλωμένοι στο πρόγραμμα παρέμβασης με σταδιακή αύξηση του βαθμού προσοχής- συγκέντρωσης τους κατά την διάρκεια των συνεδριών (αύξηση 3 μονάδες).

Πίνακας 4.11: Μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστες και μέγιστες τιμές βαθμού προσοχής-συγκέντρωσης ανά συνεδρία κατά την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης.

Βαθμός προσοχής-συγκέντρωσης	Μέση τιμή και τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή και ποσοστό συχνότητας	Μέγιστη τιμή και ποσοστό συχνότητας
1 ^η συνεδρία	45,35±7,483	22 (3,8 %)	52 (7,7 %)
2 ^η συνεδρία	46,35±6,073	28 (3,8 %)	52 (15,4 %)
3 ^η συνεδρία	47,62±4,455	34 (3,8 %)	52 (19,2 %)
4 ^η συνεδρία	47,62±4,908	39 (7,7 %)	52 (38,5 %)
5 ^η συνεδρία	46,92±5,513	32 (3,8 %)	52 (30,8 %)
6 ^η συνεδρία	46,42±5,124	35 (3,8 %)	52 (23,1 %)
7 ^η συνεδρία	48,12±4,385	37 (3,8 %)	52 (34,6 %)
8 ^η συνεδρία	48,31±4,602	34 (3,8 %)	52 (38,5 %)
9 ^η συνεδρία	48,50±4,701	36 (3,8 %)	52 (42,3 %)
10 ^η συνεδρία	48,62±4,243	36 (3,8 %)	52 (34,6 %)
11 ^η συνεδρία	48,77±4,198	36 (3,8 %)	52 (38,5 %)
12 ^η συνεδρία	48,35±4,766	36 (7,7 %)	52 (42,3 %)



Διάγραμμα 4.9: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις βαθμού προσοχής-συγκέντρωσης ανά συνεδρία κατά την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης.

Συμπερασματικά βάσει των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης φαίνεται να γίνεται επαλήθευση των αρχικών υποθέσεων, ότι η ΠΠΚ με τις επακόλουθες επιπτώσεις της στο μυοσκελετικό σύστημα της περιοχής μπορούν να επηρεαστούν θετικότερα με την εφαρμογή ενός προγράμματος αποκατάστασης βασιζόμενο σε αρχές κινητικής μάθησης, κινητικού ελέγχου και στοιχεία γνωσιακής εκπαίδευσης σε σχέση με άτομα τα οποία δεν εφαρμόζουν ένα τέτοιο πρόγραμμα. Τα θετικά αποτελέσματα φαίνεται να αφορούν την αύξηση της CVA τόσο σε στατικές όσο και σε δυναμικές δεξιότητες, όπως επίσης και στην λειτουργική ενδυνάμωση τοπικά της περιοχής της ΑΜΣΣ με βελτίωση της αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ.

5. Συζήτηση

Η διαμόρφωση του πλέον «σύγχρονου» τρόπου ζωής χαρακτηρίζεται από έλλειψη φυσικής δραστηριότητας και αύξηση καθιστικών συνηθειών (Kang et al. 2012) με αποτέλεσμα την εγκατάσταση λανθασμένων προτύπων στάσης και κίνησης του ατόμου, όπου εντέλει, οδηγεί στο φαύλο κύκλο των χρόνιων επώδυνων καταστάσεων του αισθητικοκινητικού συστήματος του ατόμου (Page et al. 2010, σελ.43-46).

Οι επιπτώσεις των προαναφερθέντων στη στάση της ΑΜΣΣ αφορούν την χαρακτηριστική πρόσθια προβολή της κεφαλής (ΠΠΚ) όπου έχει συσχετιστεί με μία σειρά διαταραχών οι οποίες αφορούν αλλαγές στο μήκος των μυών της περιοχής (Lynch et al. 2010), στο πρότυπο αναπνοής (Karreli et al. 2008), στην ιδιοδεκτικότητα (Lee et al. 2014), καθώς και στην πρόκληση χρόνιων μυοσκελετικών προβλημάτων όπως για παράδειγμα τη πρόσθια προβολή των ώμων και αλλαγές της θέσης ή δυσκίνηση της ωμοπλάτης (Kwon et al. 2015). Γίνεται λοιπόν σαφές ότι η βελτίωση της στάσης της ΑΜΣΣ κατέχει μείζονα ρόλο στην κλινική πράξη και καθιστά αναγκαία τη δημιουργία μίας αποτελεσματικής θεραπευτικής προσέγγισης.

Είναι γεγονός ότι τα άτομα με ΠΠΚ εμφανίζουν διαταραχή της ιδιοδεκτικότητας και κιναισθησίας με επακόλουθες επιπτώσεις στον στατικό και κινητικό έλεγχο τους (Kang et al. 2012). Η γνώση αυτή έχει εδραιωθεί, και πλέον η έρευνα στρέφεται σε μεθόδους επανεκπαίδευσης της στάσης μέσω βελτίωσης του κινητικού ελέγχου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, ένα πρόγραμμα επανεκπαίδευσης με αρχές κινητικής μάθησης και κινητικού ελέγχου σε συνδυασμό με γνωσιακά στοιχεία, όπως προσοχή, παρακίνηση, ανατροφοδότηση 1) επαναφέρει σε φυσιολογικά επίπεδα την στάση της ΑΜΣΣ, σύμφωνα με την καμπύλη απόδοσης, τη μέτρηση μεταφοράς και διατήρησης και 2) επαναφέρει σε φυσιολογικά επίπεδα την αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ

5.1 Περιγραφή δείγματος

Αναλυτικότερα, στη μελέτη συμμετείχαν 52 υγιείς ενήλικες με κраниοσπονδυλική γωνία μικρότερη από 50 μοίρες, τόσο στην στατική μέτρηση, όσο και στην δυναμική μέτρηση. Η ομάδα ελέγχου παρουσίαζε μέση τιμή CVA 47 μοίρες ενώ η ομάδα παρέμβασης 46 μοίρες, χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Σύμφωνα με την αρθρογραφία, στατική

κρανιοσπονδυλική γωνία μικρότερη από 50 μοίρες (καθιστή ή όρθια θέση στατικά) έχει ταυτιστεί με ύπαρξη πρόσθιας προβολής. Το δείγμα χωρίστηκε τυχαία και ισάριθμα σε δύο ομάδες των 26 ατόμων στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε για 4 εβδομάδες πρόγραμμα παρέμβασης ενώ η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κάποια θεραπεία, αλλά παρακολουθείτο με εβδομαδιαίες επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Στο τέλος όλων των μετρήσεων, (μετά και από την μέτρηση Δ), πραγματοποιήθηκαν 2 ομαδικές συνεδρίες για τα άτομα της ομάδας ελέγχου όπου περιείχαν ίδια στοιχεία με το πρόγραμμα παρέμβασης (γνωσιακή εκπαίδευση και επανεκπαίδευση κινητικού ελέγχου της στάσης της ΑΜΣΣ) καθώς επίσης και έντυπες οδηγίες προς αυτούς.

Η στατιστική ανάλυση των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος δεν έδειξε διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων, ως εκ τούτου οι ομάδες ήταν ομοιογενείς. Παρομοίως η στατική και δυναμική μέτρηση της CVA έδειξε ότι και στις δύο ομάδες οι εθελοντές είχαν τον ίδιο βαθμό ΠΠΚ. Όπως και στη μελέτη των Ruivo et al. (2014) στα κριτήρια αποκλεισμού συμπεριλήφθηκαν ιστορικό χειρουργικής επέμβασης στην ΣΣ, κατάγματα στη ΣΣ, διάγνωση διαταραχών νοητικών προβλημάτων και όρασης, συνωδά νοητικά, νευρολογικά και μυοσκελετικά προβλήματα όπως εμφάνιση σκολίωσης ή μεγάλου βαθμού θωρακική κύφωση και άλλες αντισταθμιστικές παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης και η παρουσία χρόνιου πόνου στην ΑΜΣΣ. Επίσης, υπήρχε όριο ηλικίας (18-26 ετών με κατά μέσο όρο 21 ετών) και βάρους ($BMI < 30$) με σκοπό την αποφυγή χρόνιας εκφύλισης του μυοσκελετικού συστήματος (Ruivo et al. 2014). Όλοι οι συμμετέχοντες δεν πονούσαν κατά την διάρκεια των μετρήσεων και του προγράμματος παρέμβασης, όπου βάσει των αποτελεσμάτων ο αναφερόμενος πόνος δεν ξεπερνούσε τον βαθμό 1 στην κλίμακα VAS (κατά μέσο όρο μετρήσεων) (κριτήριο αποκλεισμού). Ωστόσο, κοινό χαρακτηριστικό των δύο ομάδων ήταν ότι κατά περιόδους στην διάρκεια της έρευνας ανέφεραν βαθμό ενόχλησης (κλίμακα VAS) στα διάφορα μετρήσιμα σημεία του σώματος βάσει του «Body Chart». Παρόλα αυτά, οι διακυμάνσεις αυτές (βαθμός ενόχλησης) δεν τους απέτρεπαν από το να παραμείνουν λειτουργικοί και να εκτελούν τις καθημερινές τους ασχολίες. Παρομοίως, η αρχική μέτρηση του βαθμού ενόχλησης έδειξε ότι δεν ξεπερνούσε τον βαθμό 2 στην κλίμακα VAS (κατά μέσο όρο μετρήσεων) σε όλες τις μετρήσιμες περιοχές, τιμές που δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων. Επιπρόσθετα, οι τιμές των δύο δοκιμασιών για την μέτρηση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ έδειξαν παρόμοια αρχικά αποτελέσματα και στις δύο ομάδες και με τους δύο τρόπους εκτέλεσης της, εμφανίζοντας την αρκετά επηρεασμένη, δυσμενώς, πέραν του φυσιολογικού. Οι τιμές αυτές συνήθως χαρακτηρίζουν ασθενείς με χρόνια αυχενικό πόνο.

Συγκεκριμένα, στη μελέτη των Chiu et al. (2005), όπου συγκρίθηκαν δοκιμαζόμενοι με χρόνια αυχενικό πόνο και ασυμπτωματικοί στον πρώτο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας, οι τιμές των ατόμων με χρόνια αυχενικό πόνο κυμαίνονταν σε επίπεδα 24-25 mmHg, ενώ οι τιμές των ασυμπτωματικών ατόμων σε υψηλότερα επίπεδα μεταξύ 28-30 mmHg. Παρομοίως, η πιο πρόσφατη έρευνα των Jorgensen et al. (2014), όπου εφάρμοσαν την δοκιμασία με τον δεύτερο τρόπο, έδειξε ότι οι τιμές των ασυμπτωματικών ατόμων αντιστοιχούσαν σε υψηλότερα ποσοστά με μέσο όρο ποσοστού 70-80% (index) συγκρινόμενες με τις τιμές ασθενών με χρόνια αυχενικό πόνο όπου ο μέσος όρος αντιστοιχούσε σε 20-40% (index). Επιπρόσθετα η έρευνα των Shivangi et al. (2016) έδειξε ότι και ασυμπτωματικά άτομα διαγνωσμένα με σπονδυλολίσθηση στην περιοχή της ΑΜΣΣ επιτυγχάνουν χαμηλότερες τιμές στην δοκιμασία με μέσο όρο 22,70 mmHg. Στην παρούσα μελέτη οι τιμές των δοκιμαζόμενων ήταν αντίστοιχες με αυτές των ασθενών με χρόνια αυχενικό πόνο (25mmHg (μέσος όρος) και ποσοστό 40-50%), σε αντιπαράθεση της πληθυσμιακής ομάδας που άνηκαν, καθώς αφορούσε ασυμπτωματικούς νεαρούς, τονίζοντας έτσι την εγκατάσταση της μεγάλης δυσλειτουργίας, αντίστοιχης ασθενών με χρόνια αυχενικό πόνο Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα δεδομένα της έρευνας των Arumugan et al. (2011), όπου εξέτασαν 30 ασυμπτωματικά άτομα (15♂ & 15♀) με μέση ηλικία 33,7 ετών, με τον πρώτο τρόπο εκτέλεσης της. Αναφέρουν ότι τα αποτελέσματα των δοκιμαζόμενων κυμαίνονταν σε επίπεδα 24-25 mmHg.

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι ο στόχος για την επιλογή του δείγματος ήταν να προέρχεται από μία πληθυσμιακή ομάδα η οποία κάνει υπερβολική χρήση της ΑΜΣΣ λόγω των καθημερινών απαιτήσεων και δραστηριοτήτων της, όπως για παράδειγμα αποτελούν οι φοιτητές όπου καθημερινά υποβάλλονται σε παρατεταμένες στάσεις, ιδιαίτερα καθιστικές θέσεις (παρακολούθηση διαλέξεων, διάβασμα, γράψιμο) σε συνδυασμό με αυξημένη χρήση του Η/Υ.

5.2 Καμπύλη απόδοσης μεταβλητών

Κατά την διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκαν επαναλαμβανόμενες μετρήσεις απόδοσης σε κάθε συνεδρία. Οι μετρήσεις αφορούσαν τον υπολογισμό της CVA στατικά και την αξιολόγηση των ψυχοσωματικών μεταβλητών πόνος τώρα, συνήθης πόνος, βαθμός ενόχλησης, αυτοεκτίμηση, συνολική κόπωση, διάθεση και βαθμός προσοχής, μέσω ερωτηματολογίων. Αυτό έγινε με σκοπό την αξιολόγηση της μάθησης μέσω της δημιουργίας της καμπύλης απόδοσης, η οποία αφορούσε τις επαναλαμβανόμενες στατικές μετρήσεις της

CVA και για την μεταφορά μάθησης, την δυναμική μέτρηση της CVA (κατά την διάρκεια της βάδισης), με ειδικό πρωτόκολλο το οποίο αναπτύχθηκε για τον σκοπό αυτό και ο οποίο ελέγχθηκε για την αξιοπιστία του η οποία βρέθηκε υψηλή, με μικρά ποσοστά λάθους, τόσο μεταξύ εξεταστών όσο και κατά τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις του ίδιου εξεταστή. Πριν την πραγματοποίηση των κανονικών μετρήσεων τόσο για την στατική CVA όσο και για την δυναμική CVA, έγινε πιλοτική έρευνα με σκοπό την εξέταση της διαδικασίας των δύο μεθόδων. Βάσει των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι υπάρχει υψηλή αξιοπιστία και για τις δύο μεθόδους και επαναληψιμότητα για την δυναμική μέτρηση της CVA. Τα αποτελέσματα για την στατική αξιολόγηση της CVA έρχονται σε συμφωνία με άλλες μελέτες αξιοπιστίας της μεθόδου όπου αναφέρουν υψηλή αξιοπιστία και εγκυρότητα (Nam et al. 2013; Ruivo et al. 2015; Falla et al. 2007). Όσο αφορά την δυναμική αξιολόγηση της CVA δεν υπάρχουν άλλες μελέτες αξιοπιστίας, καθώς δεν έχει ξανά γίνει κάτι ανάλογο.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι εμφανής η σταδιακή αύξηση της CVA ήδη από την πρώτη εβδομάδα εφαρμογής του προγράμματος φτάνοντας στις $50,38 \pm 4,77$ (μέσος όρος και τυπική απόκλιση) με ποσοστό βελτίωσης 54,75%. Ωστόσο, οι τιμές της απόδοσης κατά την διάρκεια της 1^{ης} εβδομάδας παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση. Είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα στο αρχικό στάδιο απόκτησης μίας δεξιότητας (γνωστικό στάδιο) αυτή η συμπεριφορά της απόδοσης (Edwards, 2010 σελ. 250). Οι υψηλές αποδόσεις στο γνωστικό στάδιο οφείλονται περισσότερο σε τυχαίο αποτέλεσμα παρά στην κατανόηση της φύσης της δεξιότητας.

Η αύξηση της εξεταζόμενης γωνίας συνεχίστηκε και τις επόμενες εβδομάδες (2^η και 3^η) με κορύφωση στην αρχή της 3^{ης} εβδομάδας και τέλος 4^{ης} εβδομάδας στις $52,37 \pm 4,48$ και $52,52 \pm 5,30$ μοίρες της κраниοσπονδυλικής γωνίας και ποσοστό βελτίωσης 79,62% και 81,5% αντίστοιχα. Τέλος 3^{ης} και αρχές 4^{ης} εβδομάδας οι εκπαιδευόμενοι βρίσκονται στο συνειρμικό στάδιο της κινητικής μάθησης (Edwards, 2010, σελ. 250). Από το διάγραμμα της μεταβολής της κраниοσπονδυλικής γωνίας παρατηρούμε ένα μικρό πλατό από το τέλος της 2^{ης} μέχρι και αρχή της 3^{ης} εβδομάδας. Αυτή η παρατήρηση πιθανόν δικαιολογεί την σταθερότητα στην απόδοση που παρατηρείται σε αυτό το στάδιο ως αποτέλεσμα της ομαλοποίησης των κινήσεων. Όσο αφορά την ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε αύξηση της εξεταζόμενης γωνίας, αφού τα ποσοστά κυμαίνονταν στις 47 μοίρες (μέση τιμή) με ελάχιστες αυξομειώσεις.

Η καμπύλη απόδοσης για την ομάδα παρέμβασης μπορεί να χαρακτηριστεί ως **αρνητικής τάσης**. Σε αυτόν το τύπο καμπύλης φαίνεται, αρχικά, γρήγορη βελτίωση της απόδοσης και

αργότερα μείωση του ρυθμού βελτίωσης. Είναι η πιο συνηθισμένη καμπύλη για τη μάθηση των κινητικών δεξιοτήτων. Η καμπύλη απόδοσης της ομάδας παρέμβασης δείχνει ότι στη διάρκεια του χρόνου η απόδοση δεν είναι σταθερή. Ένα κοινό χαρακτηριστικό των καμπυλών απόδοσης είναι ότι ενώ στην αρχή εμφανίζουν αυξημένο ρυθμό βελτίωσης της απόδοσης, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ή ένα μεγάλο αριθμό προσπαθειών ο ρυθμός βελτίωσης βαθμιαία μειώνεται, έως ότου σταθεροποιηθεί με μικρές διακυμάνσεις. Η τάση αυτή των καμπυλών απόδοσης, δηλαδή η μεγάλη αρχική αύξηση της απόδοσης, η μείωση στη συνέχεια του ρυθμού βελτίωσης και, τέλος, η σταθεροποίηση της, είναι κοινή σε όλες τις περιπτώσεις. Αποτελεί μία από τις θεμελιώδεις αρχές της εξάσκησης και ορίζεται ως «ο νόμος της εξάσκησης» (Shoddy, 1926).

5.3 Μεταβολή μεταβλητών

5.3.1 Στατική και δυναμική ΠΠΚ

Πιο πάνω έγινε συζήτηση σχετικά με την καμπύλη κινητικής απόδοσης. Πολλές φορές για την αξιολόγηση της μάθησης χρησιμοποιείται ως δείκτης η απόδοση. Αν και η απόδοση είναι ένας εύκολος δείκτης εκτίμησης, δεν είναι αξιόπιστος καθώς μπορεί να μεταβάλλεται ανά πάσα στιγμή από διάφορους παράγοντες όπως το άγχος, η κούραση, η παρακίνηση, η προσοχή (Schmidt and Weisberg 2009, σελ. 29). Για την αξιολόγηση της μάθησης χρησιμοποιούνται δύο επιπλέον μετρήσεις, η μέτρηση διατήρησης της μάθησης και η μέτρηση μεταφοράς της μάθησης. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν και οι δύο.

Η μέτρηση μεταφοράς αφορούσε την μέτρηση της CVA κατά την διάρκεια της βάρδισης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, είναι εμφανής η μεταφορά μάθησης, καθώς παρατηρήθηκε αύξηση της CVA κατά την διάρκεια της βάρδισης (δυναμική μέτρηση CVA) στην μέτρηση Γ σε σύγκριση με την αρχική μέτρηση (Μέτρηση Β) στην ομάδα παρέμβασης. Η αρχική μέτρηση δυναμικά της CVA για την ομάδα παρέμβασης ήταν 44,84 (κατά μέσο όρος μετρήσεων). Στην μέτρηση Γ που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά το πρόγραμμα παρέμβασης παρουσίασε αύξηση κατά 5,13 μοιρών φτάνοντας τις 49,97 μοίρες. Στην μέτρηση Δ που πραγματοποιήθηκε μετά το πέρας δύο εβδομάδων χωρίς εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης, η CVA διατηρήθηκε στις 50 μοίρες. Τα αποτελέσματα αυτά είναι κλινικά σημαντικά καθώς θεωρείται ότι η φυσιολογική μέση τιμή της CVA είναι ίση ή πάνω από 50° με εύρος τιμών μεταξύ 55.02±2.86° (Ruivo et al. 2015; Diab and Moustafa 2012; Yip

et al. 2008), τιμές βέβαια που αφορούν την στατική CVA. Αν και δεν υπάρχουν προηγούμενες μελέτες σχετικά με την δυναμική CVA κατά την βάδιση και τα φυσιολογικά εύρη τιμών, η σύγκριση με την ομάδα ελέγχου έδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην μέτρηση Γ και Δ, γεγονός που συμβάλει στο συμπέρασμα ότι η τιμή αυτή βελτιώθηκε σημαντικά λόγω του προγράμματος και διατηρήθηκε την περίοδο του τερματισμού του. Επιπλέον, φαίνεται ότι η δυναμική CVA παρουσιάζει γενικά μικρότερες τιμές σε σχέση με την στατική CVA σε όλες τις διάφορες περιόδους μετρήσεων.

Καταληκτικά, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι υπήρξε μεταφορά μάθησης και διατήρηση αυτής. Σε αντίθεση, τα αποτελέσματα της δυναμικής μέτρησης της CVA για την ομάδα ελέγχου ήταν σταθερά με τις τιμές να αυξομειώνονται ελάχιστα γύρω από τις 45 μοίρες. Συνάγεται ότι η εφαρμογή ενός προγράμματος με αρχές κινητικού ελέγχου είναι ικανό να επιφέρει αλλαγές στην στάση της ΑΜΣΣ μέσω της μάθησης και μεταφοράς αυτής σε διαφορετικές δεξιότητες. Από τις μέχρι στιγμής γνώσεις μας, δεν υπάρχει κάτι ανάλογο στην αρθρογραφία, καθώς τα περισσότερα εφαρμοζόμενα προγράμματα παρέμβασης αφορούν ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεων, με διάρκεια μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος από 32 εβδομάδες (Ruivo et al. 2016) μέχρι 6 εβδομάδες (Kang 2015) με μικρότερη βελτίωση της ΠΠΚ (45.0 ± 3.5 σε 46.9 ± 4.0 , $p=0,004$) (Ruivo et al. 2016) και χωρίς διατήρηση των αποτελεσμάτων (Ruivo et al. 2016; Kang 2015).

Ορισμένες έρευνες που εφάρμοσαν προγράμματα παρέμβασης 4 εβδομάδων σε ασυμπτωματικούς νεαρούς δεν ανέφεραν βελτίωση της ΠΠΚ (Schwanke et al. 2016; Bae et al. 2016). Επιπλέον, η έρευνα των Gupta et al. (2013) οι οποίοι εφάρμοσαν ασκήσεις ενδυνάμωσης των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ σε ασθενείς χρόνιας μη ειδικής αυχεναλγίας για 4 εβδομάδες, αναφέρουν ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά με μείωση της ΠΠΚ. Παρόλα αυτά η βελτίωση της CVA ήταν μικρή (αρχική μέτρηση: $40,95 \pm 1,076$ & τελική μέτρηση: $41,83 \pm 1,002$) και χωρίς να υπάρχει μέτρηση διατήρησης των αποτελεσμάτων.

Επιπρόσθετα, πρέπει να τονιστεί ότι όσα εφαρμοζόμενα προγράμματα περιείχαν και γνωστικά στοιχεία, είτε μέσω ασκήσεων επανεκπαίδευσης και επανατοποθέτησης της ΑΜΣΣ (Falla et al. 2007) είτε μέσω μαθημάτων διαχείρισης της στάσης (Ruivo et al. 2015; Moustafa and Diab 2015) είχαν θετικότερα αποτελέσματα. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η έρευνα από τους Moustafa και Diab (2015). Στην συγκεκριμένη μελέτη εφαρμόστηκε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα παρέμβασης για 10 εβδομάδες που περιείχε γνωσιακή εκπαίδευση και διαχείριση

σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ, λειτουργικές ασκήσεις, αερόβιες ασκήσεις αντοχής, διατάσεις σε εκτεινόντες ΑΜΣΣ και ΘΜΣΣ και ασκήσεις εφαρμογής για το σπίτι «home exercise». Οι ερευνητές κατέληξαν ότι μόνο η ομάδα παρακολούθησης του συνδυαστικού αυτού προγράμματος παρέμβασης είχε θετικά αποτελέσματα στην μείωση της ΠΠΚ (anterior head translation-ΑΗΤ) (αρχική μέτρηση ΑΗΤ= $26,6\pm 5,6$ μέτρηση στο τέλος προγράμματος= $18\pm 4,9$ μέτρηση μετά από 2 χρόνια= $19,4\pm 5,01$), του πόνου και της δυσλειτουργίας και τα αποτελέσματα αυτά διατηρήθηκαν μέχρι και 2 χρόνια μετά. Εντούτοις, τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης αδυνατούν να αποδείξουν ότι η βελτίωση αφορά μόνο την εφαρμογή ασκήσεων ενδυνάμωσης και διατάσεων λόγω των πολλών συνδυαστικών παραμέτρων του.

Όσο αφορά την μέτρηση διατήρησης στη παρούσα μελέτη, είχε ως σκοπό την παραγωγή των ίδιων συνθηκών με τις μετρήσεις της απόδοσης αφού μεσολαβήσει ένα διάστημα ημερών ή και εβδομάδων από τον τερματισμό του προγράμματος παρέμβασης. Αν αξιολογηθεί η επίδοση του ασκούμενου μετά το τέλος της εξάσκησης, υπάρχει η περίπτωση ο ασκούμενος να έχει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας επειδή επωφελείται από τις μόνιμες αλλά και τις προσωρινές επιδράσεις της εξάσκησης. Οι προσωρινές επιδράσεις οφείλονται στον μεγάλο αριθμό των επαναλήψεων. Αυτό που ενδιαφέρει όμως είναι η μάθηση που σχετίζεται με τη μόνιμη αλλαγή για δεξιοτεχνική απόδοση. Άρα, για την μέτρηση της πραγματικής μάθησης, θα πρέπει να διαχωριστούν οι μόνιμες από τις προσωρινές επιδράσεις της εξάσκησης. Ο μόνος τρόπος να επιτευχθεί αυτό, είναι με την πάροδο του χρόνου μετά το τέλος της εξάσκησης, γιατί με αυτό τον τρόπο εξαφανίζονται - ξεχνιούνται οι προσωρινές επιδράσεις της οι οποίες αποθηκεύονται στη μνήμη μικρής διάρκειας και παραμένουν μόνο αυτές που αποθηκεύονται στη μνήμη μακράς διάρκειας, δηλαδή αυτές που μαθαίνονται (Schmidt and Lee 2011, σελ. 462-463; Τζέτζης και Λόλα 2015, σελ. 57-58).

Βάσει της έρευνας των Fleishman and Parker (1962) φαίνεται ότι ακόμη και τα πρώτα 20 λεπτά διακοπής της εξάσκησης είναι αρκετά για να ξεχαστούν οι προσωρινές επιδράσεις. Αναφέρουν επίσης ότι σε διαστήματα ίσα ή μεγαλύτερα των 7 εβδομάδων μετά την διακοπή της εξάσκησης επέρχεται η λήθη με αποτέλεσμα να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί αξιολόγηση της μάθησης (Fleishman and Parker 1962 cited in Schmidt and Lee 2011, σελ. 468-469).

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Lersten (1972) και Martin (1970) εφαρμόζοντας πειράματα με απλές κίνησης του χεριού όπου απαιτείτο η εκτέλεση

συνδυασμένων γρήγορων κινήσεων σε στόχο (κυκλική και διαγώνια κατεύθυνση). Αναφέρουν ότι όταν δεν υπάρχει συνέχιση της εξάσκησης περίπου το 40% της μάθησης χάνεται τελείως σε διάστημα 4 μηνών και σε ένα χρόνο μέχρι και 80% καθώς επέρχεται η λήθη (Schmidt and Lee 2011, σελ. 469-470). Αυτό, βέβαια, εξαρτάται και από το είδος της δεξιότητας. Κάποιες συνεχείς – μεγάλης διάρκειας δεξιότητες διατηρούνται ακόμη και χωρίς εξάσκηση για μεγάλο χρονικό διάστημα, π.χ. ποδήλατο, ενώ κάποιες διακεκομμένες – μικρής διάρκειας δεξιότητες, π.χ. σουτ στην καλαθοσφαίριση, ξεχνιούνται πιο εύκολα (Torrino and Cohen 2009).

Γνωρίζοντας ότι οι προσωρινές επιδράσεις οφείλονται στον μεγάλο αριθμό των επαναλήψεων και ότι χρονικά όρια μεγαλύτερα των δύο μηνών αδυνατούν να αξιολογήσουν την διατήρηση της μάθησης, θα πρέπει ο χρόνος μεσολάβησης της μέτρησης διατήρησης να είναι μεταξύ 1-2 ημέρες για δεξιότητες συνεχείς- μεγάλης διάρκειας με μικρό αριθμό εξάσκησης ή εβδομάδες για δεξιότητες διακεκομμένες- μικρής διάρκειας με μεγάλο αριθμό εξάσκησης χωρίς όμως να ξεπερνούν το όριο των 2 μηνών. Βάσει πιο πρόσφατων ερευνών όπου εφάρμοσαν προγράμματα με στοιχεία κινητικής μάθησης και ελέγχου σε διαφορετικούς τομείς, το χρονικό διάστημα μεσολάβησης της μέτρησης διατήρησης ποικίλοι, από 4 εβδομάδες (Naumann et al. 2015) μέχρι και 8 εβδομάδες (Dos Santos-Mendes et al. 2012)

Στην παρούσα μελέτη αυτό το διάστημα ήταν δύο εβδομάδες, εφόσον υπήρχε χρονικός περιορισμός της πραγματοποίησης της, αλλά εκτός αυτού, θεωρείται επαρκές χρόνος για να ελεγχθεί το αν η δεξιότητα έχει περάσει στην μακροπρόθεσμη μνήμη και επομένως έχει επέλθει μάθηση.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρξε διατήρηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και μετά το πέρας των δύο εβδομάδων, στην τελική μέτρηση Διατήρησης (Μέτρηση Δ) τόσο της στατικής όσο και της δυναμικής CVA. Παρά το μικρό χρονικό διάστημα που μεσολάβησε για την τελική μέτρηση διατήρησης, εντούτοις αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία, καθώς οι εκπαιδευόμενοι χωρίς συνέχιση του προγράμματος θεραπείας ή άλλη θεραπευτική παρέμβαση, διατήρησαν την απόδοσή τους.

Τα δεδομένα αυτά ίσως αποτελούν πρώιμη απόδειξη της ισχύς ενός προγράμματος παρέμβασης βασιζόμενο σε αρχές κινητικής μάθησης και ελέγχου σε σύγκριση με τα συμβατικά προγράμματα αποκατάστασης (μυϊκής ενδυνάμωσης και διατάσεων). Γνωρίζοντας ότι η κινητική μάθηση αφορά την ανάπτυξη μίας νέας κινητικής δεξιότητας, την βελτίωση της απόδοσης μίας ήδη υπάρχουσας κινητικής δεξιότητας ή την ανάκτηση μίας δεξιότητας που

έχει εκλείψει λόγω κάποιας βλάβης, ενδεχομένως τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης να αφορούν αυτές τις διαδικασίες. Η βελτίωση της στάσης της ΑΜΣΣ σε στατικές θέσεις αποτελεί για τον ασκούμενο μία νέα δεξιότητα, όπου θα πρέπει να εξασκηθεί στο σωστό χειρισμό των πολλών βαθμών ελευθερίας στοχεύοντας στον περιορισμό των περιττών κινήσεων του, οι οποίες ενοχοποιούνται για τον μειωμένο βαθμό απόδοσης του. Η εξάσκηση αυτή αποτελεί αρχικό στάδιο της διαδικασίας της μάθησης. Για να καταφέρει ο ασκούμενος να συνεχίσει στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας θα πρέπει να μειώσει την λανθασμένη δραστηριοποίηση των μυών της ΑΜΣΣ αφού αυτό τον οδηγεί στην γρήγορη κόπωση με δυσμενείς επιπτώσεις στην στάση του. Συνεχίζοντας την εξάσκηση θα επέλθει ο εκλεπτυσμός και ο συντονισμός των κινήσεων με τελικό στόχο την επίτευξη οικονομικής ενεργής δαπάνης (Schmidt and Weisberg 2009 σελ. 27). Μία από τις αρχές της μεταφοράς της μάθησης είναι ότι το άτομο επαναλαμβάνει δεξιότητες κατά τις οποίες επιτυγχάνει καλύτερα, για το λόγο αυτό αναμένεται ότι η κατάκτηση της δεξιότητας της διόρθωσης της στάσης της ΑΜΣΣ σε στατικές θέσεις μπορεί να μεταφερθεί και σε παρόμοιες συνθήκες, όπως για παράδειγμα η δυναμική διόρθωση αυτής κατά την διάρκεια της βάρδισης.

5.3.2 Μέτρηση αντοχής εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό των ατόμων που παρουσιάζουν πρόσθια προβολή ή/ και αυχενικό πόνο είναι η αδυναμία και μειωμένη αντοχή που εμφανίζουν οι εν τω βάθει καμπτήρες. Όσον αφορά τη μέτρηση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ, η οποία ελέγχθηκε με τη δοκιμασία κρानιοαυχενικής κάμψης με τους δύο τρόπους που αναφέρονται στην αρθρογραφία (Hudswell et al. 2005; Dimitriadis et al. 2015), παρατηρήθηκε αύξηση και σε αυτή την μεταβλητή, παρόλο που στο πρόγραμμα δεν εντάχθηκαν ασκήσεις ενδυνάμωσης. Η πιλοτική έρευνα που πραγματοποιήθηκε πριν την κανονική διεξαγωγή των μετρήσεων έδειξε καλή αξιοπιστία με τον πρώτο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας, ενώ με τον δεύτερο τρόπο υπήρχε χαμηλή ανιχνευσιμότητα διαφορών. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις μελέτες αξιοπιστίας που υπάρχουν στην αρθρογραφία (Dimitriadis et al. 2015; Hudswell et al. 2005). Στη μέτρηση Γ σύμφωνα με το πρώτο τρόπο εφαρμογής, η αύξηση ήταν 2,92 mm Hg, φτάνοντας στις 28,30 mmHg, ενώ με τον δεύτερο τρόπο 33,46 (index), φτάνοντας αντίστοιχα σε ποσοστό 73,46%. Ακολούθως, στην μέτρηση Δ παρατηρήθηκε διατήρηση των αποτελεσμάτων και με τους δύο τρόπους εφαρμογής της δοκιμασίας (29,15 mmHg και 86,15%). Αντιθέτως, οι τιμές της ομάδας ελέγχου κυμαίνονταν

στις 26-27 mm Hg (πρώτος τρόπος) και 60-67 (index, δεύτερος τρόπος). Όλες δε οι μεταβολές από την περίοδο Β στην Γ ήταν στατιστικά σημαντικές για την ομάδα παρέμβασης ενώ δεν ίσχυε το ίδιο για την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα αυτά είναι κλινικά σημαντικά, καθώς θεωρείται ότι το φυσιολογικό εύρος τιμών είναι μεταξύ 28-30 mmHg με τον πρώτο τρόπο εφαρμογής και 70-80% (index) με τον δεύτερο τρόπο εφαρμογής (Chiu et al. 2005; Jorgensen et al. 2014).

Αν και η ανάλυση Απονα, δεν έδειξε ο παράγοντας ομάδα να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην μεταβλητή αντοχή εν τω βάθει καμπτήρων (παρόλο που υπήρχε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και του παράγοντα ομάδα) η περαιτέρω ανάλυση των διαφορών της μεταβολής των δύο ομάδων ανά περίοδο μετρήσεων, έδειξε ότι οι δύο ομάδες διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους στις περιόδους Β-Γ και Β-Δ. Ενδεχομένως αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι οι δοκιμαζόμενοι της ομάδας παρέμβασης είχαν αρχικά χαμηλότερες τιμές, χωρίς όμως να είναι στατιστικά σημαντικές. Βάσει των αποτελεσμάτων της αρχικής μέτρησης (Μέτρηση Β) ο μέσος όρος τιμών για τους δοκιμαζόμενους της ομάδας παρέμβασης με τον πρώτο τρόπο εφαρμογής της δοκιμασίας ήταν $25,38 \pm 2,45$ mm Hg, ενώ για την ομάδα ελέγχου $26,38 \pm 3,21$ mm Hg. Με τον δεύτερο τρόπο εφαρμογής η διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν ακόμη πιο εμφανής με μέσο όρο διαφοράς 20,77 (index) (Ομάδα παρέμβασης = $40,00 \pm 25,76$ και Ομάδα ελέγχου = $60,77 \pm 34,40$)

Σε προηγούμενες μελέτες υποστηρίχτηκε η άποψη ότι για την βελτίωση της ΠΠΚ απαιτείται μία καλή σχέση μεταξύ των ανταγωνιστών μυών η οποία να αποτρέπει τον περιορισμό του εύρους κίνησης των αρθρώσεων (Ruivo et al. 2016; Diab and Moustafa 2012; Lynch et al. 2010). Σύμφωνα με αυτή, μυς που εμφανίζουν αυξημένη τάση όπως οι εκτείνοντες της ΑΜΣΣ, η άνω μοίρα του τραπεζοειδή, ο στερνοκλειδομαστοειδής και ο μείζων θωρακικός θα πρέπει να αυξήσουν το μήκος τους και να ελαττωθεί η τάση τους, ενώ μύες όπως οι ρομβοειδείς, η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, οι εν τω βάθει καμπτήρες της ΑΜΣΣ και οι μυς του στροφικού πετάλου που είναι αναχαιτισμένοι ή παρουσιάζουν ατροφία, να ενεργοποιηθούν περισσότερο.

Διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα με διάρκεια μεγαλύτερη από δύο μήνες (Lynch et al. 2010 μέχρι και οκτώ μήνες (Ruivo et al. 2016) εφαρμόστηκαν βάσει της πρόσφατης αρθρογραφίας, τα οποία περιελάμβαναν ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους, αναφέρεται αύξηση της δύναμης των μυών της ΑΜΣΣ και ΘΜΣΣ, ειδικότερα των εν τω βάθει καμπτήρων της ΑΜΣΣ, μείωση της ΠΠΚ (↑CVA), του πόνου και

της δυσλειτουργίας. Εντούτοις, τα περισσότερα από αυτά δεν είχαν αξιολόγηση διατήρησης των αποτελεσμάτων τους («follow up») (Kim et al. 2016; Schwanke et al. 2016; Bae et al. 2016; Lee et al. 2016; Gupta et al. 2013; Lunch et al. 2010). Όσα προγράμματα είχαν μέτρηση διατήρησης, η αξιολόγηση έγινε μετά από ένα μήνα το ελάχιστο (Kang 2015) και τεσσάρων μηνών το μέγιστο (Ruivo et al. 2016) και αναφέρουν ότι οι αλλαγές που επέφερε η εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων στους δοκιμαζόμενους δεν διατηρήθηκαν

Τα άτομα με χρόνιες ή υποτροπιάζουσες παθήσεις της ΑΜΣΣ ή λανθασμένη στάση της κεφαλής είναι επιρρεπή σε ελλείμματα επανατοποθέτησης της κεφαλής και του αυχένα (Sjolander et al. 2008), της συνολικής σταθερότητας της στάσης του σώματος (Michaelson et al. 2003; Treleaven et al. 2008) και της μειωμένης δύναμης και αντοχής των μυών της ΑΜΣΣ, προφανώς ως αποτέλεσμα της προσαγωγού αρθρικής απονεύρωσης που παρουσιάζεται λόγω της δυσλειτουργίας των μηχανοϋποδοχέων της ΑΜΣΣ. Σύμφωνα με νεότερα στοιχεία, υποστηρίζεται πλέον η χρήση λειτουργικών ασκήσεων χωρίς εφαρμογή τοπικών ασκήσεων ενδυνάμωσης για βελτίωση των παραπάνω ελλειμμάτων.

Συγκεκριμένα, οι Taimela et al. (2000) ανέφεραν ότι οι ασθενείς με χρόνια αυχεναλγία που πραγματοποίησαν λειτουργικές ασκήσεις, όπως για παράδειγμα οφθαλμοκινητικές ασκήσεις σχεδιασμένες για τη βελτίωση του συγχρονισμού ματιών- κεφαλής και τη σταθερότητα του βλέμματος, ασκήσεις σε πολυαξονικό δίσκο ισοροπίας (wobble board), ασκήσεις βελτίωσης της αντοχής και του συντονισμού των μυών του αυχένα με ταυτόχρονο πρόγραμμα χαλάρωσης και συμπεριφορικής υποστήριξης παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση στα συμπτώματα ($p < 0,01-0,03$) σε σχέση με τους ασθενείς που εκπαιδεύτηκαν στη φροντίδα του αυχένα ή ακολούθησαν ένα παραδοσιακό πρόγραμμα ασκήσεων τοπικής ενδυνάμωσης και χαλάρωσης της αυχενικής μοίρας κατ' οίκον (Taimela et al. 2000).

Πιο πρόσφατες έρευνες εφάρμοσαν συνδυαστικά προγράμματα παρέμβασης λειτουργικών ασκήσεων για: α) την επανατοποθέτηση της ΑΜΣΣ (Falla et al. 2007; 2004), β) την αύξηση της κιναισθησίας (Hidalgo-Perez et al. 2015), γ) την βελτίωση της συνολικής σταθερότητας της θέσης του σώματος (Lee et al. 2016) και δ) της συνολικής μυϊκής ισχύος και αντοχής του σώματος (Moustafa and Diab 2015) στοχεύοντας κυρίως στην βελτίωση του μυϊκού συντονισμού και αύξηση της δύναμης και αντοχής των μυών της περιοχής της ΑΜΣΣ ειδικότερα των εν τω βάθει καμπτήρων. Βάσει των αποτελεσμάτων τους φαίνεται ότι επιβεβαιώνεται η άποψη ότι η λειτουργική ενδυνάμωση χωρίς την εφαρμογή τοπικών

ασκήσεων στην ΑΜΣΣ, επιφέρει θετικότερα αποτελέσματα και μακρόχρονη διατήρηση αυτών μέχρι και δύο χρόνια μετά (Moustafa and Diab 2015).

5.3.3 Μέτρηση Βαθμού ενόχλησης ανατομικών περιοχών βάσει του «body chart»

Όλοι οι συμμετέχοντες της έρευνας ήταν ασυμπτωματικοί και κανένας τους δεν ανέφερε μουδιάσματα στα άνω άκρα ή αίσθημα βελόνας, πράγμα το οποίο πιθανό να σήμαινε πίεση ρίζας. Εντούτοις χαρακτηριστικό ήταν ότι οι περισσότεροι από αυτούς, και στις δύο ομάδες, ανέφεραν κατά την πρώτη μέτρηση Β τον υψηλότερο βαθμό ενόχλησης στην περιοχή της ΑΜΣΣ και στους ώμους μέχρι και το άνω μέρος των χεριών. Παρόλα αυτά δεν ξεπερνούσε το βαθμό 2 (κλίμακα VAS) με μέσο όρο τιμών για την περιοχή του αυχένα να κυμαίνεται μεταξύ $1,70 \pm 1,93$ (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) για την ομάδα παρέμβασης και $1,86 \pm 2,20$ για την ομάδα ελέγχου. Και για την περιοχή των ώμων και άνω μέρος χεριών $1,38 \pm 2,04$ και $1,04 \pm 1,25$ αντίστοιχα για την ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου.

Οι αμέσως επόμενες αναφερόμενες περιοχές με την υψηλότερη βαθμολογία αφορούσαν την ΟΜΣΣ και το κεφάλι πιθανών λόγω των αλληλένδετων επιπτώσεων της καθημερινής καθιστικής ζωής και μειωμένου κινητικού ελέγχου του σώματος, όπου επιβαρύνεται συνολικά η σπονδυλική στήλη. Όσο αφορά τα αποτελέσματα στον βαθμό ενόχλησης στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις και στις μετρήσεις μεταφοράς και διατήρησης (μέτρηση Γ, Δ) παρατηρείται μία μείωση τιμών στις αρχικά αναφερόμενες υψηλές περιοχές (κεφάλι, ΑΜΣΣ, ώμοι και πάνω μέρος χεριών) (Πίνακας 4.8 και Διαγράμματα 4.8), ωστόσο δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταβολών των ομάδων στις διάφορες περιόδους.

Ενδεχομένως η απουσία αυτή να οφείλεται στις μικρές τιμές των δοκιμαζομένων. Οι δοκιμαζόμενοι αφορούσαν μία πληθυσμιακή ομάδα όπου λόγω του νεαρού της ηλικίας τους δεν παρουσίαζαν μεγάλα προβλήματα, όπως παραμορφώσεις και εκφυλίσεις στο μυοσκελετικό σύστημα τους. Παρουσίαζαν μόνο μηχανικής αιτιολογίας δυσλειτουργία στην περιοχή της ΑΜΣΣ λόγω των καθημερινών ενασχολήσεων τους (καθιστική ζωή, διάβασμα, χρήση Η/Υ). Η μηχανικής αιτιολογίας αυχενάλγία εμφανίζεται με κάποιο βαθμό ενόχλησης ή πόνου κυρίως στην περιοχή του αυχένα με πιθανή αντανάκλαση σε περιοχές του κεφαλιού, στην ωμική ζώνη και τις ωμοπλατιαίες χώρες ή στο ανώτερο τμήμα του θώρακα. Οφείλεται σε μηχανική καταπόνηση ανατομικών δομών του αυχένα όπως των μυών, των συνδέσμων,

του μεσοσπονδύλιου δίσκου ή των αρθρώσεων κατά την διάρκεια των συνήθων καθημερινών δραστηριοτήτων και παρατεταμένων μη βολικών στάσεων (Galanoopoulos et al. 2007). Η αυξημένη μηχανική καταπόνηση στα άτομα με ΠΠΚ φαίνεται να σχετίζεται με τις τιμές της CVA. Βάσει των αποτελεσμάτων των Yip et al. (2008) φαίνεται να υπάρχει μία αρνητική συσχέτιση μεταξύ της τιμής της CVA και της μειωμένης λειτουργικότητας της ΑΜΣΣ. Αυτό σημαίνει ότι άτομα με μικρή κρानιοσπονδυλική γωνία έχουν μεγαλύτερη ΠΠΚ και όσο μεγαλύτερη ΠΠΚ τόσο μεγαλύτερη η μηχανική καταπόνηση και ο βαθμός ανικανότητας της ΑΜΣΣ (Yip et al. 2008).

5.3.4 Συσχέτιση ψυχολογικών συνιστωσών και ΠΠΚ

Σύμφωνα με την πρόσφατη αρθρογραφία, ενδεχομένως, ψυχολογικοί παράγοντες όπως για παράδειγμα η κόπωση, το άγχος, η διάθεση, η συνολική αυτοεκτίμηση και αυτό-εικόνα του ατόμου εν δυνάμει να επηρεάζουν στην στάση της ΑΜΣΣ και δε την ΠΠΚ (Rosario et al. 2013). Παρόλα αυτά, στην παρούσα μελέτη, δεν βρέθηκε συσχέτιση κανενός από τους πιο πάνω παράγοντες τόσο με την στατική μέτρηση της CVA όσο και την δυναμική μέτρηση της. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έρχονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των Korooshfard et al. (2011) και των Golsefidi et al. (2014), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ΠΠΚ, της αυτοεκτίμησης και αυτό-εικόνας του ατόμου, επισημαίνοντας, ότι δεν θα μπορούσαν από μόνοι τους οι παράγοντες αυτοί να προκαλέσουν αλλαγές στην στάση, όπως για παράδειγμα ΠΠΚ. Συνεπώς, διαφαίνεται ότι η βελτίωση της στάσης της ΑΜΣΣ με μείωση της ΠΠΚ, μπορεί να αποδοθεί εξολοκλήρου στην επίδραση του προγράμματος παρέμβασης.

5.4 Πρόγραμμα παρέμβασης

Όσο αφορά το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε περιελάμβανε ασκήσεις χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις από τους εκπαιδευόμενους ώστε να είναι προσιτό και να μην το εγκαταλείψουν. Στη προσπάθεια αυτή έπαιξε σημαντικό ρόλο και η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που εκτελούνται στην καθημερινότητα. Παράδειγμα αποτελεί η χρήση χειραποσκευών που μπορεί να συνδυαστεί με καθημερινές δραστηριότητες (π.χ. σακούλες με τρόφιμα κ.λ.π) αντί για τη χρήση των συνηθισμένων αλτήρων γυμναστικής ή η διατήρηση σωστής στάσης κατά την διάρκεια υπαγόρευσης και γραψίματος σημειώσεων. επίσης, η ενσωμάτωση γνωσιακών

χαρακτηριστικών στο πρόγραμμα όπως η παρακίνηση, η οριοθέτηση στόχων, η εξωτερική εστίαση της προσοχής, η γνωσιακή εκπαίδευση της σωστής στάσης του σώματος και η επανεκπαίδευση της κιναισθησίας και ιδιοδεκτικότητας μέσω διάφορων πολυμέσων (βίντεο, λεκτική, οπτική και ακουστική ανατροφοδότηση, βίντεο-παιχνίδια) συνέβαλαν στην επιτυχή εφαρμογή του.

Όπως αναλύθηκε και στην ανασκόπηση, ο σχεδιασμός ενός προγράμματος παρέμβασης πρέπει να βασίζεται στις ιδιαιτερότητες των εκπαιδευόμενων. Οι εκπαιδευόμενοι της παρούσας μελέτης ήταν φοιτητές. Αυτό συνεπάγεται αυξημένο χρόνο καθιστικής ζωής με παρακολούθηση διαλέξεων, γραψίματος και μεγάλων περιόδων διαβάσματος, επομένως οι ασκήσεις δεν είχαν υψηλές απαιτήσεις, αλλά προσομοίαζαν την σωστή διατήρηση της στάσης σε παρόμοιες δραστηριότητες με αύξηση της ιδιοδεκτικότητας και κιναισθησίας. Το ασκησιολόγιο αφορούσε μόνο στατικές θέσεις και εναλλαγή αυτών, με αυξανόμενη πολυπλοκότητα χωρίς την πραγματοποίηση ασκήσεων σε δυναμικές συνθήκες όπως για παράδειγμα κατά την διάρκεια της βάρδισης, αφού για την συγκεκριμένη μελέτη αποτέλεσε στοιχείο μεταφοράς μάθησης (<https://youtu.be/dkbiioRuz8I>)

5.4.1 Μέτρηση Βαθμού προσοχής- συγκέντρωσης

Κατά την διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης αξιολογήθηκε ο βαθμός προσοχής-συγκέντρωσης των δοκιμαζομένων για να μπορέσει να σκιαγραφηθεί το επίπεδο συμμετοχής και προσήλωσης τους στο πρόγραμμα, τόσο μεμονωμένα σε κάθε συνεδρία, αλλά και συνολικά συνεκτιμώντας τα αποτελέσματα. Στην πρώτη συνεδρία η μέση τιμή του βαθμού προσοχής- συγκέντρωσης αντιστοιχούσε σε $45,35 \pm 7,483$ ενώ στην τελευταία συνεδρία (12^η συνεδρία) αντιστοιχούσε σε $48,35 \pm 4,766$ (ποσοστό δοκιμαζομένων 38,5%). Από το διάγραμμα της μεταβολής του βαθμού προσοχής-συγκέντρωσης παρατηρούμε ένα μικρό πλατό από το τέλος της 2^{ης} μέχρι και αρχή της 3^{ης} εβδομάδας. Αυτή η παρατήρηση έρχεται σε συμφωνία με την καμπύλη απόδοσης των δοκιμαζομένων και πιθανόν δικαιολογεί την σταθερότητα στην απόδοση που παρατηρείται σε αυτό το στάδιο ως αποτέλεσμα της ομαλοποίησης των κινήσεων και της μετάβασης των σταδίων της μνήμης.

Συνεπώς, μπορεί έμμεσα να σκιαγραφηθεί το πρόγραμμα παρέμβασης οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι κατάφερε να διατηρήσει σε υψηλά επίπεδα το ενδιαφέρον των δοκιμαζόμενων με επικέντρωση στους προκαθορισμένους στόχους του. Επίσης ακόμη ένα

στοιχείο που υποστηρίζει το συμπέρασμα αυτό αποτελεί το πολύ μικρό ποσοστό θνησιμότητας του δείγματος της ομάδας παρέμβασης (dropout=1, 3,7%), καθώς μόνο ένας εθελοντής δεν κατάφερε να ολοκληρώσει τις δώδεκα συνεδρίες.

5.5 Περιορισμοί

Σε κάθε πειραματική μελέτη υπάρχουν κάποια μειονεκτήματα και αδυναμίες τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την εγκυρότητα και να θέσουν τα αποτελέσματα της υπό αμφισβήτηση. Έτσι, στην παρούσα μελέτη καλό είναι να γνωστοποιηθούν οι αδυναμίες αυτές για να μπορεί να κριθεί αν τα αποτελέσματα μπορούν να γενικευθούν και να χρησιμοποιηθούν στην κλινική πράξη. Ιεραρχικά οι κυριότερες αδυναμίες της συγκεκριμένης μελέτης είναι:

- 1) Έλλειψη παρέμβασης για την ομάδα ελέγχου
- 2) Μικρό διάστημα παρέμβασης για την ομάδα παρέμβασης
- 3) Μικρό χρονικό διάστημα αξιολόγησης της διατήρησης των αποτελεσμάτων
- 4) Δείγμα ασυμπτωματικών ατόμων

Ακολουθεί αναλυτική αναφορά στους περιορισμούς που αφορούν την εγκυρότητα της μελέτης. Η εγκυρότητα χωρίζεται σε εσωτερική και εξωτερική. Η εσωτερική εγκυρότητα έχει να κάνει με την πιθανότητα τα αποτελέσματα να μην αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια το τι συνέβη στην έρευνα. Η εξωτερική εγκυρότητα σχετίζεται με το κατά πόσο τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να γενικευθούν στο πληθυσμό.

5.5.1 Απειλές εσωτερικής εγκυρότητας:

- 1) Ιστορικό: Για να μπορέσει να ελεγχθεί η απειλή αυτή δόθηκαν αρχικά οδηγίες προς τους συμμετέχοντες με σωστή ενημέρωση και καθοδήγηση έτσι ώστε να αποφύγουν νέες δραστηριότητες ή να λάβουν επιπλέον θεραπείες πέραν των προγραμματισμένων. Επιπρόσθετα έγινε καταγραφή μέσω ερωτηματολογίου και στις δύο ομάδες, τόσο πριν όσο και μετά την παρέμβαση θεραπείας των εξωτερικών μεταβλητών όπως: ώρες/μέρες στο γυμναστήριο, ώρες/μέρες εργασίας, τυχόν φαρμακευτική αγωγή.

- 2) Ωρίμανση: Για να μπορέσει να ελεγχθεί η φυσιολογική ωρίμανση των ατόμων ακολουθήθηκε τυχαιοποίηση του δείγματος και μετρήσεις πριν και μετά την παρέμβαση έτσι ώστε να καταγράφονται οι διαφορές.
- 3) Μετρήσεις: Η απειλή αυτή δεν καλύπτεται λόγω των πολλών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων όπου ενδεχομένως υπάρχει επίδραση μεταξύ τους. Μία πιθανή λύση θα ήταν το Solomon Four Group Design, δηλαδή να μπορεί να ελεγχθεί η εκμάθηση και εξοικείωση των συμμετεχόντων. Στην συγκεκριμένη έρευνα δεν καλύφθηκε. Εντούτοις έγινε προσπάθεια να περιοριστεί η απειλή μέσω της τυχαιοποίησης των δοκιμασιών αξιολόγησης κατά την διάρκεια των μετρήσεων.
- 4) Μέσα μέτρησης: Ελέγχθηκε τόσο η αξιοπιστία όσο και η εγκυρότητα όλων των κλινικών δοκιμασιών και κλιμάκων αξιολόγησης. Καθώς και πραγματοποίηση πιλοτικής έρευνας σε αυτά.
- 5) Επιλογή δείγματος- αντιπροσωπευτικότητα: Πραγματοποιήθηκε τυχαιοποίηση του δείγματος και κριτήρια εισαγωγής- αποκλεισμού του.
- 6) Πειραματική θνησιμότητα: Πραγματοποιήθηκε τυχαιοποίηση του δείγματος και επιλογή κατάλληλων ατόμων βάσει κριτηρίων και καλή ενημέρωση για την διεξαγωγή της έρευνας και της απαιτήσεις της (προσπάθεια από ερευνητές).
- 7) Αλληλεπίδραση επιλογής ομάδας/ωρίμανσης: Και αυτή η απειλή καλύπτεται λόγω της τυχαιοποίησης του δείγματος.
- 8) Placebo effect: Η απειλή αυτή δεν καλύπτεται λόγω του ότι μετά τον τυχαίο χωρισμό των συμμετεχόντων στις δύο ομάδες, οι εθελοντές γνώριζαν τι θα ακολουθούσε.
- 9) Hawthorn effect: Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τυφλά από δύο ξεχωριστούς αξιολογητές, χωρίς να γνωρίζουν την ταυτότητα των συμμετεχόντων και βάσει της τυχαίας δειγματοληψίας. Άρα δεν δινόταν περισσότερη προσοχή σε κάποια από τις δύο ομάδες.
- 10) Halo effect: Η απειλή αυτή δεν καλύφθηκε λόγω του ότι ήταν αδύνατο να υπάρχει τυφλοποίηση του θεραπευτή. Για το λόγο αυτό δεν έλαβε μέρος στην ανάλυση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.
- 11) Avis effect: Οι συμμετέχοντες ήταν αδύνατον να μην γνωρίζουν σε ποια ομάδα άνηκαν λόγω της φύσης της μελέτης.

5.5.2 Απειλές εξωτερικής εγκυρότητας:

- 1) Προκατάληψη στην επιλογή δείγματος: Δεν υπήρχε λόγω του ότι το δείγμα επιλέχθηκε τυχαιοποιημένα και υπήρχαν κριτήρια εισαγωγής και απόρριψης.

- 2) Αλληλεπίδραση αποτελεσμάτων μέτρησης: Έγινε προσπάθεια να καλυφθεί η συγκεκριμένη απειλή καθώς ακολουθήθηκε κατάλληλη επιλογή μέσω αξιολόγησης, έτσι ώστε να αυξηθεί η ανταπόκριση των συμμετεχόντων
- 3) Αλληλεπίδραση πειραματικής τοποθεσίας: Δεν υπήρχε λόγω του ότι έγινε έλεγχος του ερευνητικού περιβάλλοντος, των ανεπιθύμητων θορύβων και άλλων παρεμβάσεων, καθώς και παροχή κλινικών οδηγιών από τον θεραπευτή για το πρωτόκολλο θεραπείας.
- 4) Πολλαπλές θεραπείες- παρεμβάσεις: Στη συγκεκριμένη μελέτη δεν καλύφθηκε. Μια πιθανή λύση θα ήταν το Solomon Four Group Design. Παρόλα αυτά έγινε προσπάθεια για κάλυψη της απειλής αυτής μέσω της τυχαιοποίησης των ασκήσεων εντός του προγράμματος παρέμβασης.

Να αναφερθεί ότι οι απειλές στην εγκυρότητα των μετρήσεων, για την ευαισθησία των μετρήσεων, διασφαλίστηκαν πριν τις μετρήσεις μέσω πιλοτικών δοκιμασιών. επίσης, πραγματοποιήθηκε εκπαίδευση των ερευνητών για την αξιοπιστία και εγκυρότητα του στις μεθόδους συλλογής δεδομένων. Η επίδραση των συνεχόμενων προσπαθειών ελέγχθηκε με τυχαιοποίηση της σειράς των μετρήσεων (κλίμακες αξιολόγησης και κλινικές δοκιμασίες).

Η κινητική μάθηση και η επίδραση της δεν ήταν δυνατόν να καταγραφεί με επιπλέον ομάδα ελέγχου, έγινε προσπάθεια όμως μείωσης της μέσω της τυχαιοποίησης της εφαρμογής των ασκήσεων του προγράμματος παρέμβασης.

Τέλος, να αναφερθεί ότι για την κάλυψη του προβλήματος της μη αποδοχής συμμετοχής στην έρευνα έγινε προσπάθεια από τους ερευνητές μεγάλης δειγματοληψίας (149 ατόμων) και καλής επεξήγησης και κατανόησης της σοβαρότητας και της αναγκαιότητας διεκπεραίωσης της έρευνας.

5.6 Μελλοντικές κατευθύνσεις

Αυτή η μελέτη θα μπορούσε να αποτελέσει ένα καλό ερέθισμα στο μέλλον για την οργάνωση μίας έρευνας με μεγαλύτερο δείγμα, ενώ θα ήταν εξίσου ενδιαφέρον να εξεταστεί η βελτίωση της στάσης σε άτομα που παρουσιάζουν πόνο στον αυχένα και αντιμετωπίζουν περιορισμούς στην καθημερινότητα τους ή η βελτίωση της στάσης στην ΟΜΣΣ. Επιπλέον, καλό θα ήταν οι μελλοντικές έρευνες να περιλαμβάνουν μεγαλύτερο χρόνο αξιολόγησης της διατήρησης των αποτελεσμάτων του προγράμματος παρέμβασης (follow up), όπως για παράδειγμα στους 2

μήνες μετά την διακοπή του, γεγονός που δεν ήταν πρακτικά εφαρμόσιμο στην παρούσα μελέτη, λόγω συγκεκριμένης καταληκτικής ημερομηνίας κατάθεσης, στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών. Με αυτό τον τρόπο θα ενισχυόταν η κλινική σημασία αυτών των αποτελεσμάτων στη φυσικοθεραπεία.

Επιπρόσθετα, γνωρίζοντας ότι μεγάλα διαστήματα διακοπής της εξάσκησης οδηγούν τους ασκούμενους στη λήθη προτείνεται οι μελλοντικές έρευνες να επικεντρωθούν στο πρόβλημα αυτό. Στοχεύοντας στην διατήρηση της μάθησης, ενδεχομένως να πρέπει να παρέχονται στους ασκούμενους τρόποι για συνέχιση της εξάσκησης μέσω χρησιμοποίησης της τεχνολογίας, όπως για παράδειγμα Android εφαρμογές, παροχή ασκήσεων «Home exercises» και γνωσιακής εκπαίδευσης.

5.7 Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, ένα πρόγραμμα παρέμβασης που βασίζεται σε αρχές της κινητικής μάθησης μπορεί να επιφέρει βελτίωση της στάσης της ΑΜΣΣ. Επιπλέον, τα αποτελέσματα του προγράμματος μπορούν να μεταφερθούν σε παρόμοιες συνθήκες με αυξημένες απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα της διατήρησης της σωστής στάσης της ΑΜΣΣ κατά την διάρκεια δυναμικών συνθηκών όπως είναι η βάδιση, αλλά και να διατηρηθούν μετά τη διακοπή του σε χρονικό διάστημα 2 εβδομάδων. Η βελτίωση της στάσης μέσω της κινητικής μάθησης παρατηρήθηκε ότι μπορεί να αυξήσει και την αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων μυών της ΑΜΣΣ, γεγονός το οποίο υποστηρίζει την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος που βασίζεται σε λειτουργικές ασκήσεις και όχι σε ασκήσεις ενδυνάμωσης. Φαίνεται ότι τα αποτελέσματα της εφαρμογής προγράμματος επανεκπαίδευσης της στάσης, με στοιχεία κινητικής μάθησης και κινητικού ελέγχου δεν επηρεάζονται από ψυχοκοινωνικές συνιστώσες, όπως για παράδειγμα αποτελούν οι στιγμιαίες αλλαγές της διάθεσης, η ψυχολογική ή και σωματική κόπωση και η συνολική αυτοεκτίμηση του ατόμου. Στο μέλλον θα πρέπει να ερευνηθεί σε μεγαλύτερο δείγμα η βελτίωση της στάσης και τα αποτελέσματα της σε άτομα που παρουσιάζουν χρόνια πόνο στον αυχένα, όπως επίσης και σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες.

Εν κατακλείδι, φαίνεται ότι οι δοκιμαζόμενοι ακολουθώντας τις οδηγίες του γάτου Τσέσαϊρ, επωφελήθηκαν από την «χώρα των θαυμάτων» ανακαλύπτοντας νέες για αυτούς ικανότητες και μετατρέποντας αυτές σε καλά εγκατεστημένες δεξιότητες. Τελικά αν δεν υπήρχε η «χώρα της διαδικασίας της μάθησης» οι άνθρωποι θα έμεναν ανίκανοι να περπατήσουν, να μιλήσουν, να γράψουν, να εξελιχθούν.

Αρθρογραφία

- 1) Abernethy, B. & Wood, J.M. 2001. Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *J.Sports Sci.*, 19, (3) 203-222
- 2) Ali, A., Fawver, B., Kim, J., Fairbrother, J., & Janelle, C.M. 2012. Too much of a good thing: random practice scheduling and self-control of feedback lead to unique but not additive learning benefits. *Front Psychol.*, 3, 503
- 3) Andersen, L.L., Kjaer, M., Andersen, C.H., Hansen, P.B., Zebis, M.K., Hansen, K., & Sjogaard, G. 2008. Muscle activation during selected strength exercises in women with chronic neck muscle pain. *Phys.Ther.*, 88, (6) 703-711
- 4) Areblad, M., Nigg, B.M., Ekstrand, J., Olsson, K.O., & Ekstrom, H. 1990. Three-dimensional measurement of rearfoot motion during running. *J.Biomech.*, 23, (9) 933-940
- 5) Arumugam, A., Mani, R., & Raja, K. 2011. Interrater reliability of the craniocervical flexion test in asymptomatic individuals--a cross-sectional study. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 34, (4) 247-253
- 6) Bae, W.S., Lee, H.O., Shin, J.W., & Lee, K.C. 2016. The effect of middle and lower trapezius strength exercises and levator scapulae and upper trapezius stretching exercises in upper crossed syndrome. *J.Phys.Ther.Sci.*, 28, (5) 1636-1639
- 7) Bailey M 1997. Good posture projects confidence, self- esteem Business. *Press*, 38, (14)
- 8) Balzini, L., Vannucchi, L., Benvenuti, F., Benucci, M., Monni, M., Cappozzo, A., & Stanhope, S.J. 2003. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. *J.Am.Geriatr.Soc.*, 51, (10) 1419-1426
- 9) Beningfield, S., Potgieter, H., Nicol, A., van, A.S., Bowie, G., Hering, E., & Latti, E. 2003. Report on a new type of trauma full-body digital X-ray machine. *Emerg.Radiol.*, 10, (1) 23-29
- 10) Benjaminse, A., Gokeler, A., Dowling, A.V., Faigenbaum, A., Ford, K.R., Hewett, T.E., Onate, J.A., Otten, B., & Myer, G.D. 2015. Optimization of the anterior cruciate ligament injury prevention paradigm: novel feedback techniques to enhance motor learning and reduce injury risk. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 45, (3) 170-182
- 11) Bister, D., Edler, R.J., Tom, B.D., & Prevost, A.T. 2002. Natural head posture--considerations of reproducibility. *Eur.J.Orthod.*, 24, (5) 457-470
- 12) Bland, J.M. & Altman, D.G. 1995. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet*, 346, (8982) 1085-1087
- 13) Boschker, M.S., Bakker, F.C., & Michaels, C.F. 2002. Memory for the functional characteristics of climbing walls: perceiving affordances. *J.Mot.Behav.*, 34, (1) 25-36
- 14) Brinol P, Petty ER, & Wagner B 2009. Body posture effects on self-evaluation: A self-validation approach. *European Journal of Social Psychology*, 39, 1053-1064
- 15) Bruton A, Conway H, & Holgate ST 2000. Reliability: what is it and how is it measured? *Physiotherapy*, 86, 94-99
- 16) Bruton, A., Conway, J., & Holgate, S. 2000. Reliability: what is it, and how is it measured? *Physiotherapy*, 86, 94-99
- 17) Canales, J.Z., Cordas, T.A., Fiquer, J.T., Cavalcante, A.F., & Moreno, R.A. 2010. Posture and body image in individuals with major depressive disorder: a controlled study. *Rev.Bras.Psiquiatr.*, 32, (4) 375-380
- 18) Cassi, D., De, B.C., Tonni, I., Gandolfini, M., Di, B.A., & Piancino, M.G. 2016. Natural position of the head: review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. *Br.J.Oral Maxillofac.Surg.*, 54, (3) 233-240
- 19) Chang, C.H., Pan, W.W., Tseng, L.Y., & Stoffregen, T.A. 2012. Postural activity and motion sickness during video game play in children and adults. *Exp.Brain Res.*, 217, (2) 299-309

- 20) Childs, J.D., Cleland, J.A., Elliott, J.M., Teyhen, D.S., Wainner, R.S., Whitman, J.M., Sopky, B.J., Godges, J.J., & Flynn, T.W. 2008. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 38, (9) A1-A34
- 21) Chiu, T.T., Law, E.Y., & Chiu, T.H. 2005. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 35, (9) 567-571
- 22) Choi Y, Qi F, Gordon J, & Schweighofer N 2008. Performance-Based Adaptive Schedules Enhance Motor Learning. *Journal of Motor Behavior*, 40, (4) 273-280
- 23) Chow A, Goh K, McPhail S, Russell T, & O'Leary S 2015. Does flexibility of the cervical and thoracic spine influence forward head posture in healthy individuals? *Physiotherapy*, 101, (1) 248-249
- 24) Christakou, A., Zervas, Y., Psychountaki, M., & Stavrou, N.A. 2012. Development and validation of the attention questionnaire of rehabilitated athletes returning to competition. *Psychol.Health Med.*, 17, (4) 499-510
- 25) Cooke, M.S. 1990. Five-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.*, 97, (6) 489-494
- 26) Cuccia, A.M. & Carola, C. 2009. The measurement of craniocervical posture: a simple method to evaluate head position. *Int.J.Pediatr.Otorhinolaryngol.*, 73, (12) 1732-1736
- 27) Cupon, L.N. & Jahn, W.T. 2003a. Current standards for measuring spinal range of motion for impairment. *J.Chiropr.Med.*, 2, (1) 8-12
- 28) Cupon, L.N. & Jahn, W.T. 2003b. Current standards for measuring spinal range of motion for impairment. *J.Chiropr.Med.*, 2, (1) 8-12
- 29) Damsted C, Nielsen OR, & Larsen HL 2017. Reliability of Video-Based Quantification of the knee and hip angle at foot strike during running. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10, (2) 147-154
- 30) Diab, A.A. & Moustafa, I.M. 2012. The efficacy of forward head correction on nerve root function and pain in cervical spondylotic radiculopathy: a randomized trial. *Clin.Rehabil.*, 26, (4) 351-361
- 31) Dick, M.B., Hsieh, S., Dick-Muehlke, C., Davis, D.S., & Cotman, C.W. 2000. The variability of practice hypothesis in motor learning: does it apply to Alzheimer's disease? *Brain Cogn*, 44, (3) 470-489
- 32) Diekelmann, S. & Born, J. 2010. The memory function of sleep. *Nat.Rev.Neurosci.*, 11, (2) 114-126
- 33) Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, & Oldham J 2015. Clinical assessment of the deep neck flexors: Which test is best? *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 22, (10) 458-459
- 34) Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N., & Oldham, J. 2013a. Hypocapnia in patients with chronic neck pain: association with pain, muscle function, and psychologic states. *Am.J.Phys.Med.Rehabil.*, 92, (9) 746-754
- 35) Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N., & Oldham, J. 2013b. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Man.Ther.*, 18, (3) 248-253
- 36) do Rosario, J.L. 2014. Photographic analysis of human posture: a literature review. *J.Bodyw.Mov Ther.*, 18, (1) 56-61
- 37) dos Santos Mendes, F.A., Pompeu, J.E., Modenesi, L.A., Guedes da, S.K., Oliveira, T.P., Peterson, Z.A., & Pimentel Piemonte, M.E. 2012. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease--effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy*, 98, (3) 217-223

- 38) Engsberg, J.R., Lenke, L.G., Bridwell, K.H., Uhrich, M.L., & Trout, C.M. 2008. Relationships between spinal landmarks and skin surface markers. *J.Appl.Biomech.*, 24, (1) 94-97
- 39) Erdinc, O., Hot, K., & Ozkaya, M. 2011. Turkish version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: cross-cultural adaptation and validation. *Work*, 39, (3) 251-260
- 40) Eysenck, M.W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M.G. 2007. Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion.*, 7, (2) 336-353
- 41) Falla, D., Bilenkij, G., & Jull, G. 2004. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 29, (13) 1436-1440
- 42) Falla, D., Jull, G., Russell, T., Vicenzino, B., & Hodges, P. 2007. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Phys.Ther.*, 87, (4) 408-417
- 43) Fernandez-de-las-Penas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M.L., & Pareja, J.A. 2006. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study. *Cephalalgia*, 26, (3) 314-319
- 44) Ferreira, E.A., Duarte, M., Maldonado, E.P., Burke, T.N., & Marques, A.P. 2010. Postural assessment software (PAS/SAPO): Validation and reliability. *Clinics.(Sao Paulo)*, 65, (7) 675-681
- 45) Feuerstein, M., Shaw, W.S., Nicholas, R.A., & Huang, G.D. 2004. From confounders to suspected risk factors: psychosocial factors and work-related upper extremity disorders. *J.Electromyogr.Kinesiol.*, 14, (1) 171-178
- 46) Freedman, S.E., Maas, E., Caligiuri, M.P., Wulf, G., & Robin, D.A. 2007. Internal versus external: oral-motor performance as a function of attentional focus. *J.Speech Lang Hear.Res.*, 50, (1) 131-136
- 47) Galanopoulos NG, Kampakis GP, & Papadopoulos IA 2008. Mechanical Neck Disorders: pathogenesis, epidemiology, clinical features. *Hellenic Rheumatology*, 19, (3) 215-228
- 48) Galanou C, Galanakis M, Alexopoulos E, & Darviri C 2014. Rosenberg Self-Esteem Scale Greek Validation on Student Sample. *Psychology*, 5, 819-827
- 49) Gallow A, McClinton S, & Wille C. Practical Gait Analysis and Retraining Methods for the Injured Runner. 17-2-2016. Combined Sections Meeting 2016 Anaheim, California.
- 50) Gandevia, S.C. & Phegan, C.M. 1999. Perceptual distortions of the human body image produced by local anaesthesia, pain and cutaneous stimulation. *J.Physiol*, 514 (Pt 2), 609-616
- 51) Garbossa, A., Maldaner, E., Mortari, D.M., Biasi, J., & Leguisamo, C.P. 2009. Effects of physiotherapeutic instructions on anxiety of CABG patients. *Rev.Bras.Cir.Cardiovasc.*, 24, (3) 359-366
- 52) Golsefidi RN, Moradi K, Hashemi EAS, & Ramdani YA. The Relationship Between Mental Health and Body Image of Subjects Suffering From Forward Head Posture. *International Journal of Sport Studies* 4[5], 514-518. 2014.
- 53) Grimmer K 1996. The Relationship Between Cervical Resting Posture and Neck Pain. *Physiotherapy*, 82, (1) 45-51
- 54) Grimmer, K. 1997. An investigation of poor cervical resting posture. *Aust.J.Physiother.*, 43, (1) 7-16
- 55) Grimmer, K.A., Williams, M.T., & Gill, T.K. 1999. The associations between adolescent head-on-neck posture, backpack weight, and anthropometric features. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 24, (21) 2262-2267
- 56) Grimmer-Somers, K., Milanese, S., & Louw, Q. 2008. Measurement of cervical posture in the sagittal plane. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 31, (7) 509-517
- 57) Gupta, B.D., Aggarwal, S., Gupta, B., Gupta, M., & Gupta, N. 2013. Effect of Deep Cervical Flexor Training vs. Conventional Isometric Training on Forward Head Posture,

- Pain, Neck Disability Index In Dentists Suffering from Chronic Neck Pain. *J.Clin.Diagn.Res.*, 7, (10) 2261-2264
- 58) Hakim RM 1998. Case study: A contemporary approach to balance of motor training using Gentile's taxonomy of movement tasks. *Neurology report*, 22, (5) 166
- 59) Han, J., Park, S., Kim, Y., Choi, Y., & Lyu, H. 2016. Effects of forward head posture on forced vital capacity and respiratory muscles activity. *J.Phys.Ther.Sci.*, 28, (1) 128-131
- 60) Hanlon, R.E. 1996. Motor learning following unilateral stroke. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 77, (8) 811-815
- 61) Harman K, Hubley-Kozey LC, & Butler H 2005. Effectiveness of an Exercise Program to Improve Forward Head Posture in Normal Adults: A Randomized, Controlled 10-Week Trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 13, (3) 163-176
- 62) Haughie JL, Fiebert IM, & Roach EK 1995. Relationship of Forward Head Posture and Cervical Backward Bending to Neck Pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 3, (3) 91-97
- 63) Hidalgo-Perez, A., Fernandez-Garcia, A., Lopez-de-Uralde-Villanueva, I., Gil-Martinez, A., Paris-Aleman, A., Fernandez-Carnero, J., & La, T.R. 2015. Effectiveness of a motor control therapeutic exercise program combined with motor imagery on the sensorimotor function of the cervical spine: a randomized controlled trial. *Int.J.Sports Phys.Ther.*, 10, (6) 877-892
- 64) Hudswell S, Mengersen M, & Lucas N 2005. The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting? *International Journal of Osteopathic Medicine*, 8, 98-105
- 65) Imanzadeh M, Asghari A, Malaei M, & Jalili M. The Relationship Between Scoliosis and Depression and Anxiety in Male athlete and Non-athlete Students of Selected Universities of Teharn. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5[7], 307-311. 2011.
- 66) Jansen K, Luik M, Reinvee M, Viljasoo V, Ereline J, Gareyeva H, & Paasuke M 2012. Musculoskeletal Discomfort in production assembly workers. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 18, 102-110
- 67) Jasiewicz, J.M., Treleaven, J., Condie, P., & Jull, G. 2007. Wireless orientation sensors: their suitability to measure head movement for neck pain assessment. *Man.Ther.*, 12, (4) 380-385
- 68) Jorgensen, R., Ris, I., Falla, D., & Juul-Kristensen, B. 2014. Reliability, construct and discriminative validity of clinical testing in subjects with and without chronic neck pain. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, 15, 408
- 69) Jull, G.A., O'Leary, S.P., & Falla, D.L. 2008. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 31, (7) 525-533
- 70) Kang, D.Y. 2015. Deep cervical flexor training with a pressure biofeedback unit is an effective method for maintaining neck mobility and muscular endurance in college students with forward head posture. *J.Phys.Ther.Sci.*, 27, (10) 3207-3210
- 71) Kang, J.H., Park, R.Y., Lee, S.J., Kim, J.Y., Yoon, S.R., & Jung, K.I. 2012. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Ann.Rehabil.Med.*, 36, (1) 98-104
- 72) Kapreli, E., Vourazanis, E., & Strimpakos, N. 2008. Neck pain causes respiratory dysfunction. *Med.Hypotheses*, 70, (5) 1009-1013
- 73) Kim, B.B., Lee, J.H., Jeong, H.J., & Cynn, H.S. 2016a. Effects of suboccipital release with craniocervical flexion exercise on craniocervical alignment and extrinsic cervical muscle activity in subjects with forward head posture. *J.Electromyogr.Kinesiol.*, 30, 31-37

- 74) Kim, M.H., Yi, C.H., Kwon, O.Y., Cho, S.H., & Yoo, W.G. 2008. Changes in neck muscle electromyography and forward head posture of children when carrying schoolbags. *Ergonomics*, 51, (6) 890-901
- 75) Kim, O. & Kim, K. 2003. Comparisons of body mass index, perception of body weight, body shape satisfaction, and self-esteem among Korean adolescents. *Percept.Mot.Skills*, 97, (3 Pt 2) 1339-1346
- 76) Kim, T.W., An, D.I., Lee, H.Y., Jeong, H.Y., Kim, D.H., & Sung, Y.H. 2016b. Effects of elastic band exercise on subjects with rounded shoulder posture and forward head posture. *J.Phys.Ther.Sci.*, 28, (6) 1733-1737
- 77) King, S.L., Barton, G.J., & Ranganath, L.R. 2017. Interpreting sources of variation in clinical gait analysis: A case study. *Gait.Posture.*, 52, 1-4
- 78) Kleinginna RP & Kleinginna MA 1981. A Categorized List of Motivation Definitions, with a Suggestion for a Consensual Definition. *Motivation and Emotion*, 5, (3) 263-291
- 79) Korooshfard N, Ramezanzade H, & Arabnarmi B 2011. Relationship of self esteem with forward head posture and round shoulder. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3698-3702
- 80) Kotecki K, Rolfing J, Justman M, Kern R, Lorino JB, Sabourin J, Volgman-Stevens JD, Weber AM, & Huddleston EW 2013. Reliability of a standardized single-camera running gait. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43, (1) A68
- 81) Kumaresan, S., Yoganandan, N., & Pintar, F.A. 1998. Finite element modeling approaches of human cervical spine facet joint capsule. *J.Biomech.*, 31, (4) 371-376
- 82) Kwon, J.W., Son, S.M., & Lee, N.K. 2015. Changes in upper-extremity muscle activities due to head position in subjects with a forward head posture and rounded shoulders. *J.Phys.Ther.Sci.*, 27, (6) 1739-1742
- 83) Lee, M.Y., Lee, H.Y., & Yong, M.S. 2014. Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture. *J.Phys.Ther.Sci.*, 26, (11) 1741-1743
- 84) Lee, S.M., Lee, C.H., O'Sullivan, D., Jung, J.H., & Park, J.J. 2016. Clinical effectiveness of a Pilates treatment for forward head posture. *J.Phys.Ther.Sci.*, 28, (7) 2009-2013
- 85) Li, R.C., Jasiewicz, J.M., Middleton, J., Condie, P., Barriskill, A., Hebnes, H., & Purcell, B. 2006. The development, validity, and reliability of a manual muscle testing device with integrated limb position sensors. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 87, (3) 411-417
- 86) Lynch, S.S., Thigpen, C.A., Mihalik, J.P., Prentice, W.E., & Padua, D. 2010. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br.J.Sports Med.*, 44, (5) 376-381
- 87) Maakip, I., Keegel, T., & Oakman, J. 2015. Workstyle and Musculoskeletal Discomfort (MSD): Exploring the Influence of Work Culture in Malaysia. *J.Occup.Rehabil.*, 25, (4) 696-706
- 88) Maakip, I., Keegel, T., & Oakman, J. 2017. Predictors of musculoskeletal discomfort: A cross-cultural comparison between Malaysian and Australian office workers. *Appl.Ergon.*, 60, 52-57
- 89) Mallin, G. & Murphy, S. 2013. The effectiveness of a 6-week Pilates programme on outcome measures in a population of chronic neck pain patients: a pilot study. *J.Bodyw.Mov Ther.*, 17, (3) 376-384
- 90) Maykut J, Taylor-Haas J, Paterno VM, DiCesare AC, & Ford RK 2017. Concurrent validity and reliability of 2D kinematic analysis of frontal plane motion during running. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10, (2) 136-146
- 91) McDonnell, M.K., Sahrman, S.A., & Van, D.L. 2005. A specific exercise program and modification of postural alignment for treatment of cervicogenic headache: a case report. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 35, (1) 3-15

- 92) Michaelson, P., Michaelson, M., Jaric, S., Latash, M.L., Sjolander, P., & Djupsjobacka, M. 2003. Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *J.Rehabil.Med.*, 35, (5) 229-235
- 93) Mills K 2015. Motion analysis in the clinic: There's an app for that. *Journal of Physiotherapy*, 61, 49-50
- 94) Mirelman, A., Maidan, I., Herman, T., Deutsch, J.E., Giladi, N., & Hausdorff, J.M. 2011. Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, 66, (2) 234-240
- 95) Moore, M.K. 2004. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 27, (6) 414-420
- 96) Motta, L.J., Martins, M.D., Fernandes, K.P., Mesquita-Ferrari, R.A., Biasotto-Gonzalez, D.A., & Bussadori, S.K. 2011. Craniocervical posture and bruxism in children. *Physiother.Res.Int.*, 16, (1) 57-61
- 97) Moustafa, I.M. & Diab, A.A. 2015. The effect of adding forward head posture corrective exercises in the management of lumbosacral radiculopathy: a randomized controlled study. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 38, (3) 167-178
- 98) Munoz-Garcia, D., Gil-Martinez, A., Lopez-Lopez, A., Lopez-de-Uralde-Villanueva, I., La, T.R., & Fernandez-Carnero, J. 2016. Chronic Neck Pain and Cervico-Craniofacial Pain Patients Express Similar Levels of Neck Pain-Related Disability, Pain Catastrophizing, and Cervical Range of Motion. *Pain Res.Treat.*, 2016, 7296032
- 99) Nam, S.H., Son, S.M., Kwon, J.W., & Lee, N.K. 2013. The Intra- and Inter-rater Reliabilities of the Forward Head Posture Assessment of Normal Healthy Subjects. *J.Phys.Ther.Sci.*, 25, (6) 737-739
- 100) Naumann, T., Kindermann, S., Joch, M., Munzert, J., & Reiser, M. 2015. No transfer between conditions in balance training regimes relying on tasks with different postural demands: Specificity effects of two different serious games. *Gait.Posture.*, 41, (3) 774-779
- 101) Ng, H.W. & Teo, E.C. 2001. Nonlinear finite-element analysis of the lower cervical spine (C4-C6) under axial loading. *J.Spinal Disord.*, 14, (3) 201-210
- 102) Nideffer MR. Theory of Attentional and Personal Style vs. Test of Attentional and Interpersonal Style (TAIS). <http://www.enhanced-performance.com/articles/tais.pdf> , 1-34. 1996.
- 103) O'Leary, S., Falla, D., Hodges, P.W., Jull, G., & Vicenzino, B. 2007. Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia. *J.Pain*, 8, (11) 832-839
- 104) O'Sullivan, K., McCarthy, R., White, A., O'Sullivan, L., & Dankaerts, W. 2012. Can we reduce the effort of maintaining a neutral sitting posture? A pilot study. *Man.Ther.*, 17, (6) 566-571
- 105) Oliveira, A.C. & Silva, A.G. 2016. Neck muscle endurance and head posture: A comparison between adolescents with and without neck pain. *Man.Ther.*, 22, 62-67
- 106) Osis, S.T., Hettinga, B.A., Macdonald, S.L., & Ferber, R. 2015. A novel method to evaluate error in anatomical marker placement using a modified generalized Procrustes analysis. *Comput.Methods Biomech.Biomed.Engin.*, 18, (10) 1108-1116
- 107) Pascua, L.A., Wulf, G., & Lewthwaite, R. 2015. Additive benefits of external focus and enhanced performance expectancy for motor learning. *J.Sports Sci.*, 33, (1) 58-66
- 108) Peng, L. & Cooke, M.S. 1999. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.*, 116, (1) 82-85
- 109) Pipkin, A., Kotecki, K., Hetzel, S., & Heiderscheit, B. 2016. Reliability of a Qualitative Video Analysis for Running. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 46, (7) 556-561

- 110) Poon, P.P. & Rodgers, W.M. 2000. Learning and remembering strategies of novice and advanced jazz dancers for skill level appropriate dance routines. *Res.Q.Exerc.Sport*, 71, (2) 135-144
- 111) Raine, S. & Twomey, L. 1994. Posture of the head, shoulders and thoracic spine in comfortable erect standing. *Aust.J.Physiother.*, 40, (1) 25-32
- 112) Rankin, G. & Stokes, M. 1998a. Reliability of assessment tools in rehabilitation: an illustration of appropriate statistical analyses. *Clin.Rehabil.*, 12, (3) 187-199
- 113) Refshauge, K., Goodsell, M., & Lee, M. 1994. Consistency of cervical and cervicothoracic posture in standing. *Aust.J.Physiother.*, 40, (4) 235-240
- 114) Roebroeck, M.E., Harlaar, J., & Lankhorst, G.J. 1993a. The application of generalizability theory to reliability assessment: an illustration using isometric force measurements. *Phys.Ther.*, 73, (6) 386-395
- 115) Roebroeck, M.E., Harlaar, J., & Lankhorst, G.J. 1993b. The application of generalizability theory to reliability assessment: an illustration using isometric force measurements. *Phys.Ther.*, 73, (6) 386-395
- 116) Rosario, J.L., Diogenes, M.S., Mattei, R., & Leite, J.R. 2013. Can sadness alter posture? *J.Bodyw.Mov Ther.*, 17, (3) 328-331
- 117) Rosario, J.L., Diogenes, M.S., Mattei, R., & Leite, J.R. 2016. Angry posture. *J.Bodyw.Mov Ther.*, 20, (3) 457-460
- 118) Ross, S.A., Rice, C., Von, B.K., Meyer, A., Alexander, R., & Murfin, S. 2015. Reliability of sagittal plane hip, knee, and ankle joint angles from a single frame of video data using the GAITRite camera system. *Physiother.Theory.Pract.*, 31, (1) 53-60
- 119) Ruivo, R.M., Carita, A.I., & Pezarat-Correia, P. 2016. The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study. *Man.Ther.*, 21, 76-82
- 120) Ruivo, R.M., Pezarat-Correia, P., & Carita, A.I. 2014. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Braz.J.Phys.Ther.*, 18, (4) 364-371
- 121) Ruivo, R.M., Pezarat-Correia, P., & Carita, A.I. 2015. Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 38, (1) 74-80
- 122) Sacco ICN, Alibert S, Quetroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, Selimer AE, Malvestio RA, & Sera MT 2007. Reliability of photogrammetry in relation to goniometry for postural lower limb assessment. *Rev.bras.fisioter, Sao Carlos*, 11, (5) 411-417
- 123) Saito, E.T., Akashi, P.M., & Sacco, I.C. 2009. Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics.(Sao Paulo)*, 64, (1) 35-39
- 124) Samadi H, Rajabi R, & Shahi Y 2008. Investigating the relationship between the degree of kyphosis and psychological factors in male students of Tehran University. *The Quarterly Journal of Fundamentals of Mental Health*, 10, (37) 55-61
- 125) Sanchez, M.B., Loram, I., Darby, J., Holmes, P., & Butler, P.B. 2017. A video based method to quantify posture of the head and trunk in sitting. *Gait.Posture.*, 51, 181-187
- 126) Schwanke, N.L., Pohl, H.H., Reuter, C.P., Borges, T.S., de, S.S., & Burgos, M.S. 2016. Differences in body posture, strength and flexibility in schoolchildren with overweight and obesity: A quasi-experimental study. *Man.Ther.*, 22, 138-144
- 127) Selkowitz, D.M., Chaney, C., Stuckey, S.J., & Vlad, G. 2007. The effects of scapular taping on the surface electromyographic signal amplitude of shoulder girdle muscles during upper extremity elevation in individuals with suspected shoulder impingement syndrome. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 37, (11) 694-702

- 128) Shahidi, B., Haight, A., & Maluf, K. 2013. Differential effects of mental concentration and acute psychosocial stress on cervical muscle activity and posture. *J.Electromyogr.Kinesiol.*, 23, (5) 1082-1089
- 129) Shivangi J, Solomen S, & Aaron P 2016. Intra-Rater Reliability of Cranio Cervical Flexion Test in the Subject with Cervical Spondylosis. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3, (7) 308-312
- 130) Sidaway, B., Anderson, J., Danielson, G., Martin, L., & Smith, G. 2006. Effects of long-term gait training using visual cues in an individual with Parkinson disease. *Phys.Ther.*, 86, (2) 186-194
- 131) Silva, A.G. & Johnson, M.I. 2013. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait.Posture.*, 38, (2) 352-353
- 132) Sjolander, P., Michaelson, P., Jaric, S., & Djupsjobacka, M. 2008. Sensorimotor disturbances in chronic neck pain--range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. *Man.Ther.*, 13, (2) 122-131
- 133) Smith, A., O'Sullivan, P., & Straker, L. 2008. Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 33, (19) 2101-2107
- 134) Stefanakis M. Λειτουργική ανατομία και εμβιομηχανική της αυχενικής μοίρας. 2016.
- 135) Szeto, G.P., Straker, L., & Raine, S. 2002. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Appl.Ergon.*, 33, (1) 75-84
- 136) Taimela, S., Takala, E.P., Asklof, T., Seppala, K., & Parviainen, S. 2000. Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 25, (8) 1021-1027
- 137) Thigpen, C.A., Padua, D.A., Michener, L.A., Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener, J.D., & Stergiou, N. 2010. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J.Electromyogr.Kinesiol.*, 20, (4) 701-709
- 138) Toppino CT & Cohen SM 2009. The Testing Effect and the Retention Interval Questions and Answers. *Experimental Psychology*, 59, (4) 252-257
- 139) Trask, C., Mathiassen, S.E., & Rostami, M. 2015. Partly visible periods in posture observation from video: prevalence and effect on summary estimates of postures in the job. *Appl.Ergon.*, 49, 63-69
- 140) Treleaven, J., LowChoy, N., Darnell, R., Panizza, B., Brown-Rothwell, D., & Jull, G. 2008. Comparison of sensorimotor disturbance between subjects with persistent whiplash-associated disorder and subjects with vestibular pathology associated with acoustic neuroma. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 89, (3) 522-530
- 141) van Niekerk, S.M., Louw, Q., Vaughan, C., Grimmer-Somers, K., & Schreve, K. 2008. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, 9, 113
- 142) van, M.H., Sanches, H., Beurgens, J., & Drukker, J. 1992. Cervical spine motion in the sagittal plane. II. Position of segmental averaged instantaneous centers of rotation--a cineradiographic study. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 17, (5) 467-474
- 143) Viguier, M., Dupui, P., & Montoya, R. 2009. Posture analysis on young women before and after 60 days of -6 degrees head down bed rest (Wise 2005). *Gait.Posture.*, 29, (2) 188-193
- 144) Wada, M., Sunaga, N., & Nagai, M. 2001. Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. *Neurosci.Lett.*, 302, (2-3) 157-159
- 145) Weon, J.H., Oh, J.S., Cynn, H.S., Kim, Y.W., Kwon, O.Y., & Yi, C.H. 2010. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. *J.Bodyw.Mov Ther.*, 14, (4) 367-374
- 146) Whitmore M & Berman HA 1996. *The Evolution of the Posture Video Analysis Tool (PVAT)*. NASA Center for AeroSpace Information.

- 147) Wulf, G., Chiviawsky, S., & Drews, R. 2015. External focus and autonomy support: two important factors in motor learning have additive benefits. *Hum.Mov Sci.*, 40, 176-184
- 148) Wulf, G., Lewthwaite, R., Cardozo, P., & Chiviawsky, S. 2017. Triple play: Additive contributions of enhanced expectancies, autonomy support, and external attentional focus to motor learning. *Q.J.Exp.Psychol.(Hove.)* 1-9
- 149) Wulf, G., McNevin, N., & Shea, C.H. 2001. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q.J.Exp.Psychol.A*, 54, (4) 1143-1154
- 150) Wulf, G., Tollner, T., & Shea, C.H. 2007. Attentional focus effects as a function of task difficulty. *Res.Q.Exerc.Sport*, 78, (3) 257-264
- 151) Yip, C.H., Chiu, T.T., & Poon, A.T. 2008. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man.Ther.*, 13, (2) 148-154
- 152) Ylinen, J., Kautiainen, H., Wiren, K., & Hakkinen, A. 2007. Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: a randomized, controlled cross-over trial. *J.Rehabil.Med.*, 39, (2) 126-132
- 153) Ylinen, J.J., Hakkinen, A.H., Takala, E.P., Nykanen, M.J., Kautiainen, H.J., Malkia, E.A., Pohjolainen, T.H., Karppi, S.L., & Airaksinen, O.V. 2006. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study. *J.Strength.Cond.Res.*, 20, (1) 6-13
- 154) Young, D.E. & Schmidt, R.A. 1992. Augmented Kinematic Feedback for Motor Learning. *J.Mot.Behav.*, 24, (3) 261-273
- 155) Yu K, Wayner R, & Smith J. Reliability and Concurrent Validity of a 2D Observational Gait Analysis Tool. 2016.

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- 1) Τζέτζης Γ & Λόλα Α 2015. *Κινητική Μάθηση και Ανάπτυξη: Πρακτικές Εφαρμογές*, 1 ed. Αθήνα, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.
- 2) Schmidt AR & Weisberg C 2009. *Κινητική μάθηση και απόδοση: Μια εφαρμοσμένη Προσέγγιση*, 4 ed. Αθήνα, Αθλότυπο.
- 3) Smith KL 2005, "Ορθια στάση και βάδιση," *In Κλινική κινησιολογία Brunnstrom's*, 5 ed. Παρισσιανου ΑΕ.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- 1) Edwards HW 2010, *Motor Learning and Control: From Theory to Practice*, 1 ed. Wadsworth, Cengage learning.
- 2) Hewitt PJ 2009, "The Social Construction of Self-Esteem," *In The Oxford Handbook of Positive Psychology*, 2 ed. Nathan EP, Snyder RC, & Lopez JS, eds., Oxford University Press, pp. 217-224.
- 3) Kendall PF, McCreary KE, Provance GP, Rodgers M, & Romani W 2005, "Neck," *In Muscle: Testing and Function, with Posture and Pain*, 5 ed. pp. 2-560.
- 4) Long D 2014, "Posture Management," *In Clinical Engineering: A Handkook for Clinical and Biomedical Engineers*, vol. 6 Elsevier Ltd, ed., IEEE, pp. 285-308.
- 5) Magil R & Anderson D 2014. *Motor learning and control: concepts and applications*, 10 ed. Mc Graw Hill editions.

- 6)Page P, Frank CC, & Lardner R 2010. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach* Canada, Human Kinetics.
- 7)Pope MP 2007. *Severe and Complex Neurological Disability: Management of the Physical Condition*, 1 ed. Butterworth-Heinemann.
- 8)Schmidt AR & Lee DT 2011, "Retention and Transfer," *In Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*, 5 ed. Canada: Human Kintecs, pp. 461-488.

Παράρτημα 1

«Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΣ – ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ»

Μπίλκα Π., Αργυρού Σ., Στριμπάκος Ν., Καπρέλη Ε.

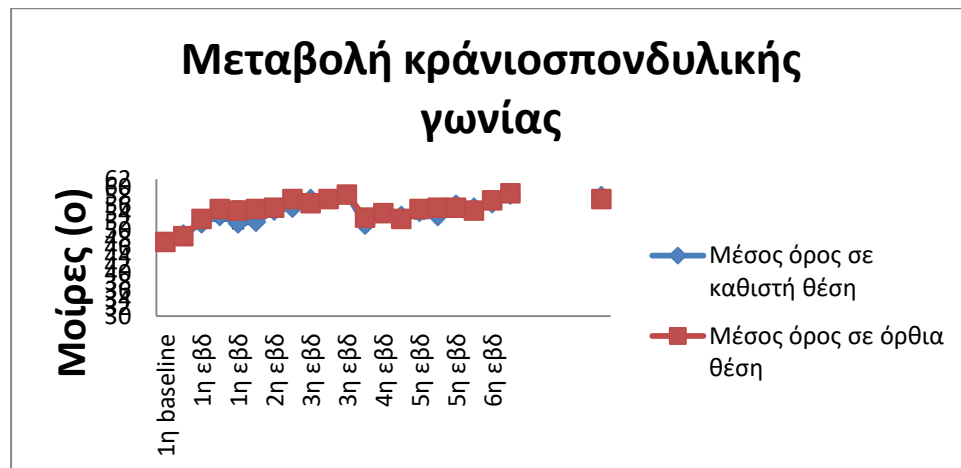
ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: *craniovertebral angle, forward head posture, motor learning, rehabilitation*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Ο σύγχρονος τρόπος ζωής ενθαρρύνει όλο και περισσότερο την υιοθέτηση μίας γενικότερης λανθασμένης στάσης σώματος. Αυτή η πλημμελής κινητική κουλτούρα και η έλλειψη εκγύμνασης οδηγεί σε καταπόνηση διάφορων περιοχών του σώματος όπως ο αυχένας και η οσφύ και στην εκδήλωση ποικίλων συμπτωμάτων που δυσχεραίνουν την καθημερινότητα του ατόμου, ανεξαρτήτως ηλικίας. Γι αυτό το λόγο κρίνεται αναγκαία η επανεκπαίδευση της στάσης αλλά και η διατήρηση της σε καθημερινές δραστηριότητες.

ΣΚΟΠΟΣ: Να μελετηθεί εάν είναι δυνατή η βελτίωση της κακής, πέρα του φυσιολογικού, στάσης του αυχένα, μετά από την εφαρμογή προγράμματος αποκατάστασης, βασιζόμενο σε αρχές της κινητικής μάθησης.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Ένας ασυμπτωματικός εθελοντής (N=1), με παθολογική πρόσθια προβολή κεφαλής (47,3°), έλαβε μέρος στην περιπτωσιακή μελέτη. Αρχικά πραγματοποιήθηκε η μέτρηση της κράνιοσπονδυλικής γωνίας, αξιολόγηση της ανικανότητας με το Neck Disability Index (NDI), μέτρηση αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα καθώς και του εύρους (ROM) της ΑΜΣΣ με το Zebris CMS20, σύμφωνα με διαδικασία που έχει δημοσιευθεί από την ερευνητική μας ομάδα (1). Στην συνέχεια, έγινε εφαρμογή ενός ειδικά σχεδιασμένου πρωτοκόλλου παρέμβασης για 6 εβδομάδες με 3 συνεδρίες ανά εβδομάδα και επαναξιολόγηση των πιο πάνω μεταβλητών στο τέλος της παρέμβασης καθώς και 2 εβδομάδες μετά. Παράλληλα, κατά την διάρκεια του προγράμματος, γινόταν καταγραφή της κράνιοσπονδυλικής γωνίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, υπήρξε βελτίωση της στάσης του δοκιμαζόμενου τόσο σε (Anne Shumway-Cook and Marjorie Woollacott 2012;Christakou et al. 2012b;Dimitriadis Z. 2016;Dimitriadis et al. 2013c;Dimitriadis et al. 2015;James and Doe 2010)καθιστή όσο και σε όρθια θέση. Η βελτίωση δε, συνεχίστηκε και μετά τον τερματισμό του προγράμματος (μέτρηση διατήρησης). Επιπλέον, παρόλο που το πρόγραμμα δεν περιελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης, υπήρξε βελτίωση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων και διατήρησή της. Στο μέσο του προγράμματος και ενώ συνεχίζονταν, ο εθελοντής υποβλήθηκε σε αυξημένη καθιστική καταπόνηση για μια εβδομάδα κάτι το οποίο είναι εμφανές στο παρακάτω γράφημα.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η εφαρμογή προγράμματος αποκατάστασης βασιζόμενο στις αρχές της κινητικής μάθησης μπορεί να επιφέρει βελτίωση αλλά και διατήρηση της στάσης του αυχένα σε ασυμπτωματικά άτομα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Dimitriadis Z, et al (2013). Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. Man Ther. 18(3):248-53.

Παράρτημα 2

Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

(γενικές πληροφορίες)

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

Ο τίτλος της ερευνητικής εργασίας είναι: «Συσχέτιση δυσκίνησης της ωμοπλάτης και πρόσθιας προβολής ώμων και αυχένα σε ασυμπτωματικά άτομα», δηλαδή διερευνάται η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ δυσκίνησης- δυσρυθμίας της ωμοπλάτης σε σχέση με την ύπαρξη πρόσθιας προβολής του αυχένα σε άτομα που δεν εμφανίζουν συμπτώματα, όπως για παράδειγμα πόνος.

Και παράλληλα ο τίτλος της δεύτερης ερευνητικής εργασίας είναι: «Η αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης που βασίζεται σε αρχές κινητικής μάθησης στη διόρθωση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής», δηλαδή διερευνάται κατά πόσο η επανεκπαίδευση της στάσης του σώματος, μέσω του στατικού και κινητικού ελέγχου, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που ενισχύουν την κινητική μάθηση, θα μπορούσε να αποτελέσει επιτυχή θεραπευτική προσέγγιση.

Παράγραφος πρόσκλησης του ατόμου στην έρευνα:

‘Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που κάνει το ίδρυμά μας. Πριν αποφασίσετε αν θέλετε να λάβετε μέρος είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε γιατί πραγματοποιούμε το πείραμα και τι προσπαθούμε να βρούμε. Δεν είναι ανάγκη να μας απαντήσετε αμέσως, αν επιθυμείτε μπορείτε να συζητήσετε και με άλλους και μετά απαντήστε μας αν θέλετε να συμμετάσχετε ή όχι. Αν οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο μπορείτε να ρωτήσετε για να σας δώσουμε περισσότερες πληροφορίες.’

Ποιος είναι ο σκοπός της έρευνας;

Ο σκοπός της έρευνας είναι η δημιουργία και η εφαρμογή ενός συγκεκριμένου ασκησιολόγιου στο οποίο ο εθελοντής θα προσπαθεί να διατηρεί σωστή στάση καθ'όλη την διάρκεια του. Οι ασκήσεις αυτές βασίζονται κυρίως σε καθημερινές δραστηριότητες. Με αυτόν τον τρόπο προσπαθούμε να πετύχουμε βελτίωση στη στάση του αυχένα σε άτομα με λανθασμένη στάση. Η έρευνα θα διαρκέσει 6 εβδομάδες κατά τις 4 πρώτες θα εφαρμοστεί το ασκησιολόγιο. Στις συνεδρίες με τον εθελοντή θα λαμβάνονται φωτογραφικές λήψεις για τον υπολογισμό της κраниοσπονδυλικής γωνίας, που μας δίνει πληροφορίες για τη στάση του αυχένα. Επίσης στην αρχή της έρευνας και στο τέλος θα γίνει βιντεοσκόπηση του εθελοντή κατά τη βάδιση, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτή η οποιαδήποτε βελτίωση της στάσης του αυχένα κατά την βάδιση. Τόσο οι φωτογραφικές λήψεις όσο και η βιντεοσκόπηση θα αποτελούν αρχείο του φακέλου του κάθε εθελοντή και έτσι θα διασφαλίζεται η ανωνυμία και η εμπιστευτικότητα των αρχείων αυτών.

Παράλληλα, σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η διερεύνηση πιθανής συσχέτισης μεταξύ της εμφάνισης της πρόσθιας προβολής του αυχένα και των ώμων με την εμφάνιση δυσκίνησης της ωμοπλάτης σε άτομα που δεν εμφανίζουν συμπτώματα. Δευτερεύων σκοπός της εργασίας είναι ο έλεγχος της συσχέτισης αυτής μετά από πιθανή βελτίωση της πρόσθιας προβολής σε άτομα που έχουν ακολουθήσει πρόγραμμα αποκατάστασης της πρόσθιας προβολής του αυχένα και των ώμων. Το χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα διεξαχθεί το πείραμα θα είναι από 15-9-1016 έως 28-2-2017.

Γιατί επιλέχθηκα;

Το δείγμα της έρευνας θα αποτελείται από φοιτητές του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας. Θα επιλεγούν 52 εθελοντές με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Στα κριτήρια συμπεριλαμβάνονται

- Φοιτητές από το ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, ηλικίας από 18-25
- Εμφάνιση πρόσθιας προβολής αυχένα, δηλαδή η γωνία μεταξύ κраниού και αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης, η οποία αν είναι λιγότερο από 50 μοίρες παρουσιάζεται λανθασμένη στάση με πρόσθια προβολή (δηλ. μετατόπιση του κраниού πιο μπροστά από την ευθυγράμμιση της γραμμής του σώματος συνήθως λόγω κακής στάσης)

- Να μην υπάρχει τραυματισμός ή χειρουργία στην ΣΣ
- Να μην υπάρχουν συνοδά νευρολογικά, μυοσκελετικά και νοητικά προβλήματα
- Να μην υπάρχει χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής
- Να μην υπάρχει έντονος συνεχόμενος ή διακοπτόμενος πόνος
- Να μην υπάρχουν εθελοντές με BMI>25

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος;

‘Είναι δική σας απόφαση αν θα λάβετε μέρος ή όχι. Αν αποφασίσετε τελικά να λάβετε μέρος θα σας δοθεί ένα έντυπο *Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση* για να το υπογράψετε. Έχετε πάντα το δικαίωμα να αποσυρθείτε από την έρευνα ακόμα και μετά την υπογραφή σας χωρίς να δώσετε καμία εξήγηση. Η απόφασή σας να μην συμμετέχετε δεν θα επηρεάσει την παροχή υπηρεσιών από το νοσοκομείο / ίδρυμά μας.’

Τι θα γίνει από τη στιγμή που θα αποφασίσω να λάβω μέρος στην έρευνα;

Η έρευνα θα διεξαχθεί το χρονικό διάστημα από 1-9-2016 έως 28-2-2017. Η συμμετοχή των εθελοντών στην έρευνα θα είναι δύο φορές μέσα σε αυτό το χρονικό πλαίσιο των 6 μηνών με διάρκεια περίπου μίας ώρας, κατά την διάρκεια της οποίας θα πραγματοποιηθούν κάποιες κλινικές δοκιμασίες αξιολόγησης της κινητικότητας της ωμοπλάτης αλλά και γενικότερα της ωμικής ζώνης. Οι εθελοντές καλούνται να είναι συνεπείς στην συμμετοχή τους και τις δύο φορές της διαδικασίας της αξιολόγησης κατά την διάρκεια της οποίας θα εκτελούν απλές ανατομικές κινήσεις του ώμου, χωρίς ιδιαίτερο βαθμό δυσκολίας. Παράλληλα η εφαρμογή των θεραπειών στα πλαίσια της έρευνας θα πραγματοποιείται αυστηρά τρεις φορές την εβδομάδα, με διάρκεια συνεδρίας περίπου μίας ώρας. Θα πρέπει να είστε συνεπείς στην ώρα προσέλευσης στο χώρο συνεδρίας. Στο τέλος κάθε συνεδρίας, θα πρέπει να συμπληρώνετε κάποια ερωτηματολόγια σχετικά με τον πόνο, την συνολογική αυτοεκτίμηση, την διάθεση, την κόπωση και τον βαθμό προσοχής-συγκέντρωσης σας. Επιπλέον, θα γίνεται φωτογράφιση της αυχενικής μοίρας 3 λήψεις στην όρθια θέση, ώστε να υπολογιστεί η κρανιοσπονδυλική γωνία.

Τι περιορισμοί υπάρχουν;

Είναι σημαντικό να αποφεύγετε την κατάχρηση (αλκοόλ, κάπνισμα κλπ) και την υπερβολική καταπόνηση. Γενικά, να συνεχίσετε τις καθημερινές δραστηριότητες σας χωρίς μεγάλες αλλαγές στον τρόπο ζωής σας. Για οποιαδήποτε αλλαγή καλό θα είναι να μας ενημερώνετε ή να προηγείτε συζήτηση. Τέλος, να κοιμάστε αρκετά.

Υπάρχουν παρενέργειες;

Δεν υπάρχουν παρενέργειες από την εκτέλεση των ασκήσεων ή την φωτογράφιση

Ποιο είναι το όφελος του εθελοντή-ασθενή;

Η χρήση αυτού του προγράμματος αποσκοπεί στη βελτίωση της στάσης του αυχένα, χωρίς καμία εγγύηση. Δηλαδή, υπάρχει περίπτωση μη βελτίωσης της στάσης. Οι πληροφορίες που θα συλλέξουμε, θα μας βοηθήσουν για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού προγράμματος.

Νέες πληροφορίες έρχονται στο φως από την έρευνα:

Αν κατά τη διάρκεια της έρευνας αποκαλυφθούν πρόσθετες πληροφορίες ο ασθενής πρέπει να ενημερωθεί.

Μερικές φορές κατά τη διάρκεια της έρευνας καινούργιες πληροφορίες έρχονται στο φως που μπορεί να αλλάξουν τα δεδομένα της έρευνας. Αν αυτό συμβεί ο ερευνητής θα σας ενημερώσει και θα ξανασυζητήσει την συμμετοχή σας στην έρευνα σε περίπτωση που τα νέα δεδομένα σας αλλάξουν την γνώμη σχετικά με την συμμετοχή σας. Αν αποφασίσετε να αποσυρθείτε ο ερευνητής θα κανονίσει ώστε η θεραπεία σας να συνεχιστεί. Αν συνεχίσετε να συμμετέχετε ένα νέο έντυπο *Ενημέρωση Ασθενούς* που περιλαμβάνει τα νέα δεδομένα θα σας δοθεί για να το

υπογράψετε. Υπάρχει περίπτωση ο ερευνητής σε συνεννόηση με το γιατρό σας να θεωρήσουν ότι βάση των νέων δεδομένων δεν είναι προς το συμφέρον σας να συνεχίσετε να συμμετέχετε. Και σε αυτή την περίπτωση πλήρεις πληροφορίες θα σας δοθούν.

Τι γίνεται όταν τελειώσει η έρευνα;

Μετά το πέρας της έρευνας θα σας δοθούν πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα της. Μπορείτε να σχολιάσετε και να αναφέρετε παράπονα σχετικά με τη συμπεριφορά του προσωπικού.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μου στην έρευνα ή θα παραμείνει απόρρητη;

Ο ιατρικός σας φάκελος θα γίνει γνωστός στην ομάδα η οποία πραγματοποιεί την έρευνα για να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα. Επίσης, μπορεί να γίνουν γνωστά στην επιτροπή ελέγχου της έρευνας και πουθενά αλλού. Όπου είναι δυνατό, τα προσωπικά στοιχεία θα καλύπτονται.

Τι θα γίνει με τα αποτελέσματα της έρευνας;

Τα αποτελέσματα θα δημοσιευτούν σε περιοδικά φυσικοθεραπευτικού περιεχομένου και πιθανόν σε συγκεκριμένα συνέδρια φυσικοθεραπείας.

Περισσότερες πληροφορίες;

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να απευθυνθείτε στους υπεύθυνους φοιτητές, για την έρευνα, μεταπτυχιακή φοιτήτρια Αργυρού Στέφανη στο τηλέφωνο 6994692396 και στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο konstef@msn.com και στην μεταπτυχιακή φοιτήτρια Τσούνια Έλενα στο τηλέφωνο 6981008701 και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο etsounia@mail.teiste.gr ή στους εισηγητές καθηγητές, καθηγήτρια Καπρέλη Ελένη στο ekapreli@teilam.gr και Στριμπάκο Νικόλαο στο
Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων

Έντυπο 'Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση'

Ημερομηνία __/__/__

Επώνυμο εθελοντή (ασθενή): _____

Όνομα: _____

Αριθμός αναγνώρισης ασθενούς στην παρούσα έρευνα:

Ημερομηνία γέννησης: __/__/__

Προϊστάμενος ερευνητής- εισηγητής: _____

Φοιτητής/ερευνητής: _____

Υπεύθυνος γιατρός: _____

Άρρεν Θήλυ

Ιδιαιτερότητες εθελοντή-(ασθενή):

Άλλες πληροφορίες:

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο του φοιτητή.

Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου φοιτητή-ερευνητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχει πληροφορηθεί για τα πλεονεκτήματα από την έρευνα έχοντας καταστήσει σαφές αν είναι πλεονεκτήματα προς την ανθρωπότητα ή προς το ίδιο τον συμμετέχοντα. Έχω καταστήσει σαφές ποιοι μπορεί να είναι οι κίνδυνοι συμμετέχοντας σε αυτή την έρευνα. Έχω καταστήσει σαφές τι περιλαμβάνει το πείραμα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα εναλλακτικών λύσεων που μπορεί να έχει ο συμμετέχων, και έχω απαντήσει σε απορίες του.

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή του πειράματος μπορεί να με βρει στο τηλ. 6994692396.

Εξήγησα στον συμμετέχοντα όσο καλύτερα μπορούσα τις λεπτομέρειες και τις συνέπειες του πειράματος με τρόπο απλό ώστε να μπορεί να κατανοήσει τα λεγόμενά μου.

Υπογραφή φοιτητή/ερευνητή

Ημερομηνία __/__/__

Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα ναι όχι

Βάλτε ✓ στην απάντηση που θέλετε.

Δήλωση του συμμετέχοντα:

Παρακαλώ να διαβάσετε το παρόν προσεκτικά. Κανονικά πρέπει να έχετε ήδη στα χέρια σας ένα αντίγραφο του *Έντυπου Ενημέρωσης Εθελοντή* που περιγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του πειράματος στο οποίο συμμετέχετε. Αν όχι, ο ερευνητής θα σας δώσει ένα αντίγραφο τώρα.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

Μικρή επεξήγηση της ερευνητικής εργασίας:

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατάλαβα το *Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή* σήμερα την __/__/__ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις.
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερη(-ος) να αποσυρθώ από το πείραμα οποιαδήποτε ώρα, ακόμα και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις ή το λόγο της απόσυρσής μου, χωρίς να επηρεαστεί το επίπεδο παροχής υπηρεσιών από το φυσικοθεραπευτή μου, το γιατρό μου ή το νοσοκομείο.
3. Καταλαβαίνω ότι μέρος ή ολόκληρος ο ιατρικός μου φάκελος θα διαβαστεί από τους ερευνητές.

Δίνω την άδεια να έχουν πρόσβαση στον ιατρικό φάκελό μου.

4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία.

Βάλτε σε κάθε τετράγωνο ✓ αν συμφωνείτε ή ✗ αν διαφωνείτε.
--

Παρακάτω παραθέτω, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις, πρακτικές οι οποίες δεν θα επιθυμούσα να ακολουθηθούν σε περίπτωση ανάγκης: _____

Υπογραφή συμμετέχοντα

Ημερομηνία __/__/__

Παράρτημα 3

Γενικό Ερωτηματολόγιο Υγείας

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ

Κωδικός:

Όνοματεπώνυμο: _____

Τηλέφωνο: _____

Διεύθυνση: _____

Email: _____

Ημερομηνία μέτρησης: _____

Εξάμηνο και Τμήμα:

Τυχόν Φαρμακευτική αγωγή:

Συνοδά προβλήματα Υγείας:

Συνοδές Δραστηριότητες (Επαγγελματικές και Ψυχαγωγικές):

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

2.1 Είστε Άντρας Γυναίκα

2.2 Ηλικία: _____ ετών

2.3 Βάρος: _____ κιλά

2.4 Ύψος: _____ εκατοστά

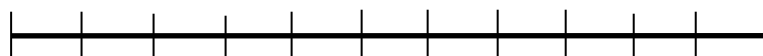
ΕΝΤΑΣΗ ΠΟΝΟΥ

Παρακαλούμε απαντήστε τις ακόλουθες ερωτήσεις σημειώνοντας πάνω στην γραμμή της κάθε ερώτησης την ένταση του πόνου. Η αρχή της γραμμής δηλώνει ότι δεν έχετε καθόλου πόνο και το τέλος της γραμμής δηλώνει ότι έχετε τον χειρότερο πόνο που έχετε νιώσει ποτέ. Επίσης στην ερώτηση τύπου «ΝΑΙ-ΟΧΙ» κυκλώστε την αντίστοιχη απάντηση για τα χαρακτηριστικά του πόνου σας:

Αυχενική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (ΑΜΣΣ)

α) Πόσο πονάτε αυτή τη στιγμή στην περιοχή της ΑΜΣΣ;

Καθόλου πόνος

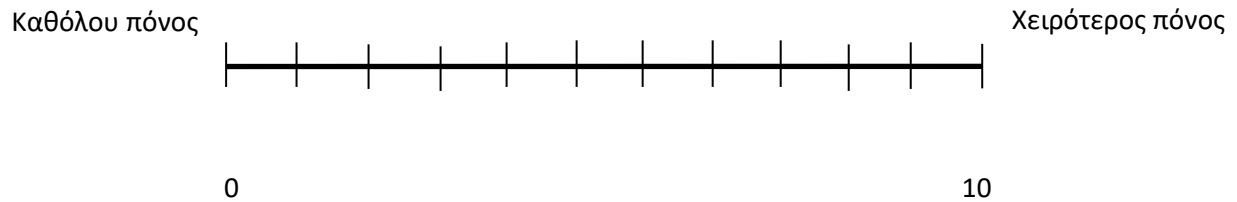


0

10

Χειρότερος πόνος

β) Ποιος είναι ο συνήθης πόνος που έχετε στην περιοχή της ΑΜΣΣ;



γ) Έχετε πόνο στην περιοχή της ΑΜΣΣ συστηματικά, τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα τους τελευταίους 3 μήνες;

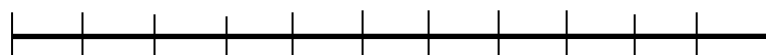
Ναι

Όχι

Βαθμός Ενόχλησης (Discomfort)

Παρακαλώ σημειώστε το επίπεδο **ενόχλησης-δυσφορίας** σας σήμερα, για κάθε περιοχή του σώματος που δείχνουν οι αριθμοί στο διάγραμμα σώματος (Body chart). Οι απαντήσεις σας πρέπει να αφορούν μόνο την ενόχληση που θεωρείτε ότι **προκλήθηκε ή επιδεινώθηκε από τη στάση του σώματος σας.**

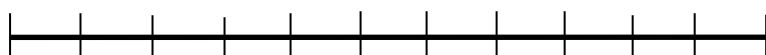
Κεφάλι (1,2)



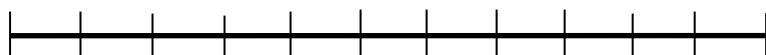
0 (Καθόλου ενόχληση)

10 (Χειρότερη ενόχληση)

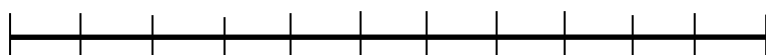
Αυχένας (3,4)



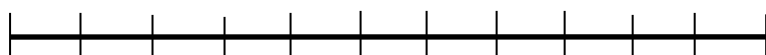
Ύμωι και πάνω μέρος χεριών (5,6,7,8)



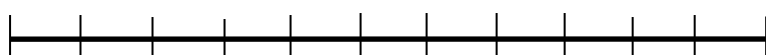
Θωρακική μοίρα Σπονδυλικής Στήλης(9,10)



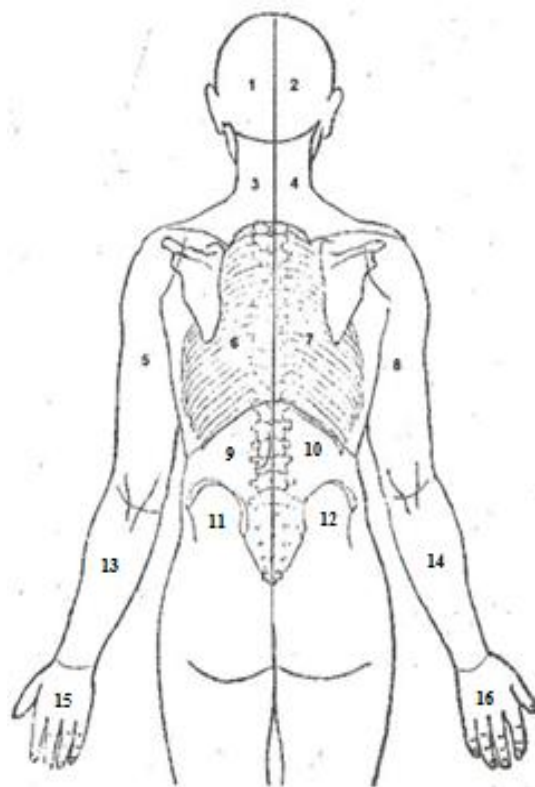
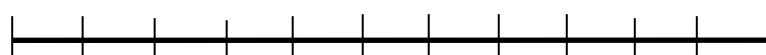
Οσφυϊκή μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (11,12)



Κάτω μέρος χεριών (13,14)

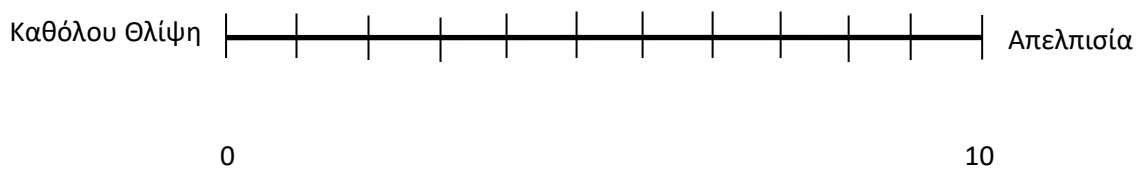


Καρποί (15,16)



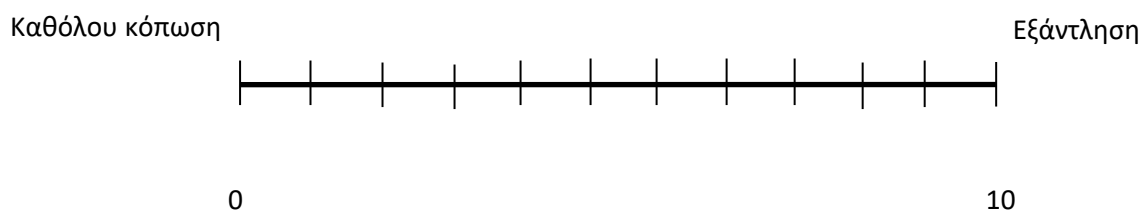
Βαθμός Διάθεσης

Παρακαλούμε απαντήστε την ακόλουθη ερώτηση σημειώνοντας πάνω στην γραμμή τον βαθμό της διάθεσης σας **σήμερα**. Η αρχή της γραμμής δηλώνει ότι δεν νιώθετε καθόλου θλίψη και το τέλος της γραμμής δηλώνει ότι νιώθετε απελπισία.



Βαθμός Κόπωσης

Παρακαλούμε απαντήστε την ακόλουθη ερώτηση σημειώνοντας πάνω στην γραμμή τον βαθμό της κόπωσης σας **σήμερα**. Η αρχή της γραμμής δηλώνει ότι δεν νιώθετε καθόλου κόπωση και το τέλος της γραμμής δηλώνει ότι νιώθετε εξάντληση.



Κλίμακα Αυτοεκτίμησης «Rosenberg self-esteem»

Παρακάτω βρίσκεται μία λίστα που με προτάσεις πάνω στα γενικά συναισθήματα που έχετε για τον εαυτό σας. Παρακαλώ σημειώστε με V τον αριθμό που σας αντιπροσωπεύει περισσότερο, όταν για 1=συμφωνώ απόλυτα, 2=συμφωνώ, 3=διαφωνώ και 4=διαφωνώ απόλυτα.

1. Γενικά, είμαι ικανοποιημένος/η με τον εαυτό μου

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Μερικές φορές νομίζω ότι δεν είμαι καθόλου καλός/η

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Πιστεύω ότι έχω αρκετές αρετές

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Είμαι ικανός/ή να κάνω πράγματα τόσο καλά όσο οι άλλοι

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Πιστεύω πως δεν υπάρχουν πολλά πράγματα για τα οποία να είμαι υπερήφανος/η

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Σίγουρα νιώθω άχρηστος/η μερικές φορές

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Πιστεύω ότι είμαι ένα άτομο που αξίζει, τουλάχιστον το ίδιο με τους άλλους

Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Εύχομαι να είχα περισσότερο αυτοσεβασμό

Συμφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>	Συμφωνώ <input type="checkbox"/>	Διαφωνώ <input type="checkbox"/>	Διαφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>
--	--	--	--

9. Γενικά τείνω να νιώθω ότι είμαι αποτυχημένος/η

Συμφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>	Συμφωνώ <input type="checkbox"/>	Διαφωνώ <input type="checkbox"/>	Διαφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>
--	--	--	--

10. Σκέφτομαι θετικά για τον εαυτό μου

Συμφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>	Συμφωνώ <input type="checkbox"/>	Διαφωνώ <input type="checkbox"/>	Διαφωνώ απόλυτα <input type="checkbox"/>
--	--	--	--

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΟΧΗΣ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΜΕΤΑ ΤΗΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Το ερωτηματολόγιο αυτό μετρά την ικανότητα προσοχής σας στον αγώνα που προηγήθηκε. Χρησιμοποιείστε την κλίμακα από 1 (καθόλου) έως 7 (εξαιρετικά), βάζοντας σε κύκλο το νούμερο που αντιστοιχεί στο βαθμό της προσοχής σας στον αγώνα που προηγήθηκε. Δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις. Μη δίνετε πολύ χρόνο στην απάντησή σας. Απαντήστε αυθόρμητα και ειλικρινά. Οι απαντήσεις είναι απολύτως εμπιστευτικές.

Καθόλου Κάπως Λίγο Μέτρια Αρκετά Πολύ Εξαιρετικά
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

1. Οι σκέψεις μου ήταν προσκολλημένες στο στόχο μου	1 2 3 4 5 6 7
2. Η προσοχή μου διασπόταν από άσχετες σκέψεις	1 2 3 4 5 6 7
3. Μπορούσα να συγκεντρωθώ στην προσπάθειά μου	1 2 3 4 5 6 7
4. Άσχετα γεγονότα του περιβάλλοντος τραβούσαν την προσοχή μου	1 2 3 4 5 6 7
5. Μπορούσα να συγκεντρωθώ σε αυτά που έχω σχεδιάσει να κάνω	1 2 3 4 5 6 7
6. Η προσοχή μου ήταν επαρκής	1 2 3 4 5 6 7
7. Ήμουν συγκεντρωμένος στο στόχο μου	1 2 3 4 5 6 7
8. Είχα άσχετες σκέψεις	1 2 3 4 5 6 7
9. Συγκέντρωνα την προσοχή μου απόλυτα σε αυτό που χρειαζόταν	1 2 3 4 5 6 7
10. Μου ήταν εύκολο να συγκεντρωθώ στους στόχους μου	1 2 3 4 5 6 7

*Βεβαιωθείτε ότι απαντήσατε σε όλες τις ερωτήσεις
Ευχαριστώ για τη συνεργασία*

Παράρτημα 4

Δρ Ιωάννης Πουλής
Καθηγητής Εφαρμογών
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας
3^ο χλμ. ΠΕΟ Λαμίας-Αθήνας
351 00, Λαμία
22310 60205
ipoulis@teilam.gr

Λαμία, 22 Σεπτέμβρη 2016

Απόσπασμα απόφασης Νο 42

Σήμερα Πέμπτη, 22 Σεπτέμβρη 2016 και ώρα 11.30 στο Γραφείο του επίκουρου καθηγητή του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Ιωάννη Πουλή, συνήλθε η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας:

Σύμφωνα με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος (αρ. πρωτ. 118/02-10-2008) η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας αποτελείται από τα ακόλουθα μέλη:

Πουλής Ιωάννης
Στριμπάκος Νικόλαος
Παράς Γεώργιος

Τρίγκας Παναγιώτης (αναπληρωματικό μέλος)

Κατόπιν μελέτης της αίτησης της μεταπτυχιακής φοιτήτριας κ. Αργυρού Στέφανης, με θέμα πτυχιακής εργασίας: **«Η αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης που βασίζεται σε αρχές κινητικής μάθησης στη διόρθωση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής»**

και βασιζόμενη στα στοιχεία που παρέχονται στην Επιτροπή από την αιτούσα, η Επιτροπή αποφασίζει ότι:

Η ερευνητική πρόταση είναι κοντά στα διεθνή πρότυπα ηθικής πρακτικής και δεοντολογίας τα οποία συνάδουν με την αξία του σεβασμού προς τους εθελοντές που θα συμμετάσχουν.

Για την ακρίβεια του αποσπάσματος

Ο Γραμματέας της Επιτροπής



Γιώργος Παράς

Παράρτημα 5

«Αξιολόγηση αξιοπιστίας πρωτοκόλλου δυναμικής μέτρησης πρόσθια προβολή κεφαλής»

Καπρέλη Ε.¹, Αργυρού Σ.¹, Διαμαντής Α.¹, Κοστάκης Κ.¹, Τσιουτσουμακά Μ.¹, Κανελλόπουλος Α.¹, Δημητριάδης Ζ.^{1,2}, Στριμπάκος Ν.^{1,3}

¹ ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, Φυσικοθεραπεία, Λαμία, Ελλάδα

² ΤΕΙ Αθήνας, Φυσικοθεραπεία, Αθήνα, Ελλάδα

³ University of Manchester, Manchester, United Kingdom

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Forward head posture; video-based two-dimensional (2D) motion analysis; reliability

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Ο έλεγχος της σωστής στάση του σώματος αποτελεί βασικό στοιχείο διατήρησης της μυοσκελετικής ισορροπίας. Η πρόσθια προβολή κεφαλής (ΠΠΚ) ορίζεται ως μία πρόσθια μετατόπιση της κεφαλής με υπερέκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ). Μπορεί να αξιολογηθεί με την μέτρηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας, γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της οριζόντιας γραμμής μέσω της ακανθώδους απόφυσης του 7^{ου} αυχενικού σπονδύλου και της γραμμής του τράγου του αυτιού. Γωνίες μικρότερες από 50° αποτελούν κριτήριο ΠΠΚ. (Ruivo et al. 2014).

ΣΚΟΠΟΣ: Η ανάπτυξη πρωτοκόλλου για την δυναμική αξιολόγηση ΠΠΚ χρησιμοποιώντας βιντεοανάλυση 2D και η εξέταση της αξιοπιστίας του.

ΜΕΘΟΔΟΣ: 36 υγιείς εθελοντές θα συμμετάσχουν σε 2 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με διαφορά 8-15 ημέρες μεταξύ τους και θα αξιολογηθούν από 3 διαφορετικούς φυσιοθεραπευτές, για την μεταξύ τους αξιοπιστία στην μέτρηση της ΠΠΚ κατά την βάδιση. Οι εθελοντές θα κληθούν να βαδίσουν με την κανονική τους ταχύτητα ενώ μια υψηλής ταχύτητας 2D φωτογραφική μηχανή στα 240 fps, θα βιντεοσκοπεί στο οβελιαίο επίπεδο. Η ΠΠΚ θα καθοριστεί με τον υπολογισμό της κρανιοσπονδυλικής γωνίας με την χρήση του προγράμματος kinovea 0.8.15 και του λογισμικού AutoCAD.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Βάσει του δείκτη intra-rater ICCs έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία αφού κυμάνθηκαν οι τιμές από 0.89 έως 0.92 και για τις δύο μετρήσεις και η μεταξύ των τιμών των μετρήσεων αξιοπιστία (intra-rater ICCs) ήταν μέτρια έως άριστη, όπου κυμάνθηκε από 0.45 έως 0.91 ανάλογα με την εμπειρία του ερευνητή. Η αξιοπιστία μεταξύ των αξιολογητών ήταν επίσης πολύ υψηλής απόδοσης ICCs > .92 ειδικά στην δεύτερη επαναξιολόγηση. Οι τιμές SEM και SDD κυμάνθηκαν από 1.49° έως 1.74° και 8.5%-9.9% αντίστοιχα, για την εσωτερική αξιοπιστία (within-session intra-rater reliability) και 1.13° έως 1,4° και 6.6%-8.3% αντίστοιχα για την αξιοπιστία μεταξύ των αξιολογητών (inter-rater reliability).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η εκτίμηση της πρόσθιας προβολής δυναμικά (κατά την βάδιση) έχει αποδειχθεί ότι είναι μια εφικτή και φθηνή μέθοδος με αξιόπιστα αποτελέσματα και μικρά λάθη βαθμολόγησης, χρησιμοποιώντας βιντεοσκόπηση που βασίζεται σε δισδιάστατη ανάλυση κίνησης (2D). Η εμπειρία και η πρακτική αποτελούν προϋποθέσεις για την αξιοπιστία των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων.

Εσωτερική αξιοπιστία 1 ^{ης} μέτρησης					
Μεταβλητή	ICC (average)	ICC (single)	SEM	SDD (%)	Grand mean
A1A A1B A1Γ	.966	.91	1.64	9.4	48.6025
A1B A1Γ	.96	.92	1.43	8.2	48,6867
Σ1A Σ1B Σ1Γ	.965	.90	1.62	9.4	47.9643
Σ1B Σ1Γ	.948	.90	1.57	9.05	48.0613
K1A K1B K1Γ	.97	.91	1.67	9.7	47.5296
K1B K1Γ	.961	.92	1.56	9.1	47.5515
Αξιοπιστία μεταξύ αξιολογητών 1 ^{ης} μέτρησης					
Μεταβλητή	ICC (average)	ICC (single)	SEM	SDD (%)	Grand mean
A1_Mean Σ1_Mean K1_Mean	.753	.504	4.27	23.7	49.9186
A1_Mean Σ1_Mean	.777	.635	3.13	17.65	49.1058
Σ1_Mean K1_Mean	.706	.546	3.87	21.6	49.6520
A1_Mean K1_Mean	.542	.372	5.44	29.69	50.8478
A1A Σ1A K1A	.977	.935	1,35	7,8	47,8968
A1B Σ1B K1B	.977	.933	1,31	7,6	48,3274
A1Γ Σ1Γ K1Γ	.98	.942	1,13	6,6	47,8722
Εσωτερική αξιοπιστία 2 ^{ης} μέτρησης					
Μεταβλητή	ICC (average)	ICC (single)	SEM	SDD (%)	Grand mean
A2A A2B A2Γ	.961	.891	1,74	9,9	48,9786
Σ2A Σ2B Σ2Γ	.973	.923	1,49	8,5	48,7060
K2A K2B K2Γ	.967	.907	1,55	8,9	48,0831
Αξιοπιστία μεταξύ αξιολογητών 2 ^{ης} μέτρησης					
Μεταβλητή	ICC (average)	ICC (single)	SEM	SDD (%)	Grand mean
A2_Mean Σ2_Mean K2_Mean	.981	.946	1,14	6,5	48,5645
A2_Mean Σ2_Mean	.972	.946	1,22	6,91	48,8052
Σ2_Mean K2_Mean	.963	.929	1,33	7,62	48,3946
A2_Mean K2_Mean	.981	.963	0,8	4,5	48,4938
A2A Σ2A K2A	.978	.938	1.32	7.4	49.0360
A2B Σ2B K2B	.974	.926	1.35	7.7	48.3312
A2Γ Σ2Γ K2Γ	.981	.945	1,4	8,03	48,4006
Αξιοπιστία μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων					
Μεταβλητή	ICC (average)	ICC (single)	SEM	SDD (%)	Grand mean
A1A2mean	.76	.613	3,43	19,21	49,5494
Σ1Σ2mean	.95	.91	1.51	8.68	48.3351
K1K2mean	.625	.454	4.41	24.6	49.7115

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$. A= Πρώτος αξιολογητής. Σ= Δεύτερος αξιολογητής. K = Τρίτος αξιολογητής. 1= Πρώτη μέτρηση. 2= Δεύτερη μέτρηση.

Παράρτημα

Παράρτημα 7



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας
Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένης Φυσικοθεραπείας

Ειδική συμβουλευτική για προβλήματα «Κακής στάσης» με έμφαση στην Πρόσθια Προβολή του Αυχένα



Συγγραφή: Αργυρού Στέφανη, φυσικοθεραπεύτρια-Φοιτήτρια ΠΜΣ

Επιμέλεια: Καπρέλη Ελένη, Καθηγήτρια Φυσικοθεραπείας

Το εγχειρίδιο αυτό δημιουργήθηκε στα πλαίσια εκπόνησης διπλωματικής εργασίας
στο μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Προηγμένης Φυσικοθεραπείας.

με υπεύθυνο εκπαιδευτικό την Καθ. Καπρέλη Ελένη

ΛΑΜΙΑ 2017

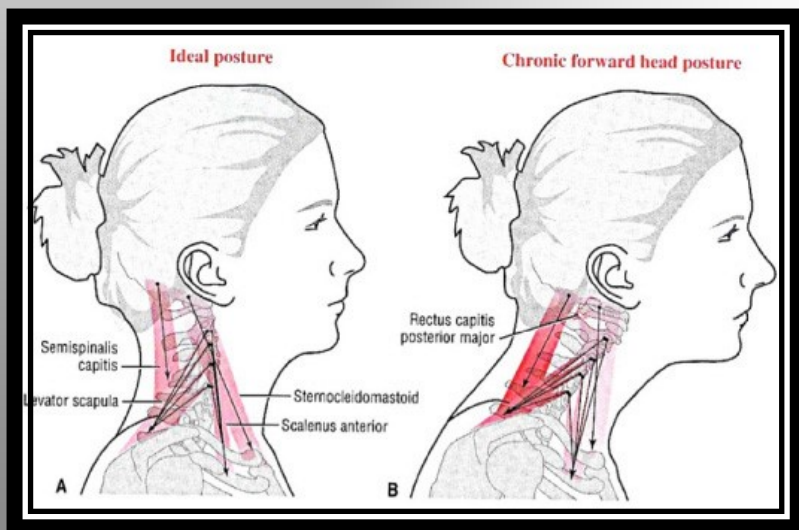
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένης Φυσικοθεραπείας

Εισαγωγή

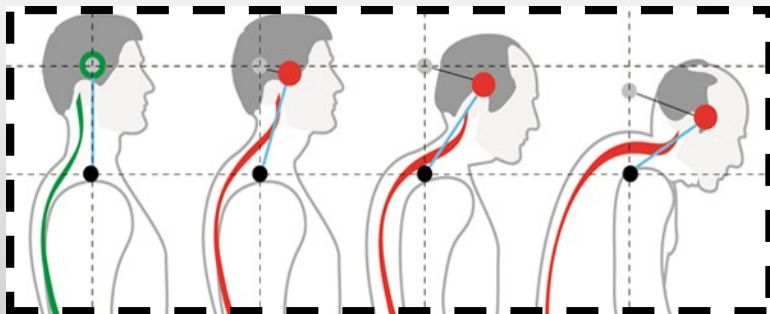
Ο έλεγχος της σωστής στάση του σώματος (εκούσια ή ακούσια), με την ελάχιστη δυνατή μυϊκή τάση και καταπόνηση, αποτελεί σημαντικό δείκτη της υγείας.

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η «κακή στάση» και ο πλημμελής έλεγχος του σώματος εμφανίζεται από την εφηβεία, με την πρόσθια προβολή της κεφαλής (ΠΠΚ) και των ώμων να αποτελούν τις πιο κοινές ορθοστατικές αποκλίσεις (οβελιαίο επίπεδο).

Η ΠΠΚ ορίζεται ως μία πρόσθια μετατόπιση της κεφαλής με υπερέκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ) και αυτό συνδέεται με μείωση μήκους της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς, του οπίσθιου τμήματος των αυχενικών εκτεινόντων μυών (υπινιακοί, ακανθώδης, σπληνοειδής), του στερνοκλειδομαστοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης.



Μπορεί να αξιολογηθεί με την μέτρηση της κраниοσπονδυλικής γωνίας, γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της οριζόντιας γραμμής μέσω της ακανθώδους απόφυσης του 7^{ου} αυχενικού σπονδύλου και της γραμμής του τράγου του αυτιού. Γωνίες μικρότερες από 50° αποτελούν κριτήριο μη φυσιολογικής στάσης της ΑΜΣΣ.



Τα άτομα με ΠΠΚ παρουσιάζουν μεταβολή της θέσης του κέντρου βάρους και πλημμελή κινητικό έλεγχο του σώματος. Η εγκατάσταση νοσηρών κινητικών προτύπων οδηγεί σε μυϊκές ανισορροπίες, σε χρόνια μυοσκελετικά σύνδρομα και σε αδυναμία των επικουρικών αναπνευστικών μυών ή δυσαρμονία του προτύπου της αναπνοής. Επίσης, η συναισθηματική και ψυχική κατάσταση, η συνολική κόπωση (μυϊκή ή ψυχική) και η συνολική αυτο-εκτίμηση διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην έκβαση των αλλαγών των κινητικών προτύπων του στατικού και κινητικού ελέγχου του σώματος.



Γενικά οι αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν διαταραχή στη στάση, είτε μόνες τους, είτε σε συνδυασμό είναι:

- Επαναλαμβανόμενη κακή στάση στην επαγγελματική ενασχόληση.
- Λανθασμένη στάση κατά την διάρκεια της ξεκούρασης.
- Ψυχολογικά ή συναισθηματικά προβλήματα, όπως κατάθλιψη
- Προβλήματα όρασης
- Παχυσαρκία
- Ακατάλληλα παπούτσια-διαταραχή της βάδισης
- Αδύνατο μυϊκό σύστημα- διαταραχή ισορροπίας στην βάδιση
- Κακή διατροφή
- Αναπνευστικά προβλήματα
- Τραυματισμός μυών, τενόντων, συνδέσμων ή οστών
- Σκολίωση



Διόρθωση Στάσης: Πως μπορούμε να αντιμετωπίσουμε τις διαταραχές της στάσης, ώστε να αποκαταστήσουμε ή να βελτιώσουμε την υγεία μας;



Είναι σημαντικό να αντιληφθούμε πως η διόρθωση της στάσης είναι μια «εγκεφαλική λειτουργία».

Δεν σκεφτόμαστε πως θα βαδίσουμε, πως θα καθίσουμε, πως θα φάμε ή πως θα εκτελέσουμε ένα σημαντικό σύνολο αυτομάτων δραστηριοτήτων μας. Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχουν ως «δεδομένα αποθηκευμένα» στον εγκέφαλο μας.

Μπορούμε να αλλάξουμε αυτά τα δεδομένα και να επαναπρογραμματιστούμε!

Ο εγκέφαλος μας τροποποιείται καθημερινά τόσο ανατομικά όσο και λειτουργικά ως απάντηση στα ερεθίσματα που δέχεται από το περιβάλλον. Πράγμα το οποίο πολύ απλά σημαίνει, ότι ο εγκέφαλος μας δεν σταματά να αλλάζει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας. Η ικανότητα αυτή ονομάζεται πλαστικότητα και όπως ακριβώς η πλαστελίνη μας επιτρέπει να αλλάζουμε συνεχώς το σχήμα της, έτσι και ο εγκέφαλος μας επιτρέπει με τα κατάλληλα ερεθίσματα να τον αναδιαμορφώσουμε και να του μάθουμε... πώς να μαθαίνει. **Κινητική Μάθηση**

Εκμάθηση της Σωστής Στάσης μέσω εξωτερικής ανατροφοδότησης με Καθρέφτη

Υπάρχουν **5 σημεία** κλειδιά στο σώμα για την διόρθωση και διατήρηση της σωστής στάσης του σώματος και της ΑΜΣΣ.

1. Κεφάλι και αυχένιας

«Κρατήστε μέσα το πιγούνι»



2. Ώμοι

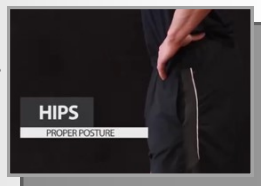
«Οι παλάμες δεν πρέπει να κοιτάνε προς τα μέσα αλλά»



στην ανατομική Θέση.»

3. Λεκάνη και ισχία

«Βρείτε την ουδέτερη θέση της λεκάνης κάνοντας πρόσθια & οπίσθια προβολή»



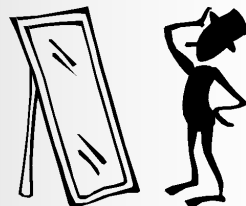
4. Γόνατα

«Οι επιγονατίδες να κοιτάνε ευθεία μπροστά και όχι προς τα μέσα»



5. Άκρο πόδι

«Κρατήστε την ποδική καμάρα ψηλά»

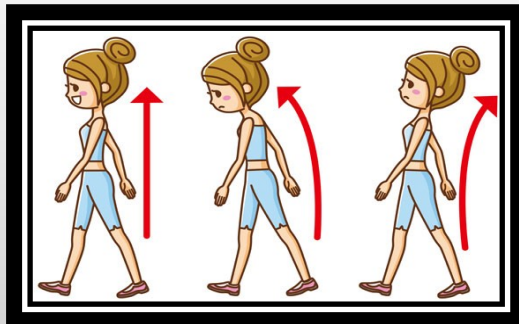


Επανεκπαίδευση της Στάσης μέσω ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

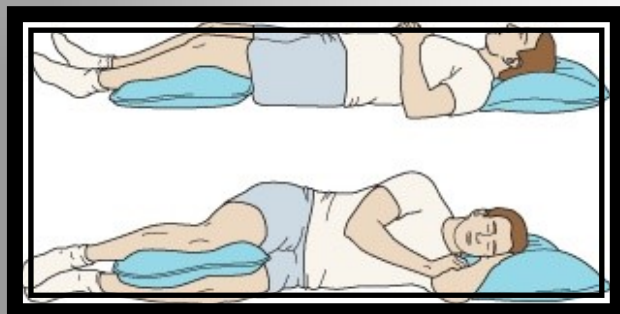
α) Παρατεταμένο κάθισμα: Η κακή στάση σε παρατεταμένο κάθισμα είναι η συνηθισμένη αιτία πόνου και δυσκαμψίας στη μέση και κατ'επέκταση στον αυχένα. Το παρατεταμένο κάθισμα τελικά θα καταλήξει σε λανθασμένη στάση. Αυτό συμβαίνει γιατί το μυϊκό σύστημα που στηρίζει τη μέση ή τον αυχένα κουράζεται και στη προσπάθεια να το ξεκουράσουμε υιοθετούμε λανθασμένη στάση. Το σώμα καμπυλώνεται και βρίσκεται κάπου μεταξύ καθίσματος και ξαπλωμένου. Έχουμε απώλεια της λόρδωσης στη μέση και στον αυχένα. Αν παραμείνει αρκετά αυτή η στάση θα προκληθεί διάταση των συνδέσμων με αποτέλεσμα πόνο και δυσκαμψία. Ακόμη χειρότερα αν αυτή η στάση γίνει καθημερινή συνήθεια, τότε υπάρχει ο κίνδυνος να προκαλέσει μετακίνηση του πυρήνα του μεσοσπονδυλίου δίσκου. Επιβάλλεται λοιπόν σε παρατεταμένο κάθισμα να καθόμαστε σωστά. Αυτό επιτυγχάνεται έχοντας τη μέση σε μέτρια λόρδωση με τη χρήση ενός οσφυϊκού ρολού για υποστήριξη της μέσης. Επίσης σε τακτά χρονικά διαστήματα θα πρέπει να σηκωνόμαστε, να εκτείνουμε τον κορμό προς τα πίσω για 5-6 φορές και να βαδίζουμε για λίγο.



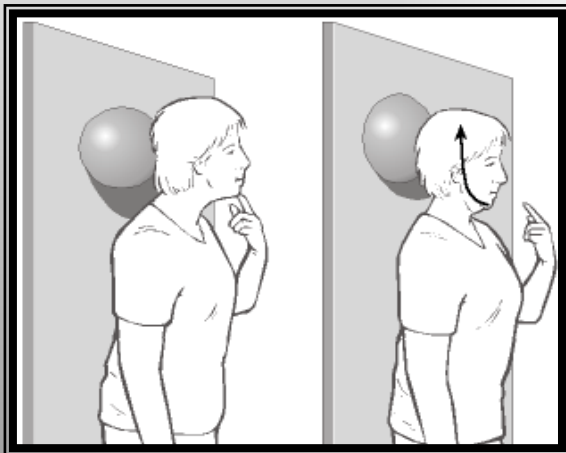
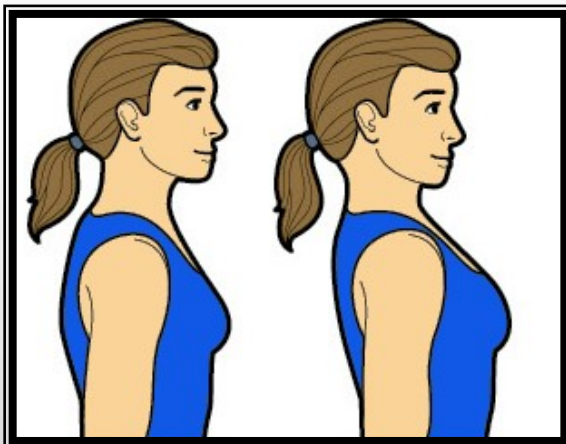
β) Όρθια στάση: Όταν είμαστε υποχρεωμένοι να εργαζόμαστε σε όρθια στάση το αντικείμενο της εργασίας μας πρέπει να είναι στο ύψος των αγκώνων, να υπάρχει καλός φωτισμός και να μεταφέρουμε το βάρος του σώματος από το ένα πόδι στο άλλο με τη χρήση κάποιου στηρίγματος. Επίσης σε τακτά χρονικά διαστήματα θα πρέπει να εκτεινουμε τον κορμό προς τα πίσω για 5-6 φορές και να βαδίζουμε για λίγο.



γ) Ύπνος: Η καθημερινή στάση του ύπνου συνήθως δεν είναι εύκολο να επηρεαστεί. Επίσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και ο τύπος του στρώματος που χρησιμοποιείται. Στη περίπτωση που κάποιος κοιμάται σε ύπτια στάση (ανάσκελα), η μέση βρίσκεται σε υπερέκταση, τότε είναι χρήσιμο να χρησιμοποιείται ένα οσφυϊκό ρολό για να την υποστηρίξει. Ως οσφυϊκό ρολό μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μεγάλη πετσέτα τυλιγμένη στη μέση, που να συγκρατείτε στις δύο άκρες ώστε να μην μετακινηθεί. Επίσης καλό είναι να επιλέγεται στρώμα που να υποστηρίξει τα κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης. Συνήθως ένα στρώμα μέτριας σκληρότητας είναι μια καλή επιλογή.



Άσκηση επανατοποθέτησης Αυχενικής μοίρας



Οδηγίες: Σπρώξτε με το κεφάλι την μπάλα προς τον τοίχο σαν να γνέφεις για «Ναι». Κρατήστε τους ώμους κολλημένους στον τοίχο, σφίξτε την κοιλιά και τα γόνατα ευθεία στο άνοιγμα των ώμων. Σύνολο επαναλήψεων: 3σετ/10-12 επαν./3Χ ημέρα.

Προοδευτική Εκτέλεση: Απομάκρυνε τους ώμους από τον τοίχο και κρατάτε το βάρος του σώματος σας μόνο με το κεφάλι κάνοντας την ίδια κίνηση.

Συμπερασματικές οδηγίες

1. Μην μένετε για πολύ ώρα σε παρατεταμένες θέσεις και λανθασμένες στάσεις, ειδικά σε περιόδους χαλάρωσης.
2. Παρατηρήστε τις συνήθειες σας .. σκεφτείτε πριν τις επαναλάβετε, και αλλάξετε αυτές.
3. Διορθώστε μπροστά στον καθρέφτη τη στάση σας από τα 5 κύρια σημεία του σώματος σας.
4. Μάθετε να ακούτε το σώμα σας.
5. Επαναλάβετε κατά την διάρκεια της ημέρας την άσκηση επανατοποθέτησης στον τοίχο.
6. Αυξήστε την κινητικότητα σας, υιοθετώντας καινούργιες αθλητικές ή ψυχαγωγικές δραστηριότητες.
7. Αλλάξτε τον εργασιακό σας χώρο, κάνοντας τον προσιτό σε εργονομικές θέσεις.
8. Φορέστε σταθερά παπούτσια και σε εσωτερικούς χώρους χωρίς.
9. Βαδίζετε με επίγνωση του μέσου γλουτιαίου και αποφεύγεται να κρατάτε κάτι στα χέρια.
10. Προσέξτε τις διατροφικές σας συνήθειες.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Πηγές από το διαδίκτυο:

- <https://www.painscience.com/articles/posture.php>
- https://www.youtube.com/watch?v=Ks-_Mh1QhMc
- https://www.youtube.com/watch?v=k1luKAS_Xcg
- <https://www.youtube.com/watch?v=-moW9jvMr4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JA3O0NVb-sk&t=85s>

