



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σχολή Επιστημών Υγείας

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή εργασία με θέμα:

«Συσχέτιση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων με δείκτες της υπερηχογραφικής απεικόνισης σε υγιή άτομα».

Φοιτητές: Τσαδήμας Τριαντάφυλλος, Τσαχάκης Αντώνιος

Εισηγητής: Δημητριάδης Ζαχαρίας - Αναπληρωτής Καθηγητής

Λαμία 2025



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σχολή Επιστημών Υγείας

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή εργασία με θέμα:

«Συσχέτιση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων με δείκτες της υπερηχογραφικής απεικόνισης σε υγιή άτομα».

Φοιτητές: Τσαδήμας Τριαντάφυλλος, Τσαχάκης Αντώνιος

Εισηγητής: Δημητριάδης Ζαχαρίας - Αναπληρωτής Καθηγητής

Λαμία 2025

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή

Η αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων μυών στον αυχένα είναι πολύ σημαντική, καθώς αποτελεί σημαντικό δείκτη της λειτουργικότητας της αυχενικής μοίρας. Οι συγκεκριμένοι μύες, όπως για παράδειγμα ο επιμήκης τραχηλικός, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη σταθερότητα του αυχένα. Η εξέταση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων συχνά γίνεται μέσα από την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης. Η δοκιμασία αυτή επιτρέπει στον εξεταστή, αφού εκπαιδεύσει τον εξεταζόμενο να εκτελέσει και να κρατήσει την ινιοαυχενική κάμψη σε 5 στάδια της δοκιμασίας. Τα στάδια αυτά έχουν αφετηρία τα 20 χιλιοστά της στήλης υδραργύρου και τερματικό στάδιο τα 30 χιλιοστά της στήλης υδραργύρου.

Σκοπός

Σκοπός της εργασίας είναι η αξιολόγηση της αντοχής και επίδοσης των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα χρησιμοποιώντας μία φορητή συσκευή ανατροφοδότησης πίεσης (pressure biofeedback, Stabilizer, Chattanooga, USA) και η συσχέτιση με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά αυχενικών μυών μέσω υπερηχογραφικής εξέτασης.

Μέθοδος

Στην μελέτη συμμετείχαν 40 υγιείς εθελοντές ηλικίας από 18 έως 35 ετών. Οι εθελοντές αφού πρώτα ενημερώθηκαν και υπέγραψαν το έντυπο συναίνεσης ως προς τα βασικά τους σωματομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος σε εκατοστά, βάρος σε κιλά, περιφέρεια λαιμού σε εκατοστά). Στη συνέχεια, οι εθελοντές ήρθαν στην ύπτια θέση, με τα πόδια λυγισμένα και τα χέρια στην κοιλιακή χώρα όπου αφού εκπαιδεύτηκαν για την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης, την εκτέλεσαν σε συγκεκριμένα στάδια, όσο ένας Υποψήφιος Διδάκτωρ (ΓΣ) του εργαστηρίου εκτελούσε υπερηχογραφική εξέταση του επιμήκη τραχηλικού μυός. Για την εξέταση της αντοχής πραγματοποιήθηκαν 3 σετ των 10 δευτερολέπτων για κάθε στάδιο με ξεκούραση 10 δευτερόλεπτα μεταξύ της κάθε προσπάθειας και 30 δευτερολέπτων όταν ολοκληρώνεται το κάθε στάδιο. Αφού ολοκληρώθηκαν οι μετρήσεις, για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ των αποτελεσμάτων της αντοχής και επίδοσης με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του επιμήκη τραχηλικού.

Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας της μελέτης, ήρθαν στην επιφάνεια αποτελέσματα τα οποία απορρίπτουν οποιαδήποτε συσχέτιση της αντοχής και του μεγέθους των εν τω βάθει καμπτήρων μυών του αυχένα. Μετά την ανάλυση παραγόντων όπως η ηλικία, φύλο, επιδόσεις στη διαδικασία και υπερηχογραφική δραστηριότητα προκύπτουν στατιστικά σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ αντοχής και πλάτους του επιμήκη τραχηλικού μυ και μεταξύ αντοχής και μεταβολής μεγέθους της εγκάρσιας διατομής. Ωστόσο, στατιστικά σημαντικές βρέθηκαν οι συσχετίσεις που αφορούσαν την αντοχή με το πάχος του υποϊνιακού μυός. Σε όλα τα παραπάνω αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκε δείκτης συσχέτισης $p < 0.05$.

Συμπεράσματα

Μετά από συγκρίσεις με παρόμοιες μελέτες, προκύπτει διχογνωμία για τη σαφή συσχέτιση μεγέθους και αντοχής. Η διαφορά των μετρήσεων φαίνεται στο γεγονός χρήσης διαγνωστικού μέσου όπως ο υπέρηχος και στον ανθρώπινο παράγοντα, καθώς η υπόλοιπη διαδικασία είναι προκαθορισμένη. Γι' αυτόν το λόγο είναι απαραίτητη η περεταίρω εμβάθυνση του θέματος τόσο σε υγιή και μη υγιή άτομα για την αντικειμενική λήψη ενός έγκυρου συμπεράσματος.

Λέξεις κλειδιά

Επίδοση, Δοκιμασία κρανιοαυχενικής κάμψης, Αυχένας, Μέγεθος μυών, Διαγνωστικός υπέρηχος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η συγγραφή της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας ήταν μία έντονα ενδιαφέρουσα διαδικασία που απαιτήθηκε πολύς χρόνος και κόπος για την ολοκλήρωση της. Η υπομονή, η επιμονή και η πίστη ήταν μερικά από τα ιδανικά που εξοπλιστήκαμε για να φέρουμε εις πέρας αυτήν την δοκιμασία, η οποία μας οδηγεί στο τέλος του προπτυχιακού επιπέδου. Παρ' όλες τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε σαν ομάδα, είμαστε ιδιαίτερα περήφανοι που τις ξεπεράσαμε με συνεργασία και ομαδικότητα. Βέβαια, υπήρχαν επίσης πολύτιμοι άνθρωποι, όπου χωρίς εκείνους δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με επιτυχία η εν λόγω έρευνα. Αρχικά, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον εισηγητή κ. Δημητριάδη Ζαχαρία για την συμβολή του όπως και για το γεγονός που αποτελεί ο ίδιος πηγή έμπνευσης για εμάς. Ύστερα, θα θέλαμε επιπλέον να ευχαριστήσουμε τον κ. Στριμπάκο Νικόλαο για την παραχώρηση του πανεπιστημιακού εργαστηρίου 'Αξιολόγηση της υγείας και ποιότητας της ζωής' και για την εμπιστοσύνη του, ώστε να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις της έρευνας με ασφάλεια. Ακόμη, αξιοσημείωτος παράγοντας για την συντέλεση αυτής της εργασίας είναι ο υποψήφιος διδάκτωρ κ. Σιδηρόπουλος Γεώργιος, που ήταν συνεχώς δίπλα μας για να μας δώσει λύσει σε οποιοδήποτε πρόβλημα πρόκυπτε. Επιπρόσθετα, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους εθελοντές-συμμετέχοντες που πήραν μέρος στην έρευνα και βοήθησαν στο να βγει ένα άρτιο αποτέλεσμα. Τέλος, ευχαριστούμε με όλη μας την καρδιά τις οικογένειες μας, διότι με την ανιδιοτελή αγάπη και υποστήριξη τους, καταφέραμε να ολοκληρώσουμε την εν λόγω πτυχιακή εργασία και κατ' επέκτασιν τις σπουδές μας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	
2.1 Ανατομία	
2.2 Εμβιομηχανική	
2.3 Αρθροκινηματική	
2.4 Μυολογία	
2.5 Αξιολόγηση της μορφολογίας των μυών	
2.6 Αντοχή αυχενικών και εν τω βάθει μυών	
2.7 Αξιολόγηση της αντοχής των εν τω βάθει μυών	
2.8 Σχέση μεγέθους εν τω βάθει καμπτήρων και αντοχής τους	
2.9 Ερευνητικό κενό	
3. ΣΚΟΠΟΣ	
4. ΜΕΘΟΔΟΙ	
4.1 Σχεδιασμός	
4.2 Ηθική Δεοντολογία	
4.3 Δείγμα	
4.4 Εξοπλισμός και Υλικά	
4.5 Διαδικασία	
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
5.1 Δημογραφικά.....	
5.2 Συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών επιμήκη τραχηλικού κατά την δοκιμασία με την αντοχή και επίδοση	
5.3 Συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών του ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού με την αντοχή και επίδοση κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης	
5.4 Συσχετίσεις μεταβολών επιμήκη τραχηλικού κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης με την αντοχή και την επίδοση	
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	
8. ΑΝΑΦΟΡΕΣ	
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
Παράρτημα 1 - Έντυπο έγκρισης Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας	
Παράρτημα 2 - Έντυπο ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή	
Παράρτημα 3 - Έντυπο Συναίνεσης μετά από Πληροφόρηση	

Αριθμός λέξεων : 12.642

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ

Εικόνα 4.1. Αναστημόμετρο (Seca) – Ζυγαριά (Beurer-GmbH), Germany

Εικόνα 4.2. Μυοσκελετικός υπέρηχος Versana Premier, GE HealthCare

Εικόνα 4.3. Στιγμή εκμάθησης της κάμψης υπό μέτρηση

Εικόνα 4.4. Στιγμή εκτέλεσης της δοκιμασίας αντοχής-επίδοσης

Εικόνα 4.5. Εκμάθηση της κρανιοαυχενικής κάμψης για υπερηχογραφική λήψη

Εικόνα 9.1. Εικόνα από την έγκριση της Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας

Εικόνα 9.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Εικόνα 9.3. Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 2

Εικόνα 9.4. Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 3

Εικόνα 9.5. Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 4

Εικόνα 9.6. Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 5

Εικόνα 9.7. Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 6

Εικόνα 9.8. Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση σελίδα 1

Εικόνα 9.9. Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση σελίδα 2

Πίνακας 2: Συσχέτιση μορφολογικών χαρακτηριστικών επιμήκη τραχηλικού κατά την αντοχή και επίδοση της δοκιμασίας της κρανιοαυχενικής κάμψης

Πίνακας 3: Συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού με την αντοχή και επίδοση κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται την σχέση μεταξύ του μεγέθους και της αντοχής των εν τω βάθει αυχενικών καμπτήρων σε συνδυασμό με την υπερηχογραφική δραστηριότητά τους σε υγιή άτομα. Το αντικείμενο αυτό αποτελεί αντικείμενο προβληματισμού για λόγους που όπως θα αναλυθούν παρακάτω, αφορούν τόσο το επιστημονικό κοινό όσο και τις διάφορες πληθυσμιακές ομάδες. Αν και η σκέψη μας επικεντρώθηκε στα υγιή άτομα, η περαιτέρω διερεύνηση και σε διαφορετικά δείγματα πληθυσμού παθολογικά ή μη, μπορεί να αποφέρει λύσεις σε απλά καθημερινά ζητήματα. Έτσι ο προβληματισμός μας αναπτύχθηκε γύρω από την σταθερή βάση του υγιούς πληθυσμού. Πάνω σε αυτό θα προσπαθήσουμε να μετρήσουμε την χρονική διάρκεια της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα αφού πρώτα διευκρινίσουμε την λειτουργία τους και τα χαρακτηριστικά τους. Όπως αναφέρει και ο τίτλος της εργασίας, σημαντικό εργαλείο θα αποτελέσει και ο υπέρηχος προκειμένου να αντλήσουμε τις απαραίτητες πληροφορίες για την σύγκριση των δύο στοιχείων. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα κρίνουν εάν θα απορρίψουμε ή θα δεχτούμε την ερευνητική μας υπόθεση. Πρωτίστως όμως θα συγκριθούν με παρόμοια αρθρογραφία με σκοπό την ισχυροποίηση μιας ήδη υπάρχουσας γνώμης στο συγκεκριμένο ζήτημα.

Η μεγαλύτερη αφορμή για την επιλογή του εν λόγω θέματος ήταν το ερευνητικό κενό γύρω από την συσχέτιση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους μέσω απεικόνισης του Υπερήχου. Είναι πραγματικά ένας τομέας που για πρώτη φορά μελετάται, και το γεγονός αυτό καθιστά την εργασία ξεχωριστή και μοναδική. Υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον και προοπτική γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα, γι' αυτό και η άρτια ολοκλήρωση του αποτέλεσε μονόδρομο για τους ερευνητές. Ο αυχένας, ως μία από τις σημαντικότερες δομές του ανθρώπινου σώματος πλήττεται συχνά από παθολογίες, καθιστώντας αυτόν μια ιδιαίτερα ευαίσθητη περιοχή με πολυάριθμες αιτίες πρόκλησης. Αυτός βέβαια είναι και ο λόγος που υπάρχει τόσο μεγάλη ανάγκη για την διερεύνησή του τόσο ερευνητικά όσο και κλινικά. Ερευνητικά, η ποικιλία του με τις διάφορες συσχετίσεις που πραγματοποιούνται, συνδράμει στη μεγαλύτερη κατανόηση ως προς την λειτουργία και την πολυπαραγοντικότητα του ελλείματος της περιοχής του αυχένα. Σε κλινικό επίπεδο, υπάρχει μεγάλη κινητοποίηση γύρω από την εύρεση ενός αποτελεσματικού προληπτικού πλάνου, για την γρήγορη και μακροχρόνια αποκατάσταση των εκάστοτε παθολογιών που απασχολούν μια αρκετά μεγάλη πλειοψηφία μελών της κοινωνίας. Έτσι, σε αυτή λοιπόν την ερευνητική πτυχιακή εργασία, μελετάται η παράμετρος του μεγέθους των εν τω βάθει αυχενικών καμπτήρων μυών σε υγιή άτομα με σκοπό την περεταίρω εμβάθυνση στη γνώση της συγκεκριμένης σωματικής δομής.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η περιοχή του αυχένα διαδραματίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο σε διάφορες λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος. Το εύρος αυτής της σημασίας είναι ιδιαίτερα μεγάλο καθώς απασχολεί την στήριξη της κεφαλής μέχρι και την λειτουργία της ακοής. Υπάρχουν πολυάριθμοι μύες οι οποίοι διαδραματίζουν τον ρόλο αυτό με τους πιο αξιοσημείωτους τον επιμήκη τραχηλικό και

τον ορθό κεφαλικό. Όσον αφορά την εμβιομηχανική και την αρθροκινηματική της άρθρωσης, υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον διότι η πολυπλοκότητα του τρόπου κίνησης εμπλέκει πληθώρα τόσο μυϊκών όσο και πολλών συνδεσμικών δομών. Στην αξιολόγηση της μορφολογίας-αντοχής των εν τω βάθει μυών θα αναφερθεί ο πιο διαδεδομένος τρόπος απεικόνισης των παραπάνω μυών σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες, αν και ο καταλληλότερος τρόπος εξέτασής τους είναι υπό επεξεργασία. Πιθανολογείται πως τα μη υγιή άτομα προκύπτουν από την υπέρχρηση των εν τω βάθει μυών για αυτό και αναμένουμε τους μέγιστους χρόνους αφού το δείγμα αφορά υγιή πληθυσμό. Ανέκαθεν οι απόψεις δίστανται γύρω από την σχέση μεταξύ αντοχής και μεγέθους των μυών αυτών κάθε φορά με διαφορετικά τεχνολογικά μέσα.

Στην ανάπτυξη της βιβλιογραφίας, των επιστημονικών άρθρων και των μελετών, θα ήταν αδύνατο να μην έχουν συνταχθεί μελέτες με παρόμοιο αντικείμενο αναζήτησης. Το γνωστικό αντικείμενο γύρω από την μελέτη της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα, παρουσιάζει δύο μορφές είτε για την συσχέτιση είτε για την μη συσχέτισή τους με το μέγεθός τους. Προφανώς λοιπόν, η μελέτη μας δεν αποτελεί πρωτότυπη διερεύνηση, χρησιμοποιεί όμως μια καινούρια εναλλακτική απεικονιστική μέθοδο, αυτή του υπερήχου. Αποχωρίζεται σαφώς προηγούμενες μεθόδους, εντάσσει μια καινοτόμο διαδικασία, και οριοθετείται γύρω από ένα σαφές πλαίσιο προβληματισμού στα υγιή άτομα. Σκοπός μας λοιπόν δεν είναι να δημιουργήσουμε κάποιον νέο προβληματισμό προς αναζήτηση. Αντίθετα θα προσπαθήσουμε να δώσουμε περαιτέρω επεξήγηση στο γνωστικό αντικείμενο και τις μελέτες που έχουν ήδη αποπερατωθεί αναδεικνύοντας τα δικά μας αποτελέσματα με την μέθοδο που κρίναμε καταλληλότερη. Σε κάθε περίπτωση η ανασκόπηση της αρθρογραφίας και η συμβολή προηγούμενων μελετών, παρουσιάζονται ως αρωγοί καθώς η διεξαγωγή μιας αυτούσιας μελέτης είναι σίγουρα δυσκολότερη.

Τα παρόντα ερευνητικά δεδομένα παρουσιάζουν τόσο την συσχέτιση όσο και την μη συσχέτιση μεγέθους και αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα. Όπως θα εξηγήσουμε αναλυτικότερα σε επόμενο κεφάλαιο, οι επιπλέον τρόποι διερεύνησης του ζητήματος ποικίλουν όπου άλλοτε συμβαδίζουν και άλλοτε διεξάγουν αντίθετα αποτελέσματα. Ξεκινώντας από μελέτες περίπου 20 ετών και ερχόμενοι στο σήμερα, το γνωστικό αντικείμενο εξελίσσεται παράλληλα με την κατεύθυνση της τεχνολογίας. Τα αποτελέσματα των αρθρογραφιών με κοινό θέμα μελέτης, στηρίζονται στα τεχνολογικά μέσα κάθε εποχής. Με το πέρας του χρόνου οι εκπόνηση των μελετών φαίνεται να γίνεται λιγότερο χρονοβόρα για εξεταστή και εξεταζόμενο, με πιο έγκυρα αποτελέσματα αλλά και σαφέστερη στους αναγνώστες. Όπως πάντα το ερευνητικό κενό είναι υπαρκτό και αποτελεί τον εναρκτήριο λάκτισμα για την εκπόνηση νέων ερευνών που καλύπτουν προηγούμενες πιθανόν αστοχίες. Θα ήταν άλλωστε αδιανόητο να μην υπάρξουν κενά στην διαδικασία μετρήσεων. Από μόνος του ο ανθρώπινος παράγοντας είναι συνυφασμένος έστω και με την ελάχιστη αστοχία. Για τον παραπάνω ακριβώς λόγο, η μελέτη μας προσπαθεί να καλύψει παλαιότερα ερευνητικά κενά, αστοχίες στον εξοπλισμό ή το δείγμα που επιλέχθηκε αλλά και να φέρει στην επιφάνεια ολοκληρωτικά αποτελέσματα πάντα με γνώμονα τις παραμέτρους που έχουμε θέσει, τον προβληματισμό μας και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε. Όλα τα παραπάνω

θα αναλυθούν πιο στοχευμένα στα επιμέρους κεφάλαια φτάνοντας στο τελικό συμπέρασμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Ο αυχένας ως άρθρωση , αποτελεί μία από τις σημαντικότερες δομές του ανθρώπινου σκελετού , αφού διαδραματίζει αξιοσημείωτο ρόλο σε πολλές λειτουργίες του. Αρχικά , ως η πιο ευκίνητη μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης τοποθετεί το κεφάλι σε πολλαπλές κατευθύνσεις με σκοπό να προσαρμόζεται το οπτικό πεδίο σε εξωγενή ερεθίσματα . Επίσης , λόγω της ανατομίας της που χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα ανθεκτική , δέχεται υψηλά συμπιεστικά φορτία. Με αυτόν τον τρόπο στηρίζει το βάρος της κεφαλής , το οποίο αναλογεί στα 4 κιλά περίπου και προστατεύει συνάμα τον Νωτιαίο Μυελό μαζί με ένα τμήμα του προμήκη μυελού.

2.1 Ανατομία

Ξεκινώντας λοιπόν με την ανατομία , ο αυχένας αποτελείται από 7 αυχενικούς σπονδύλους , όπου ανάμεσα τους βρίσκονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι , προκειμένου να δημιουργούν απόσταση μεταξύ των σπονδύλων και να επιτρέπουν την κίνηση στην εν λόγω περιοχή, απορροφώντας παράλληλα κραδασμούς (απόσβεση πιέσεων) . Λειτουργικά διαιρούνται σε δύο μοίρες την Άνω και την Κάτω αυχενική μοίρα. Η πρώτη αποτελείται από 2 αυχενικούς σπονδύλους , τον Άτλα (A1) και τον Άξονα (A2) οι οποίοι χαρακτηρίζονται και ως μη τυπικοί σπόνδυλοι της άνω αυχενικής μοίρας. Η δεύτερη με τη σειρά της απαρτίζεται από τους υπόλοιπους 5 αυχενικούς σπονδύλους (A3-A7) , με τον έβδομο ως τελευταίο να ξεχωρίζει σε ανατομική , αφού το οπίσθιο φύμα του είναι προεξέχον, μακρύ και είναι ο μεγαλύτερος των αυχενικών, εμφανίζοντας παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά των Θωρακικών σπονδύλων. Υπάρχουν 3 είδη σπονδυλικών αρθρώσεων που σχηματίζονται είτε μεταξύ των παρακείμενων σπονδυλικών σωμάτων και των σπονδυλικών τόξων είτε μεταξύ της σπονδυλικής στήλης και του κρανίου. Αναλυτικότερα, υφίστανται οι Κρανιοσπονδυλικές αρθρώσεις που περιλαμβάνουν τις Ατλαντοινιακές (Ινίο-A1) και τις Ατλαντοαξονικές (A1-A2). Ύστερα, οι αρθρώσεις των σπονδυλικών σωμάτων, που περιέχουν τις Αγκυστροσπονδυλικές (A3-A7) και τις Μεσοσπονδύλιες (A2-A1). Τελευταίες, οι αρθρώσεις των σπονδυλικών τόξων οι οποίες εμπεριέχουν τις Ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις (A1-I1). Όλοι οι αυχενικοί σπόνδυλοι έχουν ένα ζεύγος εγκάρσιων τρημάτων, που σχηματίζονται από το πρόσθιο φύμα κάθε εγκάρσιας απόφυσης. Σε κάθε πλευρά, η σπονδυλική αρτηρία ανέρχεται στον αυχένα μέσα στα εγκάρσια τρήματα των σπονδύλων A1-A6, διέρχεται από μία αύλακα στο οπίσθιο τόξο του A1 και εισέρχεται στο κρανίο μέσω του μείζονος ινιακού τρήματος. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο έχουν και οι σύνδεσμοι της Αυχενικής μοίρας της Σ.Σ, οι οποίοι στηρίζουν και προστατεύουν την άρθρωση από υπέρμετρες κινήσεις. Ο Πρόσθιος και Οπίσθιος Επιμήκης (συνδέεται καλύτερα με τους Μ.Δ) βρίσκονται εμπρός και πίσω αντίστοιχα από το σπονδυλικό σώμα, ενισχύοντας τον Μεσοσπονδύλιο Δίσκο. Στη

συνέχεια, για την ενίσχυση των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων ευθύνονται ο Ωχρός ή αλλιώς Μεσοτόξιος (ο σύνδεσμος με τη μεγαλύτερη ελαστικότητα), ο Αυχενικός (Επακάνθιος), ο Μεσακάνθιος και ο Μεσεγκάρσιος. Αρχικά, ο Αυχενικός είναι μια σκληρή μεμβράνη που αποτελείται από μια λωρίδα ινοελαστικού ιστού δύο πετάλων που προσφύεται μεταξύ των αυχενικών ακανθωδών αποφύσεων και του έξω ινιακού ογκώματος. Ο Ωχρός αποτελείται επίσης από μία δομή στην κεντρική γραμμή για την πρόσφυση μυών όπως ο τραπεζοειδής και κεφαλικός-αυχενικός σπληνοειδής μυς. Η παθητική τάση φυσιολογικά είναι μέγιστη σε κινήσεις που παράγουν μέγιστη σχετική κίνηση μεταξύ των αρθρικών επιφανειών, όπως η πλήρη κάμψη στην αυχενική μοίρα. Όσον αφορά τα αυχενικά νεύρα, από A1 μέχρι A7 εξέρχονται από τον σπονδυλικό σωλήνα άνωθεν του σπονδύλου με τον ίδιο αριθμό. Για παράδειγμα το A5 νωτιαίο νεύρο εξέρχεται μεταξύ των σπονδύλων A4 και A5. Εξαιρετικό το A8 νωτιαίο νεύρο εξέρχεται κάτω από τον A7 σπόνδυλο, δηλαδή μεταξύ A7 και Θ1. Καθώς λοιπόν τα νωτιαία νεύρα αναδύονται από το μεσοσπονδύλιο τμήμα, διαιρούνται σε πρόσθιους και οπίσθιους κλάδους που έχουν κινητικές και αισθητικές ίνες. Οι οπίσθιοι κλάδοι νευρώνουν το δέρμα, το τριχωτό της κεφαλής και τους μύες τις ράχης ενώ οι πρόσθιοι κλάδοι σχηματίζουν περιφερικά νεύρα-πλέγματα, νευρώνοντας με αυτόν τον τρόπο όλο το σώμα. Πιο συγκεκριμένα στην περιοχή του αυχένα βρίσκεται το αυχενικό πλέγμα (A1-A4), που νευρώνει τους μύες του αυχένα, του δέρματος του αυχένα και του τριχωτού της κεφαλής. Παράλληλα, είναι και το βραχιόνιο πλέγμα (A5-Θ1), το οποίο νευρώνει την ωμική ζώνη και το άνω άκρο Gilroy et al(2020).

2.2 Εμβιομηχανική

Περνώντας τώρα σε ένα άλλο αξιοσημείωτο θέμα, που αφορά την εμβιομηχανική του ανατομικού στοιχείου του αυχένα. Πρώτα από όλα η σπονδυλική στήλη αποτελείται από μια σειρά κυρτωμάτων στο οβελιαίο επίπεδο, τα οποία στη φυσιολογική τους μορφή, συμβάλλουν στην βέλτιστη στάση του ατόμου (σε όρθια θέση). Πιο συγκεκριμένα, στην ανατομική αυτή θέση η αυχενική μοίρα είναι φυσιολογικά κυρτή πρόσθια και κοίλη οπίσθια, μια ευθυγράμμιση που ονομάζεται λόρδωση η οποία είναι μάλιστα μικρότερη από εκείνη της οσφυϊκής. Τα κυρτώματα αυτά δεν είναι μόνιμα και αυτό σημαίνει ότι είναι δυναμικά, μεταβάλλοντας το σχήμα τους κατά τη διάρκεια των κινήσεων και στην προσαρμογή της στάσης μέσα στην καθημερινότητα. Με την έκταση (προς τα πίσω) της σπονδυλικής στήλης η αυχενική λόρδωση αυξάνεται ενώ με την αντίθετη κίνηση δηλαδή της κάμψης (προς τα εμπρός), η ίδια μειώνεται. Στο ιδιαίτερο σχήμα των κυρτωμάτων συμβάλλουν ανατομικοί παράγοντες όπως τα σπονδυλικά σώματα, ο προσανατολισμός στο χώρο των αποφυσιακών αρθρώσεων, η ιστολογική σύνθεση των συνδέσμων όπως και ο βαθμός της φυσιολογικής μυϊκής παθητικής τάσης. Έτσι, οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι στην αυχενική μοίρα είναι ελαφρώς παχύτεροι πρόσθια, οπότε με αυτόν τον τρόπο ευνοείται μια πρόσθια κυρτότητα. Μία τυπική μεσοσπονδύλια ένωση έχει τρία λειτουργικά συστατικά στοιχεία: την ακανθώδη και τις εγκάρσιες αποφύσεις, τις αποφυσιακές αρθρώσεις και μια μεσοσπονδύλια άρθρωση. Η ακανθώδη και οι εγκάρσιες αποφύσεις

λειτουργούν μηχανικά ως στύλοι ή ως μοχλοί, για την αύξηση της μηχανικής μόχλευσης των μυών και των συνδέσμων. Ύστερα οι αποφυσιακές αρθρώσεις ευθύνονται κυρίως για την καθοδήγηση της μεσοσπονδύλιας κίνησης και οι μεσοσπονδύλιες αρθρώσεις συνδέουν ένα μεσοσπονδύλιο δίσκο με ένα ζεύγος σπονδυλικών σωμάτων. Κύριος ρόλος των αρθρώσεων αυτών είναι η απορρόφηση και η κατανομή των φορτίων στη σπονδυλική στήλη. Η αρθροκινηματική της μεσοσπονδύλιας κίνησης αφορά στις σχετικές κινήσεις μεταξύ των αρθρικών επιφανειών εντός των αποφυσιακών αρθρώσεων και περιγράφεται με όρους όπως: προσέγγιση, αποχωρισμός και ολίσθηση. Σε μια έρευνα που ασχολήθηκε με την επίδραση της χρήσης του κινητού τηλεφώνου έδειξε ότι κατά την κάμψη της Αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, οι δυνάμεις ενεργούν επιλεκτικά στην κοιλιακή πλευρά, γι' αυτό και οι ραχιαίοι μύες και σύνδεσμοι βρίσκονται υπό συνεχή σύσπαση, αφού εξουδετερώνουν και εξισορροπούν τη δύναμη. Σε διαφορετικές γωνίες κάμψης, δρουν τεράστιες δυνάμεις στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η τακτική άσκηση εξισορροπεί τη μονότονη στάση και ανακουφίζει από μόνιμη ένταση των μυών, αποτρέποντας έτσι την υπερφόρτωση που μπορεί να υφίσταται διότι με το πέρασμα των χρόνων οι άνθρωποι εκτίθενται όλο και περισσότερο μπροστά από την οθόνη του κινητού τους (Livia Gareiss et al 2020). Αξίζει να σημειωθεί ότι σε μια πρόσφατα ερευνητική μελέτη, έχει αποδειχθεί ότι το παραπάνω λίπος στην περιοχή του αυχένα μπορεί να προκαλέσει σοβαρή μείωση της δύναμης των εν τω βάθει μυών του αυχένα (Rebecca Abbott et al 2024). Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι ο περεταίρω λιπώδης ιστός δυσκολεύει την κίνηση της άρθρωσης με αποτέλεσμα την εμφάνιση της προαναφερθείσας ένδειξης. Επομένως είναι ευρέως αποδεκτό ότι η διαχείριση του βάρους με διατροφή και άσκηση, μπορεί να μειώσει σημαντικά την πιθανότητα πρόκλησης παθολογίας στην περιοχή του αυχένα. Μία σχετικά πιο παλαιά έρευνα αναφέρει πως σε επικείμενη παθολογία του αυχένα, αλλάζει η διάταξη των μυϊκών ινών περισσότερο σε τύπου II με παράλληλη αύξηση ενδομυϊκού λίπους (Jochen Schomacher et al 2013). Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα σε μη αποδοτική αύξηση της διατομής και σε μειωμένη ικανότητα ενεργοποίησης τόσο των εν τω βάθει καμπτήρων όσο και των εν τω βάθει εκτεινόντων μυών του αυχένα. Όπως είναι ευρέως αντιληπτό χρήζει επιτακτικής ανάγκης η αντιμετώπιση των δυσλειτουργιών που μπορεί να προκύψουν αλλά προπάντων η πρόληψη της παθολογίας με τη λήψη μέτρων απέναντι στους δυσμενείς παράγοντες πρόκλησης (Richards 2018).

2.3 Αρθροκινηματική

Η κινηματική στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης κατηγοριοποιείται σε 3 επίπεδα: το οβελιαίο, το οριζόντιο και το μετωπιαίο. Αρχικά, στο οβελιαίο πραγματοποιούνται οι κινήσεις της κάμψης (45-50 μοίρες) και της έκτασης (75-80 μοίρες), που στον συνδυασμό τους εκτελούν κίνηση 120-130 μοιρών. Έτσι, η έκταση υπερέχει της κάμψης στην κρανιοαυχενική μοίρα με μια σχέση 1,5:1. Στη συνέχεια, το οριζόντιο επίπεδο περιλαμβάνει την κίνηση της αξονικής στροφής, με εύρος σε κάθε πλευρά (αριστερά-δεξιά) 65-75 μοίρες. Το 50%-60% της αξονικής στροφής γίνεται

στην ατλαντοαξονική άρθρωση, ενώ το υπόλοιπο στους σπονδύλους A2-A7. Τώρα, στο μετωπιαίο επίπεδο εκτελείται η κίνηση της πλάγιας κάμψης με εύρος κίνησης 35-45 μοίρες αμφοτερόπλευρα. Σε αυτή την περίπτωση, το μεγαλύτερο μέρος της κίνησης λαμβάνει χώρα στους σπονδύλους A2-A7, ενώ στην ατλαντοαξονική άρθρωση η κίνηση είναι αμελητέα (5 μοίρες). Τέλος, υφίσταται μία σπονδυλική σύζευξη μεταξύ των κινήσεων της πλάγιας κάμψης και της αξονικής στροφής στο αντίστοιχο οριζόντιο και μετωπιαίο επίπεδο. Για το λόγο ότι ο ανώτερος σπόνδυλος ακολουθεί το επίπεδο της αρθρικής επιφάνειας του κατώτερου σπονδύλου η κινήσεις αυτές είναι μηχανικά συζευγμένες με σύστοιχο τρόπο. Για παράδειγμα, με κάθε πλάγια κάμψη προς τα δεξιά υφίσταται ταυτόχρονα μια ελαφρά αξονική στροφή προς τα δεξιά και το αντίστροφο (Neumann 2024).

2.4 Μυολογία

Ακολουθώντας, θα περιγραφούν οι μύες της εν λόγω περιοχής, οι οποίοι είναι διατεταγμένοι σε αυτόχθονες μύες που χωρίζονται σε επιπολής, μέση και εν τω βάθει στοιβάδα και τους μύες της υπινίδιας χώρας. Η πρώτη στοιβάδα περιλαμβάνει την ομάδα των σπληνιοειδών μυών που καλύπτει τους βαθύτερους μύες του αυχένα οπίσθια και πλάγια. Οι μύες αυτοί στρέφουν και εκτείνουν την κεφαλή και τον αυχένα. Εκτείνονται προς τα άνω και έξω από τις ακανθώδεις αποφύσεις των αυχενικών και των ανώτερων θωρακικών σπονδύλων μέχρι το ινιακό οστό και τις εγκάρσιες αποφύσεις των σπονδύλων A1 και A2. Η μέση στοιβάδα, όσον αφορά την περιοχή του αυχένα περιλαμβάνει τον Λαγονοπλευρικό μυ ο οποίος εκτείνεται μέχρι τους αυχενικούς σπονδύλους, τον Μύκιστο του οποίου μια από τις εκφύσεις του είναι η αυχενικοί σπόνδυλοι και τον Ακανθώδη, δηλαδή την έσω μοίρα που εκτείνεται μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων των αυχενικών και των θωρακικών σπονδύλων. Περνώντας στην εν τω βάθει στοιβάδα η οποία περιλαμβάνει βραχείς μύες σε πολλαπλά σπονδυλικά επίπεδα, παράγοντας οι ίδιοι μικρές κινήσεις κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης. Οι συγκεκριμένοι υποδιαιρούνται σε μια ακανθεγκάρσια και σε μία εν τω βάθει τμηματική μυϊκή ομάδα. Η πρώτη περιέχει τους ημιακανθώδεις που είναι επιπολής ομάδα και ανευρίσκεται στη περιοχή του αυχένα. Η δεύτερη περιλαμβάνει μικρούς μύες όπως οι μεσεκάνθιοι. Παρόλα αυτά, υπάρχει και η εν τω βάθει περιτονία που περικλείει τους αυτόχθονες μύες και εκτείνεται προς τα έξω από την οπίσθια μέση γραμμή μέχρι τις εγκάρσιες αποφύσεις των αυχενικών-οσφυϊκών σπονδύλων και τις πλευρές. Το σημείο που συναντάται στο αυχένα ονομάζεται ως εν τω βάθει στοιβάδα της αυχενικής περιτονίας, η οποία μάλιστα αποτελεί την οπίσθια προέκταση της τραχηλικής περιτονίας. Καταλήγοντας λοιπόν υπάρχουν οι μύες της Υπινίδιας χώρας, βρισκόμενοι κάτω από τη βάση του κρανίου, εν τω βάθει του τραπεζοειδούς και των αυτόχθονων μυών της ράχης που εκτείνονται στον αυχένα. Εκφύονται από τους σπονδύλους A1-A2 και πορεύοντας προς τα πάνω, καταφύονται στο ινιακό οστό ή στις εγκάρσιες αποφύσεις του σπονδύλου A1. Η ομάδα αυτή μυών περιλαμβάνει τον Μείζονα Οπίσθιο Ορθό Κεφαλικό, τον Ελάσσονα Οπίσθιο Ορθό

Κεφαλικό, τον Κάτω Λοξό κεφαλικό και τον Άνω Λοξό Κεφαλικό. Όλοι εκείνοι νευρώνονται από το υπινίδιο κλάδο και συμβάλουν στη τοποθέτηση της κεφαλής. Η τοποθέτηση αυτή είναι πολύ σημαντική για την αντίληψη του χώρου από το εκάστοτε άτομο όπως επίσης και για την ισορροπία του. Πολύ σημαντική είναι και η συνδρομή των σκαληνών μυών οι οποίοι αποτελούνται από τρεις μοίρες αμφοτερόπλευρα του τραχήλου, τον πρόσθιο, τον μέσο και τον οπίσθιο σκαληνό μυ. Οι λειτουργίες τους βρίσκονται στην πλάγια κάμψη της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, στην έλξη των πλευρών κατά την εισπνοή (Αναπνευστική ικανότητα) όσο και στην σταθεροποίηση του αυχένα συσπασμένοι ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές. Νευρώνονται από τους μυϊκούς κλάδους του αυχενικού πλέγματος και έχουν ανατομικές σχέσεις πρώτον με νεύρα όπως το φρενικό και τα πρωτεύοντα στελέχη του βραχιόνιου πλέγματος, δεύτερον με αρτηρίες όπως η ανιούσα τραχηλική αρτηρία και η υποκλείδια, όπως επίσης τρίτον με έσω σφαγίτιδα και υποκλείδια φλέβα. Οι εν τω βάθει καμπτήρες του αυχένα (πρόσθιος ορθός κεφαλικός, πλάγιος ορθός κεφαλικός, επιμήκης κεφαλικός, επιμήκης τραχηλικός) διαδραματίζουν ρόλο σταθεροποιητικό για την ουδέτερη θέση της κεφαλής αλλά και για την ομαλή αναπνευστική λειτουργία, διότι σε περίπτωση δυσλειτουργίας τους προκαλεί την επιβάρυνση (Dimitriadis et al 2013) ενώ παράλληλα απώλεια ελέγχου των κινήσεων της σπονδυλικής στήλης. Μια έρευνα έδειξε επίσης πως ο τραχηλικός μυς προέρχεται από τις όψεις των κατώτερων αυχενικών σπονδύλων και τις εγκάρσιες αποφύσεις των άνω θωρακικών σπονδύλων. Οι θύλακες εκτείνονται σε 2 έως 5 σπονδυλικά τμήματα στις ακανθώδεις αποφύσεις και στα ελάσματα των άνω αυχενικών σπονδύλων. Για κάθε υποομάδα δεσμών, τα μήκη των μυϊκών τενόντων κυμαίνονταν από 2,0 έως 6,9 cm, τα μήκη δεσμίδας κυμαίνονταν από 1,2 έως 3,7 cm και η φυσιολογική περιοχή διατομής κυμαινόταν από 0,1 έως 1,0 cm². Η συνολική ικανότητα δημιουργίας ροπής του αυχενικού αυτού μυ στην ουδέτερη στάση προβλέφθηκε να είναι περίπου 0,7 Nm για έκταση και πλάγια κάμψη και 0,3 Nm για αξονική περιστροφή (Anderson JS et al 2005). Κατανοώντας λοιπόν τα προαναφερθέντα, χρήζει μείζονας σημασίας η σωστή αξιολόγηση και η μέριμνα για τη αρμονική λειτουργία τους Platzer et al (2009).

2.5 Αξιολόγηση της μορφολογίας των αυχενικών μυών

Γνωρίζοντας πλέον τα εμβιομηχανικά και ανατομικά στοιχεία τόσο του αυχένα όσο και των μυών που τον περιβάλλουν, είμαστε σε θέση να αντιληφθούμε την σπουδαιότητά τους. Σύμφωνα με τους Khodabakhsh Javanshir et al (2010) το μυϊκό σύστημα της αυχενικής μοίρας περιβάλλεται από μια πληθώρα μυών που έχουν ως στόχο να σταθεροποιούν την κεφαλή αλλά και να παρέχουν την κατάλληλη ιδιοδεκτική αντίληψη μεταφέροντας φορτία από την κεφαλή στον αυχένα. Δυσμορφίες, ατροφίες και γενικότερα αλλαγή στην μορφολογία τους είναι πιθανές αιτίες προβλημάτων όπως χρόνιοι πόνοι, πρόσθια κλίση κεφαλής κλπ (Leila Ghamkhar 2019). Ακόμα και με γυμνό μάτι είναι πολλές φορές διακριτή μια δυσανάλογη στάση στον αυχένα που συνοδεύεται οπτικά με μεγαλύτερο ή μικρότερο αντίστοιχα μέγεθος μυών. Με μια πρώτη ματιά είναι αδύνατο να αξιολογήσει κανείς ποιος μυς είναι μορφολογικά διαταραγμένος, αν πρόκειται για καμπτήρα ή εκτείνοντα, επιφανειακό ή βαθύ. Ακόμα

η μορφολογία του μυός που βλέπουμε, μπορεί να επηρεαστεί από την αντικατάσταση της σύστασης σε ινώδη ή λιπώδη σύσταση (Ghamkhar and Kahlaee 2017). Τελικά ενώ εξωτερικά οι μύες παραμένουν ίδιοι, η νέα τους σύσταση περιορίζει την ενεργητικότητά τους. Αυτό συμβαίνει κυρίως σε παθήσεις όπως προαναφέρθηκαν (χρόνιος πόνος στον αυχένα κλπ) όπου υπάρχει μικρότερη κινητικότητα και ενεργοποίηση των μυών άρα αδρανοποίηση της περιοχής του αυχένα. Στην διαδικασία αξιολόγησης της μορφολογίας των μυών δεν θα πρέπει να παραλείψουμε την σημαντικότητα της απεικονιστικής μεθόδου. Οι τρόποι διεξαγωγής μιας μελέτης που αφορά την μορφή των μυών μπορεί να γίνει με πληθώρα τακτικών και μηχανημάτων. Για την ασφαλή εύρεση όμως συμπερασμάτων χρησιμοποιείται η μέθοδος με συνδυασμό τόσο της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων όσο και της εξοικονόμησης χρόνου και χρήματος. Σύμφωνα με τους Javanshir et al. (2010) οι μέθοδοι μπορεί να είναι η μαγνητική τομογραφία, η αξονική τομογραφία, η ηλεκτρομυογραφία και η απεικόνιση με υπέρηχο με καταλληλότερη μέθοδο την τελευταία. Αναφορικά, η χρήση του ηλεκτρομυογράφου γίνεται με πιο δύσκολα προσβάσιμο αλλά αποτελεσματικό τρόπο όπως αναφέρουν οι Falla et al., (2006). Το αντικείμενό τους ήταν η τοποθέτηση ηλεκτροδίων σε περιοχές του σώματος που θα επέτρεπαν την λήψη αποτελεσμάτων στους εν τω βάθει καμπήρες του αυχένα. Όπως γίνεται αντιληπτό οι περιοχές αυτές θα ήταν είτε από την επιφάνεια και πιο εσωτερικά είτε διεισδύοντας εξ αρχής εσωτερικά. Οι μελετητές ακολούθησαν και τις δύο τεχνικές τοποθετώντας ηλεκτρόδια δια μέσου της ρινικής οδού σταθεροποιώντας τα στον στοματοφάρυγγα αλλά και επιφανειακά στην περιοχή του στερνοκλειδομαστοειδή, του πρόσθιου σκαληνού κλπ. Οι εθελοντές θα έπρεπε να συσπάσουν ισομετρικά κατόπιν παραγγελίας τους παραπάνω μύες προσπαθώντας να πετύχουν τις υποδεικνυόμενες κινήσεις. Χάρη στην χρήση μιας τέτοιας μεθόδου επιβεβαιώθηκε το γεγονός πως η σύσπασή τους σε επιλεγμένες κινήσεις που απαιτούν την συμμετοχή τους μπορεί να πυροδοτήσει τα ηλεκτρόδια. Η επιλογή της έγκειται σε τρεις σημαντικούς παράγοντες. Πρώτον την λήψη εικόνας για εύρεση της θέσης και του ακριβούς μεγέθους τους μυός. Δευτερευόντως αποτελεί μια οικονομική λύση που είναι εύκολα επιτεύξιμη από μεγάλο κοινό ιατρικών και παραϊατρικών επαγγελματιών. Τρίτον είναι δυνατή να γίνει σε σύντομο χρονικό διάστημα. Απέναντι όμως σε όλα αυτά υφίσταται ο ισχυρισμός πως το μέγεθος των μυών δεν είναι πάντοτε αντιπροσωπευτικό της ικανότητάς τους για παραγωγή τάσης. Αυτό δηλαδή είναι και το ζήτημα της παρούσας έρευνας με αναλυτικότερη απάντηση στο πέμπτο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων. Στα παραπάνω έρχεται να προστεθεί και η μελέτη των Bokae et al., (2020). Η ομάδα τους κάνει γνωστή την αναζήτηση διαφοράς στην υπερηχογραφική δραστηριότητα των αυχενικών μυών. Στην παρούσα μελέτη γίνεται επιλογή δύο ομάδων δείγματος. Σε υγιείς και μη υγιείς γυναίκες όπου οι δεύτερες εμφανίζουν πρόσθια κλίση της κεφαλής. Η επιλογή λοιπόν του υπερήχου για την εκπόνηση της έρευνας ως καλύτερο μέσο για τους διοργανωτές απεικονίζει μη σημαντική διαφορά στις δύο ομάδες. Εν κατακλείδι δια μέσου της εξαγωγής πολλών μελετών έχει βρεθεί και χρησιμοποιείται ευρέως ως καταλληλότερη η απεικονιστική εξέταση με υπέρηχο με γνώμονα την μέτρηση της εγκάρσιας επιφάνειας του μυός. Έτσι κάθε μέτρηση έχει έναν σταθερό γνώμονα και

ένα εν δυνάμει αξιόπιστο μέτρο σύγκρισης εξαιρώντας της παραμέτρους που μπορούν να αποκλίνουν το αποτέλεσμα

2.6 Αντοχή αυχενικών και εν τω βάθει μυών

Ο συνδυασμός τόσο των μεθόδων απεικόνισης όσο και της φυσιολογίας των αυχενικών μυών και ιδίως των δε εν τω βάθει καμπτήρων μας αποδεικνύουν την σπουδαιότητα τους για την στήριξη της κεφαλής. Πρωτίστως οι μεγάλοι επιφανειακοί μύες όπως ο στερνοκλειδομαστοειδής και ο πρόσθιος σκαληνός ενεργοποιούνται, με τους εν τω βάθει μύες όπως ο επιμήκης κεφαλικός και επιμήκης τραχηλικός να έχουν μετέπειτα μικρότερη αλλά εξίσου σημαντική δράση. Σύμφωνα με τους Manuel A Domenech et al (2011) η μέση διάρκεια κρατήματος της κεφαλής σε θέση chin-tuck ήταν περίπου 20 με 25 δευτερόλεπτα. Πιο συγκεκριμένα η θέση αφορούσε το ανασήκωμα της κεφαλής 2 εκατοστά πάνω από την επιφάνεια της εξέτασης και την εκτέλεση οπίσθιας προβολής και κάμψης του αυχένα κατά κόρον γνέψιμο προς ενεργοποίηση των κατάλληλων μυών. Οι γυναίκες έφτασαν κατά μέσο όρο τα 20 δευτερόλεπτα ενώ οι άνδρες κατά μέσο όρο τα 25. Αξίζει να σημειωθεί πως στην συγκεκριμένη έρευνα η μέτρηση των υγιών ατόμων είχε σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερο χρόνο κρατήματος από ότι στο μη υγιές δείγμα. Μια παρόμοια μελέτη των Gwendolen A Jull (2008) συμπληρώνει τις παραπάνω πληροφορίες ως προς την έλλειψη αντοχής. Ειδικότερα μετά την εκτέλεση του ελέγχου της κρανιοαυχενικής κάμψης αποδείχθηκε πως τα άτομα με χαμηλότερα αποτελέσματα αντοχής στην κάμψη τους παρουσιάζουν πιο αργή ενεργοποίηση των παραπάνω μυών. Είναι λοιπόν αντιληπτό πως καθυστερημένη νευρική ενεργοποίηση άρα και σύσπαση των αυχενικών μυών μπορεί να προκαλέσει προβλήματα που αφορούν την αντίληψη του ατόμου τον χώρο. Γι αυτό και κρίνεται απαραίτητη η κατάλληλη δραστηριότητα του αυχένα. Ωστόσο οι Ghamkhar et al (2018) εμβάθυναν στην αντοχή των αυχενικών μυών, εν τω βάθει και επιπολείς, συγκρίνοντας την ιδιοδεκτικότητα και την αντοχή τους σε υγιή άτομα αλλά και χρόνιους ασθενείς που πάσχουν από αυχενικό πόνο. Το δείγμα τους αφορούσε ανδρικό και γυναικείο πληθυσμό ενώ σημαντικό είναι να αναφερθεί πως η μέτρηση της αντοχής πραγματοποιήθηκε χωρίς την χρήση κάποιας συσκευής. Για την αντοχή τα άτομα που μελετήθηκαν χρονομετρήθηκαν σε συγκεκριμένη θέση κατά την διάρκεια όπου έπρεπε να ανασηκώσουν την κεφαλή τους περίπου δύο εκατοστά πάνω από την επιφάνεια του κρεβατιού ενώ στο επόμενο στάδιο γινόταν η καταγραφή της ιδιοδεκτικής τους αντίληψης. Στο συμπέρασμα που κατέληξαν, κάνουν γνωστό πως η συγκεκριμένη μέτρηση της αντοχής στους δεν χαρακτηρίζει κλινικά τους πάσχοντες ασθενείς. Προτείνουν λοιπόν επιπλέον έρευνα για την εύρεση πιο αξιόπιστων αποτελεσμάτων που θα δώσουν λύση στα προβλήματα όσων ταλαιπωρούνται με αυχενικά ζητήματα. Με γνώμονα την αντοχή του μυϊκού συνόλου αυτή την φορά οι Ana S Lourenço et al (2016) μέτρησαν όχι μόνο τους καμπτήρες του αυχένα αλλά και τους εκτείνοντες. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε πρηνή θέση με τα αποτελέσματα να δείχνουν και πάλι υπέρ των υγιών ατόμων. Δηλαδή, ακόμα και οι εκτείνοντες μύες

παρουσίαζαν μικρότερη χρονική διάρκεια κρατήματος σε άτομα με πόνο στον αυχένα από ότι στο υγιές δείγμα. Συγκρίνοντας όμως τις δύο ομάδες, καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, αποδεικνύεται μια σημαντική διαφορά. Οι μελέτες δείχνουν πως οι εκτεινόντες μύες έχουν σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια στον χρόνο κρατήματος ίσως ακόμα και τρεις φορές περισσότερο από αυτή των καμπτήρων. Το γεγονός αυτό, είναι πιο πιθανό να οφείλεται και στην διαφορετική χρονική σύσπαση της κάθε μυϊκής ομάδας. Όπως αντιλαμβανόμαστε οι εκτεινόντες, μύες του αυχένα αποτελούν αντιβαρυντικούς μύες. Ενεργοποιούνται δηλαδή ενάντια στην βαρύτητα προκειμένου να διατηρήσουν την κεφαλή στην όρθια ανατομική θέση χωρίς να παρεκκλίνει σε πρόσθια προβολή και κάμψη. Η σύσπασή τους είναι συνεχής αφού για την διατήρηση της κατάλληλης στάσης πρέπει να είναι διαρκώς ενεργοί. Συμπερασματικά, οι μύες του αυχένα και ειδικότερα οι εν τω βάθει καμπτήρες είναι μύες που μπορούν να διατηρήσουν την αντοχή τους υπό σύσπαση ενάντια στην βαρύτητα για ορισμένα δευτερόλεπτα. Η μείωση του εκτιμώμενου χρόνου αντοχής επιφέρει χρόνια προβλήματα στην περιοχή του αυχένα όπως χρόνιοι πόνοι, μείωση της σταθερότητας της κεφαλής, απουσία αντίληψης του ατόμου στο περιβάλλον ακόμα και ημικρανίες. Τέτοια συμπτώματα που εγκαθίστανται στην περιοχή του αυχένα, δυσχεραίνουν κατά πολύ την καθημερινότητα του ανθρώπου αφού μέσω της κεφαλής δεχόμαστε τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα.

2.7 Αξιολόγηση της αντοχής των εν τω βάθει μυών

Πως όμως μπορεί να επιτευχθεί η αξιολόγηση μιας τόσο περίπλοκης διαδικασίας μέτρησης, αποκλείοντας τους επιπολείς μύες και εστιάζοντας ειδικότερα στους εν τω βάθει; Κατά κύριο λόγο η μέτρηση των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα γίνεται με την ευρέως δοκιμασμένη διαδικασία της κρανιοαυχενικής κάμψης η οποία χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα έρευνα. Παρόμοιες έρευνες όπως της Falla et all (2011) αλλά σε ασθενείς με χρόνιο πόνο χρησιμοποίησαν τον σταθεροποιητή πίεσης και ανατροφοδότησης (Chattanooga Pressure Biofeedback). Η διαδικασία ήταν παρόμοια με τον τρόπο που εξελίχθηκε η παρούσα μελέτη. Ο ασθενής καθόταν σε ύπτια θέση ενώ κάτω από την περιοχή του αυχένα εφαρμόστηκε η συσκευή. Μετά την εύρεση της χαλαρής θέσης η ένδειξη της πίεσης ρυθμιζόταν στα 20mmHg με εκτιμώμενες πέντε μετρήσεις αύξουσες κατά 2mmHg. Η επόμενη μέτρηση θα ήταν επιτεύξιμη εάν ο ασθενής ολοκλήρωνε κράτημα 10 δευτερολέπτων σε κάθε θέση mmHg. Μεταξύ των θέσεων ο ασθενής μπορούσε να ξεκουραστεί για 30 δευτερόλεπτα. Εκτός όμως από τα τετριμμένα, είναι αξιοσημείωτη η προσπάθεια αξιολόγησης των εν τω βάθει καμπτήρων σε παλαιότερη μελέτη των Falla et all (2006). Στο συγκεκριμένο έργο καταβλήθηκε η προσπάθεια μέτρησης των παραπάνω μυών υπό την χρήση ηλεκτρομυογράφου. Ωστόσο ο βασικός προβληματισμός δεν θα μπορούσε να είναι άλλος από την καθαριότητα και την υγιεινή. Με τους παραδοσιακούς τρόπους, η μελέτη αυτή δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί καθώς ο τύπος καλωδίων, θα έπρεπε να περάσει μέσα από περιοχές που αιματώνονται. Ως απόρροια αυτού προκύπτει φυσικά

η πιθανή μόλυνση από τα σύρματα των ηλεκτροδίων που θα έπρεπε να διαπεράσουν ώστε να φτάσουν βαθιά στους μύες. Για τον λόγο αυτό προτάθηκε η προσκόλληση των ηλεκτροδίων πάνω από τον επιμήκη τραχηλικό και επιμήκη κεφαλικό αυτή την φορά δια μέσου της ρινοφαρυγγικής οδού. Εν συνεχεία εκτελέσθηκε και πάλι η δοκιμασία κρανιοαυχενικής κάμψης με την ίδια συσκευή λαμβάνοντας πληροφορίες από την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των ανωτέρω μυών. Εξίσου μετρήσιμοι είναι και οι μύες της οπίσθιας πλευράς, οι εν τω βάθει εκτεινόντες. Σύμφωνα με τους Lee et al (2005) η δοκιμασία αξιολόγησης της αντοχής των εν τω βάθει εκτεινόντων ξεκινά τοποθετώντας τον ασθενή σε πρηνή θέση. Για την περαιτέρω υποστήριξη του ατόμου τοποθετείτε σφιχτά ένας ιμάντας γύρω από την δεύτερη θωρακική απόφυση και το κρεβάτι όσο το κεφάλι του ασθενή βρίσκεται εκτός της επιφάνειας εξέτασης. Στο κεφάλι του ασθενή τοποθετείται περιμετρικά ιμάντας με γωνιόμετρο που θα αντικατοπτρίζει την επιμέρους κλίση της κεφαλής. Η δοκιμασία θεωρείται μη έγκυρη όταν ο ασθενής νιώσει πόνο, κόπωση, αφήσει ελεύθερο το κεφάλι του εκτός του αρχικού ευθειασμού-οπίσθιας κλίσης που του έχει ανατεθεί ή ακουμπήσει στο πάτωμα το γωνιόμετρο για πάνω από 5 δευτερόλεπτα ή 5 συνεχόμενες φορές. Όπως η δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης έτσι και αυτή, αποτελούν τυπική κλινική μέτρηση. Με παραπλήσιο τρόπο όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η μέτρηση αντοχής των εν τω βάθει εκτεινόντων έχει επιτευχθεί και με ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα. Αν και η παλαιότερη μελέτη των Siegmund et al (2007) μοιάζει πιο αναλυτική αλλά και πιο περίπλοκη, μια νεότερη έρευνα των Schomacher et al (2015) αναφέρει την μέτρηση των ίδιων δεδομένων. Αναλυτικότερα με την δεύτερη δημοσίευση, η μέτρηση με ηλεκτρομυογράφο προϋποθέτει την ανίχνευση και καλωδίωση των ζητούμενων μυών. Για αυτό και χρησιμοποιήθηκαν καλώδια πολύ μικρής διαμέτρου μέσα στο σώμα του εξεταζόμενου αλλά και καλώδια επισυναπτόμενα στην επιφάνεια του δέρματος. Εν ολίγοις ο εξεταζόμενος αναφέρεται πως έπρεπε να περάσει ένα πρώτο στάδιο εξοικείωσης, εκτελώντας τρεις μέγιστες ισομετρικές συσπάσεις, και των εκτεινόντων, διάρκειας 5 δευτερολέπτων και ξεκούρασης 30 δευτερολέπτων ανάμεσα στην καθεμία. Η θέση προσομοίαζε σε αυτή της εκτέλεσης <<σανίδα>> υπό μερική κλίση, υποβασταζόμενος στα δικά του χέρια, όπως και από καθιστή θέση. Ακόμα, για την μέτρηση των εκτεινόντων, ο εξεταστής ασκούσε πίεση με τον αντίχειρα και τον δείκτη στον πρώτο και τέταρτο οσφυϊκό σπόνδυλο κατά την μυϊκή συστολή. Έτσι κατά την σύσπαση ο εξεταζόμενος ασκούσε τόση φόρτιση όση ήταν η μέγιστή του στο στάδιο εξοικείωσης. Με παρεμφερή τρόπο μετρήθηκαν σύμφωνα με την μελέτη και άλλοι μύες όπως οι καμπήρες. Συμπεραίνοντας, οι μέθοδοι που απαιτούν προσπέλαση του δέρματος, χρειάζονται σίγουρα εξειδικευμένο προσωπικό ενώ τα αποτελέσματά τους δεν μπορεί να είναι πάντα ικανοποιητικά τουλάχιστον με τον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό. Αντίθετα, η μέτρηση της αντοχής μυών με παραδοσιακές μεθόδους προσφέρει αντίστοιχα αποτελέσματα με οποιονδήποτε τρόπο εξέτασης σε κάθε δείγμα πληθυσμού.

2.8 Σχέση μεγέθους εν τω βάθει καμπτήρων και αντοχής τους

Είναι διαδεδομένο πως για την εύρεση του μεγέθους μιας μυϊκής μάζας υπάρχουν δύο πιθανοί μέθοδοι με τον έναν να αποτελεί λύση ως επί το πλείστον. Σχεδόν όλες οι μελέτες καταφεύγουν στην υπερηχογραφική λήψη της γαστέρας ενός μυ. Από αυτή υπολογίζεται η επιφάνεια διατομής μεταξύ δύο σημείων που απέχουν την μεγαλύτερη απόσταση. Ιδανική αλλά καθόλου πρακτική είναι και η λύση που αφορά την συλλογή δεδομένων από πτωματικά μέλη. Αν και το αποτέλεσμα είναι σίγουρα ικανοποιητικό, ο τρόπος λήψης δεν εξυπηρετεί τις ανάγκες των μελετών. Παραμένοντας λοιπόν στην πρώτη εκδοχή, μελέτες όπως αυτή των Nagai et al (2020) αντικατοπτρίζουν την σχέση της αντοχής όχι μόνο με το μέγεθος των εν τω βάθει μυών αλλά ταυτόχρονα μεταξύ ανδρών και γυναικών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους, η επιφάνεια διατομής για παράδειγμα του επιμήκη τραχηλικού εμφανιζόταν μικρότερη στα άτομα με πόνο στον αυχένα παρά στα άτομα της ελεγχόμενης ομάδας. Ταυτόχρονα οι γυναίκες παρουσίαζαν μικρότερη επιφάνεια διατομής από ότι οι άνδρες. Είναι όμως αναγκαίο να αναφερθεί πως όταν οι τιμές αυτές διαιρούνταν με την μάζα σώματος (κανονικές τιμές) οι διαφορές εξισορροπούνταν παρουσιάζοντας σχεδόν ίδιες τιμές εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων (όπως ο στερνοκλειδομαστοειδής). Μια καινοτόμο δράση επεδίωξαν οι U Röijezon et al (2021). Η έρευνά τους στηρίχθηκε σε μία αυτοσχέδια κατασκευή η οποία τοποθετήθηκε στο κεφάλι του εξεταζόμενου. Αποτελούνταν από δυο καθρέπτες, μια επίπεδη επιφάνεια που προσδέθηκε στο κεφάλι, πάνω στην οποία στηρίχθηκαν στρώσεις επιφανειών κλιμακωτής αντίστασης. Οι εξεταζόμενοι έπρεπε να διατηρήσουν σταθερό ή να προσεγγίσουν το μπαλάκι που βρισκόταν πάνω από τις διαβαθμισμένες κάθε φορά επιφάνειες. Καθ' όλη την διάρκεια οι ερευνητές μετρούσαν μέσω ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας την κυμαινόμενη τάση εν τω βάθει και επιπολείς καμπτήρων. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν πως οι επιπολείς καμπτήρες παρουσίασαν διαφορετική δραστηριότητα στις βαθμιαίες αλλαγές αντίστασης κύλισης σε αντίθεση με τους εν τω βάθει καμπτήρες που παρέμειναν σχεδόν σταθεροί. Συνεπώς η μεγάλη μυϊκή ομάδα έδειξε δραστηριότητα φαινομενικά αντίθετη στο μέγεθός της. Η πρόσφατη αυτή μελέτη δείχνει να ισχυροποιεί την άποψη πως η ιδιοδεκτική αντίληψη των εν τω βάθει καμπτήρων και η σχέση της αντοχής τους δεν είναι ανάλογη με το μέγεθός τους (Οι Ghamkhar et al (2010) μέσα από την έρευνά τους διαπίστωσαν μια θετική συσχέτιση ανάμεσα στο μέγεθος των εν τω βάθει καμπτήρων και του μεγέθους τους. Αυτό αναφέρουν πως είναι αποδεκτό θεωρητικά μιας και η φύση των μυών είναι τέτοια που να συγκρατεί τα φορτία της κεφαλής για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η περαιτέρω όμως διερεύνηση με την χρήση ιστολογικών εξετάσεων θα ήταν πολύτιμη. Οι Falla et al (2003) πριν από αρκετά χρόνια τονίζουν πως υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της μικρότερης επιφάνειας διατομής του επιμήκη κεφαλικού και του μικρότερου χρόνου αντοχής στην ομάδα ελέγχου. Κάτι το οποίο δεν ισχύει για τον επιμήκη τραχηλικό στην ίδια ομάδα. Σε μια ακόμα πιο πρόσφατη αναφορά τους οι Cetin et al., (2022) πραγματοποιούν μια εμπειριστατωμένη έρευνα γύρω από την χρήση του κινητού τηλεφώνου. Τα ευρήματά τους ωστόσο εμφανίζουν την εξής ιδιαιτερότητα. Αν και η χρήση κινητού φέρνει την κεφαλή σε τέτοια θέση που τελικά αποδυναμώνει τους εν τω βάθει καμπτήρες, οι επιπολείς συνεχίζουν την λειτουργική τους δραστηριότητα χωρίς μεταβολή. Με ένα γενικότερο αποτέλεσμα η ομάδα των

Strimpakos et al (2005) επισκιάζει τα παραπάνω αναφέροντας πως στην μελέτη τους δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας και της αξιολόγησης της μυϊκής κόπωσης σε ορισμένους αυχενικούς μύες. Ωστόσο η έρευνα επισημαίνεται πως χρειάζεται περισσότερο ανάλυση λόγω πτωχής επαναληψιμότητας μέτρησης. Τελικά μια σαφής επεξήγηση ανάμεσα στην συσχέτιση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων και του μεγέθους τους θα είναι πιθανόν εφικτή μόνο με την παρουσία ιστολογικών εξετάσεων. Η διαχωριστική τους γραμμή είναι τόσο λεπτή, που έγκειται στην δυσκολία άμεσης προσπέλασης στις μυϊκές γαστέρες των μυών και της ταυτόχρονης αξιόπιστης μέτρησής τους.

2.9 Ερευνητικό κενό

Η διαδικασία της ανασκόπησης όπως είναι ευρέως κατανοητό, χρειάζεται εκτεταμένη έρευνα και πολύωρη ενασχόληση προκειμένου να ολοκληρωθεί άρτια. Βέβαια αυτό δεν είναι εύκολο καθώς η επιλογή της αρθρογραφίας πρέπει να γίνει προσεκτικά σε στοχευμένες έρευνες επί του θέματος. Ξεκινώντας με τα πρωταρχικά κομμάτια της ανασκόπησης (ανατομία-μυολογία-εμβιομηχανική), η συλλογή πληροφοριών δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολη, παρόλα αυτά οι διάφοροι ερευνητές ονομάζουν και διαφοροποιούν την σημασία της εκάστοτε ανατομικής δομής γεγονός που κάνει το υλικό ανομοιογενές. Αναλυτικότερα αν και υπάρχει μια κοινή βάση δεδομένων η ερμηνεία του κάθε συγγραφέα διαφέρει με αποτέλεσμα να προκύπτει ένας αποπροσανατολισμός επίτευξης του στόχου. Για αυτό τον λόγο είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει μια απόλυτα κοινή χρήση ονοματολογίας αναφερόμενοι πάντα στις ίδιες ανατομικές δομές. Όσον αφορά την αρθροκινηματική τα εύρη κίνησης της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης δεν είναι ξεκάθαρα αφού οι ιδιαιτερότητες ή ακόμα και μια επικείμενη παθολογία μπορεί να επιφέρει αλλαγές στο ROM του ατόμου. Για τον λόγο ότι οι προαναφερθείσες θεματολογίες μελετώνται εδώ και δεκαετίες υπάρχει πληθώρα υλικού κάνοντας την διαδικασία συλλογής πληροφοριών χρονοβόρα. Αντίστοιχα χρονοβόρα ήταν και η διαλεύκανση πληροφοριών στα κομμάτια όπως η σχέση μεγέθους και αντοχής των εν τω βάθει μυών. Πρόκειται για πληροφορίες που δύσκολα έχουν ερευνηθεί τόσο μεμονωμένα. Ο προσδιορισμός τους δεν είναι σαφής αφού υπάρχει έλλειψη πληροφοριών και μελετών. Τα αντίστοιχα αποτελέσματα παρουσιάζουν αβεβαιότητα για περαιτέρω διερεύνηση ενώ η αρθρογραφία δεν καλύπτει σε πληροφορίες προηγούμενες μελέτες. Η δράση των συγγραφέων γίνεται κυρίως γύρω από παθολογικές μορφές με χαρακτηριστικό παράδειγμα τον χρόνιο πόνο. Η παρούσα ωστόσο μελέτη αφορά υγιή άτομα άρα το μοναδικό κοινό σημείο είναι γενικές πληροφορίες όπως η ανατομία και η μυολογία του αυχένα. Είναι αντιληπτό πως η διερεύνηση πληροφοριών σε ασθενείς, παρέχει πολύ διαφορετικά αποτελέσματα μετρήσεων. Φτάνει μόνο να αναλογιστούμε πως μια μυϊκή ομάδα υπό τάση θα παρουσιάζει σημαντικά μειωμένο ROM κίνησης, πόνο, δυσκολία εκτέλεσης παραγγελμάτων. Μόνο αυτά είναι ικανά να καταλάβουμε πως τα αποτελέσματα της υπερηχογραφικής δραστηριότητας ή της δοκιμασίας κρανιοαυχενικής κάμψης παρουσιάζουν εντελώς διαφορετικά δημογραφικά χαρακτηριστικά. Εν κατακλείδι η αρθρογραφία παρέχει ικανοποιητικά αποτελέσματα

σε γενικές εννοιολογικές γνώσεις. Η περαιτέρω διερεύνηση όπως προτείνουν οι μελετητές είναι σίγουρα σημαντική. Όχι μόνο για την πλήρωση κενών, όπως η έλλειψη πληροφοριών τόσο σε υγιή όσο και ασθενή άτομα, αλλά και για την ενδεδειγμένη ολοκλήρωση των αποτελεσμάτων. Με τον τρόπο αυτό οι επόμενες έρευνες θα βρουν μια σταθερή βάση δεδομένων έτσι ώστε να τις επεκτείνουν πιο αποτελεσματικά, σε μεγαλύτερο βάθος και χωρίς τις παραπάνω δυσκολίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η διερεύνηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την συσχέτιση της αντοχής/επίδοσης των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα με δείκτες της υπερηχογραφικής απεικόνισής τους σε υγιή άτομα. Για να γίνει αυτό εφικτό, χρειάζεται η διατύπωση μιας ερευνητικής υπόθεσης η οποία μπορεί να είναι μηδενική (H_0) ή εναλλακτική (H_1). Έτσι στην έρευνα αυτή επιλέγεται η εναλλακτική υπόθεση με δυο εξαρτημένες και μία ανεξάρτητη μεταβλητή. Η εναλλακτική υπόθεση πραγματεύεται πως η παραπάνω υπόθεση ισχύει, με εξαρτημένες μεταβλητές την αντοχή και επίδοση των μυών ενώ ανεξάρτητη την υπερηχογραφική απεικόνισή που αφορά την μορφολογία των μυών. Για την αποδοχή ή την απόρριψη της εν λόγω υπόθεσης θα χρειαστεί η πλήρης κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας που θα ακολουθήσουν μέσω στατιστικής ανάλυσης σε επόμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 5). Όπως φαίνεται από την δειγματοληψία ο πληθυσμός της έρευνας απασχολούσε υγιή άτομα. Τηρούνται αυστηρά κριτήρια επιλογής όπου οποιαδήποτε παθολογία της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης θεωρείται αντένδειξη για την συμμετοχή του εθελοντή. Αυτό έχει ως απώτερο σκοπό τον περιορισμό των πιθανών σφαλμάτων που μπορούν να προκύψουν σε μία ερευνητική μελέτη όπως μεγαλύτερο σφάλμα μεταξύ των μετρήσεων, ανακριβή αποτελέσματα, έλλειψη αξιοπιστίας και εγκυρότητας στα αποτελέσματα αντοχής/επίδοσης του εθελοντή. Στόχος αποτελεί επίσης και η συμβολή της εν λόγω έρευνας στην επιστημονική κοινότητα ως ένα εργαλείο άντλησης πληροφοριών για μελλοντικές μελέτες. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν μέσα πρόληψης αυχενικών παθήσεων αν γίνει δεκτή η αρχική εναλλακτική υπόθεση, δηλαδή ότι υπάρχει πράγματι συσχέτιση μεταξύ αντοχής/επίδοσης και υπερηχογράφησης των εν τω βάθει μυών του αυχένα. Πρωταρχικό μας λοιπόν μέλημα, είναι η εκπόνηση της μελέτης για την εύρεση συμπερασμάτων στο αρχικό μας ερώτημα. Ωστόσο σκοπεύουμε να ελέγξουμε αναλυτικά την ποικιλία των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, αφού τα τελικά αποτελέσματα δεν θα έχουν νόημα αν δεν συμβάλλουν κλινικά. Οι παθολογίες και τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά του πληθυσμού παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον στο ερευνητικό κοινό. Για αυτό και μέσα από την μελέτη μας θα προσπαθήσουμε να γνωστοποιήσουμε ένα κοινό σημείο αναφοράς για τον υγιή πληθυσμό. Μέσα από αυτό αποσκοπούμε στην αύξηση της υγείας των ατόμων που ταλαιπωρούνται από πόνο στον αυχένα, αλλά και η τελική ερευνητική πρόταση να εμπνεύσει με τέτοιο τρόπο για περαιτέρω αντιμετώπιση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μέθοδοι

4.1 Σχεδιασμός

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιείται τη συσχέτιση της υπερηχογραφικής δραστηριότητας των μυών του αυχένα και πιο συγκεκριμένα των εν τω βάθει καμπτήρων με την απόδοση-αντοχή τους. Το ακριβές πρωτόκολλο περιλάμβανε υγιή άτομα τα οποία εξετάστηκαν με τη χρήση ειδικών εργαλείων όπως ο διαγνωστικός υπέρηχος και η συσκευή πίεσης ανατροφοδότησης (P.B). Η επιθυμητή κίνηση για τη λήψη αποτελεσμάτων είναι η κάμψη της κρανιοαυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης υπό καθορισμένες θέσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι θέσεις αυτές αφορούσαν τις τιμές πίεσης που ασκούσαν στο P.B από τον εξεταζόμενο, σε ύπτια θέση, μετά από παραγγελία του εξεταστή. Ο αριθμός των εξεταστών της έρευνας ήταν τρεις : εξεταστής Α, εξεταστής Β, εξεταστής Γ. Ως εξεταστής Α ορίστηκε το άτομο με το πρώτο όνομα στην μελέτη. Ως εξεταστής Β ορίστηκε το δεύτερο σε σειρά άτομο το οποίο έλαβε μέρος και στην πιλοτική έρευνα ενώ ακολούθως εξεταστής Γ ορίστηκε ο εξεταστής με την τρίτη ονομαστική σειρά στον τίτλο της έρευνας . Πρώτα από όλα, λάμβανε μέρος η ενημέρωση και η γραπτή συγκατάθεση του εθελοντή από τον εξεταστή Β, με τον δεύτερο να ακολουθεί τη διαδικασία άντλησης σωματομετρικών δεδομένων. Αναλυτικότερα, με τη χρήση ζυγαριάς μετριόταν το βάρος (σε κιλά-kg), με αναστημόμετρο το ύψος (σε εκατοστά-cm) και με μεζούρα το μήκος της περιφέρειας του αυχένα με βάση τα οδηγία κλινικά σημεία. Εν συνεχεία, ο εξεταστής Γ καθοδηγούσε τον εξεταζόμενο να λάβει την ύπτια θέση τοποθετώντας κάτω από τον αυχένα του την συσκευή P.B. Εφόσον η ένδειξη ήταν ορατή στον καθένα από τους δύο και ακολουθούσαν τα ακριβή λεκτικά παραγγέλματα για την κατάλληλη θέση κάμψης του αυχένα, ο εξεταστής Γ προχωρούσε σε λήψη της υπερηχογραφικής δραστηριότητας των εν τω βάθει καμπτήρων του. Στο τελικό στάδιο, ο εξεταστής Α στις δεδομένες συνθήκες μετρούσε πρώτα την αντοχή και έπειτα την απόδοση δύναμης των προαναφερθέντων μυών. Τόσο στην αντοχή όσο και στην επίδοση ο εθελοντής, έπρεπε να ασκήσει και να διατηρήσει αυξανόμενη προοδευτικά πίεση 2mmHg στα 5 διαφορετικά στάδια από 22mmHg έως 30mmHg. Η χαλαρή θέση αφορούσε τα 20mmHg και κατά την ανάπαυση μετά δοκιμασία ολοκλήρωσης σταδίου θα έπρεπε να επανέλθει στην αφετηρία των 20 mmHg. Εν κατακλείδι, η παραπάνω διαδικασία αποτελεί το βασικό σχεδιασμό για τη διεξαγωγή της έρευνας.



Εικόνα 4.1. Αναστημόμετρο (Seca) –
Ζυγαριά (Beurer-GmbH), Germany



Εικόνα 4.2. Μυοσκελετικός υπέρηχος
Versana Premier, GE HealthCare

4.2 Ηθική Δεοντολογία

Όπως σε όλες τις έρευνες που θέλουν να έχουν μια αμερόληπτη και αντικειμενική εικόνα, έτσι και στην συγκεκριμένη τηρήθηκαν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την διασφάλιση δικαιωμάτων του κάθε εθελοντή. Πρωταρχικό μέλημα της έρευνας ήταν η ενδελεχής ενημέρωση των συμμετεχόντων για την διαδικασία της έρευνας αλλά και τους πιθανούς κινδύνους που εγκυμονούνται. Αυτό, επιτεύχθηκε με την σαφή ενημέρωση τόσο λεκτικά κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας ώστε να γνωρίζουν το περιεχόμενο της διαδικασίας, όσο και γραπτώς με τα έντυπα συναίνεσης. Τα προηγούμενα μοιράζονταν αφού το άτομο είχε αποδεχτεί να συμμετάσχει και οι πληροφορίες του συμπληρωμένου εντύπου, διαφυλάσσονταν για την προστασία της ιδιωτικότητάς τους. Σε συνάρτηση με αυτό, όλα τα στοιχεία σωματικών χαρακτηριστικών των εξεταζόμενων καταγραφόντουσαν κρυφά από τον καθένα, σεβόμενοι την ευαισθησία της διαδικασίας αποφεύγοντας παράλληλα την κοινοποίηση τους. Ένα άλλο θέμα που αντιμετωπίστηκε με πλήρη επιτυχία ήταν η ενδεχόμενη άβολη θέση που θα μπορούσε να τους φέρει η αφαίρεση της μπλούζας. Τα μέλη της έρευνας σεβάστηκαν απόλυτα την κατάσταση, αφού το κλίμα μέσα στο εργαστήριο ήταν απόλυτα φιλικό, μειώνοντας έτσι το άγχος της στιγμής εκείνης. Αξιοσημείωτη αναφορά αποτελεί και η μη παρότρυνση το εθελοντή κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης του. Πιο συγκεκριμένα, οι οδηγίες που δινόντουσαν από τους εξεταστές ήταν μόνο για την εξοικείωση και όχι για την ανύψωση του ηθικού, προκειμένου να μην επηρεαστεί η αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων. Εν κατακλείδι, χρήζει επιτακτικής ανάγκης η προάσπιση δικαιωμάτων των εξεταζόμενων, η οποία αποτελεί χρέος των παραγόντων, ώστε να γνωρίζουν τα άτομα τον στόχο της έρευνας και τα μέσα που θα χρειαστούν για να επιτευχθεί.

4.3 Δείγμα

Στη παρούσα έρευνα η κατηγορία δειγματοληψίας που επιλέχθηκε δεν ήταν τυχαία. Παρόλα αυτά χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός μεθόδων, αυτού του δείγματος ευκολίας και του snowball. Κύριο μέλημα της παραπάνω διαδικασίας ήταν η ποικιλία και συνάμα η αντιπροσωπευτικότητα στον γενικότερο πληθυσμό. Πιο συγκεκριμένα την έρευνα αποτέλεσαν 40 υγιή άτομα εκ των οποίων τα 21(52.5%) ήταν γυναίκες και 19(47.5%) άνδρες, ηλικίας 18-27 ετών, με σκοπό τέτοιο ώστε να προσεγγιστεί η μέγιστη δυνατή αναλογία μεταξύ των δύο φύλων. Αναλυτικότερα, επιπλέον στόχος ήταν η ποικιλομορφία του δείγματος που αφορούσε παραμέτρους όπως η σωματική δραστηριότητα, βάρος, ύψος, περιφέρεια λαιμού, φύλο. Έτσι η μελέτη περιείχε άτομα του αθλητικού χώρου σε ερασιτεχνικό ή ακόμα και σε επαγγελματικό επίπεδο, άτομα με απλή καθημερινή δραστηριότητα, εύσωμους-κανονικούς-λιγνούς, όπως επίσης άτομα με χαμηλό-κανονικό-ψηλό ανάστημα. Αξιοσημείωτες ενδείξεις για την επιλογή του δείγματος ήταν οι εθελοντές να βρίσκονται σε ηλικία άνω των 18 ετών και άρτια κατάσταση υγείας. Από την άλλη πλευρά οι αντενδείξεις δηλαδή τα κριτήρια αποκλεισμού των συμμετεχόντων από την έρευνα ήταν αυστηρά. Πιο συγκεκριμένα ήταν απαραίτητο να μην υπήρχε οποιασδήποτε μορφής παθολογία η οποία να αφορά την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Δυσκολίες που υπάρχουν και ταυτόχρονα προέκυψαν στην διαδικασία της δειγματοληψίας ήταν αυχεναλγίες (οξείες-χρόνιες), κήλες στη εν λόγω περιοχή, τραυματισμούς, τενοντοπάθειες, νευρολογικά νοσήματα, ίλιγγος και δυσκαμψίες. Όλα τα παραπάνω μέτρα τηρήθηκαν σε απόλυτο βαθμό καθ' όλη την διαδικασία επιλογής του δείγματος προκειμένου να μην επηρεαστούν τα αποτελέσματα δύναμης-αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα.

4.4 Εξοπλισμοί και Υλικά

Στη συγκεκριμένη έρευνα υπήρξε μια πληθώρα εξαρτημάτων και μέσων για τη διεξαγωγή της, όπου κάθε ένα από αυτά έχει τη δικιά του ξεχωριστή σημασία. Η αναφορά τους είναι σημαντικό να γίνει με χρονολογική σειρά. Πρώτο και κύριο λόγο έχουν τα έντυπα ενημέρωσης και συγκατάθεσης των εθελοντών, που είναι απαραίτητα για την ασφάλεια των προσωπικών τους πληροφοριών και συνάμα για την γνώση της διαδικασίας της έρευνας. Έστερα, σειρά έχει το αναστημόμετρο (Seca), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση του ύψους σε εκατοστά των εξεταζόμενων, στοιχείο το οποίο θα βοηθήσει στην απόδοση των μεταγενέστερων αποτελεσμάτων. Ταυτόχρονα με αυτό, παίρνει μέρος η ζυγαριά (Beurer-GmbH, Germany), που ήταν χρήσιμη για την καταμέτρηση του βάρους του ατόμου και κατ' επέκτασιν για την διαμόρφωση του δείκτη Μάζας Σώματος. Επόμενο μέρος του εξοπλισμού αποτελεί η μεζούρα ακριβείας για τη μέτρηση της περιφέρειας του λαιμού το οποίο είναι ένα επίσης χρήσιμο χαρακτηριστικό για την έκδοση των αποτελεσμάτων. Για την μόνιμη

και ασφαλή καταγραφή των μετρήσεων που αναφέρθηκαν χρησιμοποιήθηκε ένα απλό τετράδιο, όπου μέσα σε αυτό υπήρχαν όλες οι σωματομετρικές πληροφορίες, οι επιδόσεις της δοκιμασίας της κρανιοαυχενικής κάμψης (η οποία θα αναφερθεί μεταγενέστερα) μαζί με τα ονοματεπώνυμα και τις χρονολογίες γέννησης των εθελοντών, πάντα υπό το πρίσμα της εμπιστευτικότητας. Στη συνέχεια, υπήρχε ένα ειδικό κρεβάτι φυσιοθεραπείας όπου οι ίδιοι θα τοποθετούνταν προκειμένου να διεκπεραιωθεί το βασικό μέρος της έρευνας, όπου πάνω σε αυτό απλωνόταν ένα χαρτί για τη διασφάλιση της υγιεινής. Σε όσες περιπτώσεις επιτρεπόταν, τοποθετούνταν ένα μαξιλάρι στην περιοχή του στήθους του εξεταζόμενου προκειμένου ο αυχένας να βρίσκεται σε μεγαλύτερη κάμψη και έτσι να βρίσκονται οι εν τω βάθει μύες ανεμπόδιστα μέσω του υπερήχου. Η συγκεκριμένη συσκευή του μυοσκελετικού υπερηχογραφικού συστήματος (Versana Premier, GE HealthCare) ήταν αρμόδια για την απεικονιστική καταγραφή της εγκάρσιας διατομής των μυών που εξετάστηκαν. Τελευταία και πιο αξιοσημείωτη συσκευή είναι εκείνη βιοανατροφοδότησης πίεσης, η οποία συντέλεσε το κυριότερο μέρος της έρευνας. Αναλυτικότερα, αξιοποιήθηκε για την μέτρηση της αντοχής και της μέγιστης επίδοσης της δύναμης μέσω ενός προκαθορισμένου πρωτοκόλλου. Είναι μια συσκευή που μπορεί να βοηθήσει ευεργετικά τόσο στην εκμάθηση όσο και στην ενδυνάμωση των εν τω βάθει αυχενικών μυών με σκοπό την καλύτερη δυνατή αποκατάσταση. Όλος ο προηγούμενος εξοπλισμός αποτέλεσε ένα πολύ σημαντικό και αναπόσπαστο μέρος της έρευνας.

4.5 Διαδικασία

Πρώτα απ' όλα για την έναρξη της έρευνας στάλθηκε αίτηση στην επιτροπή έγκρισης και ηθικής δεοντολογίας του τμήματος Φυσικοθεραπείας πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ακολούθησε η έγκρισή της με αριθμό πρωτοκόλλου 20027/24/ΤΦΣΚΘ και ύστερα από τον καθορισμό των μέτρων και της διαδικασίας της μελέτης ξεκίνησε η δειγματοληψία με τον τρόπο που αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4.2. Η διεξαγωγή εκείνης έλαβε μέρος στις εγκαταστάσεις του τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και συγκεκριμένα στο Εργαστήριο Αξιολόγησης Υγείας και Ποιότητας Ζωής (Διευθυντής εργαστηρίου: Στριμπάκος Νικόλαος, Καθηγητής). Για τον προγραμματισμό της προσέλευσης των εθελοντών στον χώρο του πανεπιστημίου χρησιμοποιήθηκε φορητός υπολογιστής και ένα υπολογιστικό φύλλο του προγράμματος Excel για την καταγραφή της ακριβούς ημερομηνίας και ώρας. Οι ημέρες εξέτασης των εθελοντών ήταν από την Τρίτη 29 Οκτωβρίου 2024 μέχρι και το Σάββατο 2 Νοεμβρίου 2024 (5 ημέρες). Το πρόγραμμα σχηματίστηκε με τρόπο τέτοιο που να ευνοεί τον ελεύθερο χρόνο των εθελοντών. Ο μέσος όρος διάρκειας εξέτασης για την καταγραφή σωματομετρικών χαρακτηριστικών, της υπερηχογραφικής δραστηριότητας, της αντοχής και της επίδοσης των αυχενικών μυών της σπονδυλικής στήλης ήταν 30 λεπτά. Το παρόν διάστημα προέκυψε ύστερα από συνεννόηση και ερασιτεχνική δοκιμή μεταξύ των εξεταστών. Οι Α,Β εξεταστές που ανέλαβαν το κομμάτι μέτρησης της αντοχής χρονομέτρησαν έναν εκτιμώμενο χρόνο για τις επόμενες μετρήσεις χωρίς αυστηρή πίεση. Θα πρέπει να τονίσουμε εξ αρχής πως το

πρωτόκολλό μας δεν επεδίωξε ολοκληρωτικά την εκτέλεσή του ως προς την αυστηρότητα του χρόνου αλλά ως προς την επιδέξια εκτέλεση από τους εθελοντές υπό την άρτια καθοδήγησή μας. Σαφώς η χρονική διάρκεια θα επηρεάσει την κόπωση του εθελοντή, την επίδοσή του στο αντικείμενο, αλλά και την σειρά με τους όμοιους του εφόσον καθένας επέλεξε εξατομικευμένη χρονική στιγμή.. Διασφαλίστηκε έτσι μια προεργασία για τους εξεταστές προκειμένου να εξοικειωθούν για τις απαιτήσεις που έπρεπε να φέρουν εις πέρας. Τέλος η εκτέλεση μιας παρόμοιας προεργασίας σε έρευνες που εμπεριέχουν μέτρηση, κρίνεται απαραίτητη για την μέτρηση χρονικών ορίων και την αξιόπιστη λήψη από τους μελετητές.

Το πιλοτικό κομμάτι πραγματοποιήθηκε με ελάχιστο αριθμό ατόμων τρεις στον αριθμό. Η σημαντική αυτή βοήθεια έγινε από εθελοντές φοιτητές του τμήματος φυσικοθεραπείας καθώς στον χώρο αυτό η πρόσβασή τους γινόταν άμεσα την στιγμή που χρειαστήκαμε. Το παραπάνω χρονικό διάστημα γνωστοποιούνταν κατά την ενημέρωση των ατόμων. Όσον αφορά την πληροφόρηση, τους μοιραζόταν ένα έντυπο ενημέρωσης υποψηφίου στο οποίο αναγραφόντουσαν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Παραδείγματα αποτελούν ο τίτλος, ο σκοπός, η διαδικασία, πιθανοί κίνδυνοι κ.α. της έρευνας όπως και τα ατομικά στοιχεία του εξεταζόμενου. Υπεύθυνος για την συγκεκριμένη διαδικασία ήταν ο εξεταστής Β, όπου και υποδεχόταν τους εθελοντές στον χώρο διασφαλίζοντας παράλληλα την εξοικείωσή τους με τις συνθήκες. Έτσι, με την έξοδο του τελευταίου και την είσοδο του επόμενου ατόμου, ο εξεταστής Β ήταν αρμόδιος να τακτοποιήσει τα έντυπα συγκατάθεσης, τα εργαλεία μέτρησης και να αντικαταστήσει το χαρτί στο κρεβάτι εξέτασης για την διασφάλιση της υγιεινής. Κατά την είσοδο του εξεταζόμενου, ο εξεταστής Α τον συνόδευε στο γραφείο για την συμπλήρωση του εντύπου συναινέσεως λύνοντας οποιαδήποτε απορία πρόκυπτε. Στην συνέχεια προχωρούσαν αμφότεροι στην διαδικασία μέτρησης των σωματομετρικών χαρακτηριστικών.

Αφού ο εθελοντής έβγαζε τα παπούτσια του τοποθετούνταν πρώτα κάτω από το αναστημόμετρο για την μέτρηση του ύψους στην μονάδα μέτρησης των εκατοστών. Ύστερα ανέβαινε στην ζυγαριά για την μέτρηση του βάρους σε κιλά. Κατόπιν με την χρήση μεζούρας μετριόταν η περίμετρος της μεσότητας του λαιμού. Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά καταγράφονταν σε ένα τετράδιο το οποίο φυλασσόταν για την αποφυγή κοινοποίησης σε τρίτους, διασφαλίζοντας έτσι την ιδιωτικότητα των πληροφοριών. Επιπλέον στο ίδιο τετράδιο αναγραφόταν σε στήλες παραστατικά: ονοματεπώνυμο, ημερομηνία γέννησης, ύψος, βάρος, περιφέρεια λαιμού και τα αποτελέσματα επίδοσης-αντοχής στην διαδικασία αξιολόγησης των εν τω βάθει καμπτήρων της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Στο επόμενο στάδιο, ο εθελοντής οδηγούνταν στο κρεβάτι αξιολόγησης, όπου αφαιρούσε την μπλούζα του μετά από συγκατάθεση και τοποθετούνταν σε ύπτια θέση με λυγισμένα γόνατα σε μέση θέση. Αυτό γινόταν για την αναστολή δράσης των κοιλιακών μυών και την καλύτερη λειτουργία του διαφράγματος. Προχωρώντας στην διαδικασία εξοικείωσης του ατόμου ο εξεταστής Γ, τοποθετούσε την συσκευή πίεσης βιοανατροφοδότησης (PBI) κάτω από τον αυχένα. Στην συνέχεια φούσκωνε την συσκευή μέχρι η ένδειξη του πιεσόμετρου

να δείξει 20mmHg η οποία θα αποτελούσε αφετηρία για κάθε επόμενη μέτρηση(χαλαρή θέση του εξεταζόμενου). Ο εξεταστής Γ ζητούσε από τον εθελοντή να ασκήσει πίεση μέσω της κάμψης του αυχένα προκειμένου να φτάσει στις προκαθορισμένες θέσεις των 22, 24, 30mmHg όπως και στην χαλαρή θέση στην αρχή της εξουκείωσης.

Για την υπερηχογραφική απεικόνιση χρησιμοποιήθηκε μυοσκελετικός υπέρηχος (Versana Premier, GE HealthCare) και γραμμικός μετατροπέας (12L-RS Linear array, Footprint, FOV: 12.7 x 47.1 mm; FOV 38.4 mm). Από προτοποθετημένη θέση όπως ορίζει η δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης, δηλαδή πόδια λυγισμένα και χέρια στην κοιλιακή χώρα, ο εξεταστής τοποθέτησε τον μετατροπέα στο επίπεδο A5-A6. Το επίπεδο αυτό βρέθηκε μετά από ψηλάφηση του κρικοειδή χόνδρου. Όλες οι λήψεις ήταν εγκάρσιες και πάρθηκαν μονόπλευρα από την δεξιά μεριά, 2 εκατοστά από το σημείο ψηλάφησης. Πάρθηκαν υπερηχογραφικές λήψεις κατά την χαλαρή θέση (20mmHg), μετά από 10 δευτερόλεπτα αντοχής στο στάδιο 22mmHg και 24mmHg και μετά από μέγιστη υποκειμενική σύσπαση (έως το 30mmHg). Σε μετέπειτα χρόνο, ο ίδιος εξεταστής επεξεργάστηκε τις λήψεις, καταγράφοντας εντός του υπερηχογραφικού συστήματος την εγκάρσια διατομή (πέριξ του επιμήκη τραχηλικού), το πλάτος (μεγαλύτερη πλευρική απόσταση του μυός, όπου είναι παράλληλη ως προς την καρωτίδα) και πλάτος (μεγαλύτερη προσθιοπίσθια απόσταση και κάθετη -90 μοίρες της πλευρικής διάστασης). Για την εξέταση μεγέθους του ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού, οι εξεταζόμενοι τοποθετήθηκαν σε πρηνή θέση με ήπια αυχενική κάμψη (10 μοίρες) και εξετάστηκε εγκάρσια από το επίπεδο A1-A2. Πάρθηκαν 3 εγκάρσιες λήψεις. Για την πρώτη λήψη των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα με τον υπέρηχο, ο εξεταζόμενος θα έπρεπε να φέρει σε κάμψη την αυχενική του μοίρα ώστε το πιεσόμετρο να δείξει 22mmHg και να διατηρήσει την θέση μέχρι την ολοκλήρωση της λήψης. Κατόπιν επέστρεφε στην χαλαρή του θέση. Για να επιτευχθούν όλα αυτά υπήρχαν τόσο τα λεκτικά παραγγέλματα όσο και η συνεργασία με τον εξεταστή Α. Τα λεκτικά παραγγέλματα έπρεπε να είναι απόλυτα και πανομοιότυπα σε κάθε εξεταζόμενο. Περιλάμβαναν φράσεις όπως: «Γνέψε καταφατικά» (κατανόηση της κίνησης των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα), «Πίεσε μέχρι το πιεσόμετρο να δείξει 22mmHg» (αντίστοιχο χρώμα σε κάθε ένδειξη πχ πράσινο χρώμα για τα 22mmHg), «Μείνε εκεί»/ «Κράτα σταθερά», «Χαλάρωσε» «Γύρισε μπρούμυτα».

Σε όλες τις προκαθορισμένες θέσεις αρμοδιότητα του εξεταστή Α ήταν να διατηρεί σε κατάλληλη θέση το πιεσόμετρο, μπροστά στο οπτικό πεδίο του εξεταζόμενου ώστε να γίνονται ορατές οι ενδείξεις πίεσης. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβανόταν και στις υπόλοιπες θέσεις (24,30mmHg). Ύστερα ο εξεταστής Γ γυρνούσε το άτομο σε πρηνή θέση με ελαφρά κάμψη της κεφαλής και κατόπιν ψηλάφησης παρατηρούνταν οι υποϊνιακοί μύες και στην συνέχεια γινόταν η λήψη τους. Όσον αφορά την πρηνή θέση γινόταν με ευθειασμένα κάτω άκρα και στα δύο φύλα ενώ ταυτόχρονα στους άνδρες τοποθετούνταν ένα μαξιλάρι στην περιοχή του στήθους(για την διευκόλυνση της κάμψης της κεφαλής). Στην συνέχεια μεσολαβούσε ένα διάλειμμα 5 λεπτών για την ξεκούραση του εξεταζόμενου. Στο τέλος αυτού του σταδίου

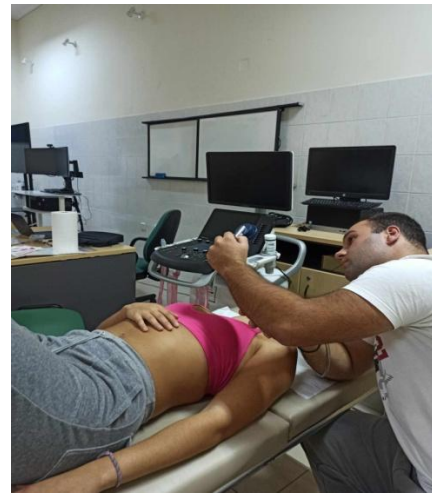
επαναλαμβάνονταν με ακρίβεια όλα τα προηγούμενα βήματα για την εκτέλεση της επαναξιολόγησης. Επόμενος σε σειρά ήταν ο εξεταστής Α που πραγματοποιούσε την δοκιμασία επίδοσης και αντοχής. Ο εθελοντής, έπειτα από λεκτικό παράγγελμα του εξεταστή Α γυρνούσε και πάλι στην ύπτια θέση όπου και τοποθετούνταν η συσκευή ΡΒΙ ρυθμισμένη στα 20mmHg(ο εξεταζόμενος επίσης με λυγισμένα γόνατα). Τα παραγγέλματα στο συγκεκριμένο στάδιο ήταν τα εξής: «Μείνε μείνε», «Κράτα σταθερά», «Προχώρα στην επόμενη ένδειξη» (mmHg ή χρώμα), «Κράτα για 10 δευτερόλεπτα», «Κράτα για 3 δευτερόλεπτα», «Χαλάρωσε». Ο εξεταστής Α εξηγούσε αναλυτικά τι θα ακολουθήσει τόσο στο κομμάτι της αντοχής όσο και της επίδοσης. Αναλυτικότερα στην αντοχή υπήρχαν πέντε διαφορετικές θέσεις πίεσης (22,24,26,28,30mmHg) στις οποίες έπρεπε να ανταποκριθεί ο εθελοντής για 10 δευτερόλεπτα κατόπιν λεκτικού παραγγέλματος. Μετά από κάθε διατήρηση θέσης του, θα έπρεπε να επιστρέφει στην χαλαρή θέση των 20mmHg. Η διαδικασία ολοκληρωνόταν όταν: ο εθελοντής κατάφερνε κράτημα 10 δευτερολέπτων στην θέση 30mmHg, κατάφερνε κράτημα 10 δευτερολέπτων σε οποιαδήποτε άλλη θέση ενώ στην επόμενη η προσπάθειά του ήταν ανεπαρκής (αστάθεια στην βελόνα ένδειξης της συσκευής δηλαδή μη ικανοποιητική και σταθερή σύσπαση των εν τω βάθει καμπτήρων). Έτσι καταγραφόταν η εκάστοτε απόδοση αντοχής. Μεταξύ των θέσεων δεν υπήρχε περίοδος ανάπαυσης, παρά μόνο για 30 δευτερόλεπτα όταν το άτομο μετέβαινε στο στάδιο της επίδοσης. Σε αυτό θα έπρεπε να φέρει εις πέρας κράτημα 3 δευτερολέπτων στις διαφορετικές θέσεις πίεσης. Μετά από κάθε κράτημα επέστρεφε στην χαλαρή θέση. Επιτυχές θεωρούνταν το κράτημα στο οποίο η βελόνα της συσκευής παρέμενε σταθερή. Καθ' όλη την διάρκεια του σταδίου ο εξεταστής Α κρατούσε το πιεσόμετρο σε θέση τέτοια, ώστε να είναι οπτικά αντιληπτή από τον εθελοντή και στο τέλος καταγραφόταν η επιτυχημένη ένδειξη επίδοσής του. Εν κατακλείδι, η αξιολόγηση ολοκληρωνόταν αφού διασφαλιζόταν η καλή κατάσταση του εθελοντή ο οποίος πλέον μπορούσε να αποχωρήσει με τα προσωπικά του αντικείμενα. Οι εξεταστές Α,Β,Γ εξέφραζαν την εκτίμησή τους για την συμβολή στην έρευνα τόσο με τρόπο λεκτικό όσο και με την προσφορά ενός κεράσματος. Αν και η διαδικασία της έρευνας διεξάχθηκε άρτια, υπήρχαν πιθανές επιπλοκές οι οποίες ελαχιστοποιήθηκαν στο έπακρο. Αρχικά, σημαντική ήταν η κατάλληλη κατατόπιση των εθελοντών στο εργαστήριο που επιλέχθηκε όπως και η αυστηρότητα του χρονισμού προσέλευσης-αξιολόγησής τους. Επίσης, τόσο η ενημέρωση όσο και η σαφήνεια του πρωτοκόλλου έπρεπε να γίνει με απλό και κατανοητό τρόπο. Αυτό θα αποσκοπούσε στην ομαλή διεξαγωγή της έρευνας σεβόμενοι πάντα τα δικαιώματα των εθελοντών.

Όσον αφορά την ίδια την διαδικασία προέκυψαν σημεία ιδιαίτερης προσοχής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν ο ανθρώπινος παράγοντας κόπωσης-λάθους των εξεταστών καθώς και η λειτουργία του εξοπλισμού. Πιο συγκεκριμένα ο φωτισμός πάνω από τον εξεταζόμενο έπρεπε να είναι τέτοιος ώστε να μην του προκαλεί αδιαθεσία κατά την ύπτια κατάκλιση και επηρεάσει τα αποτελέσματα. Σε συνδυασμό με αυτό, τα εργαλεία θα έπρεπε να παρέχουν εγκυρότητα και αξιοπιστία στις ίδιες συνθήκες για όλο το δείγμα. Παραδείγματος χάριν, η ζυγαριά είχε διαρκώς ως αφετηρία την ένδειξη των 0 κιλών, και στον υπέρηχο διατηρούνταν σταθερή ηλεκτρική

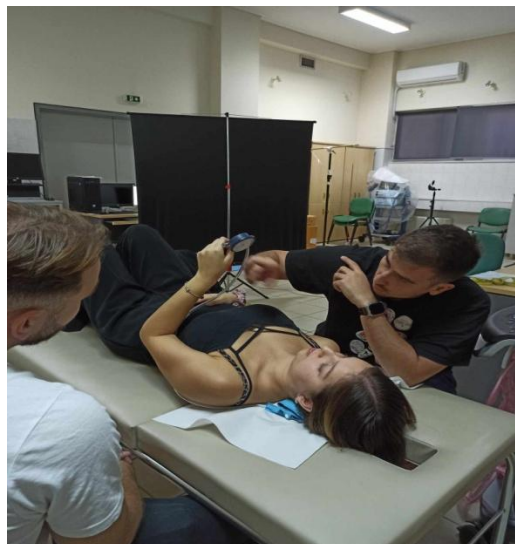
τάση, κατάλληλη ποσότητα gel, αντιπροσωπευτική κεφαλή για την απεικόνιση των αξιολογούμενων μυών. Επιπρόσθετα ήταν αναγκαία η ακεραιότητα των λεκτικών παραγγελμάτων, χωρίς να γίνεται σκόπιμη επιβράβευση ή καθοδήγηση του ατόμου. Μία επιπλέον παθολογική κατάσταση που έχρηζε ιδιαίτερης προσοχής ήταν η υποτονία (επιστροφή σε θέση χαμηλότερη από την τιμή 20mmHg) και αντίστοιχα η υπεرتونία (επιστροφή σε θέση υψηλότερη από την ενδεικτική τιμή χαλαρής θέσης) των εν τω βάθει καμπτήρων της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Εν κατακλείδι όλη η προαναφερθείσα διαδικασία αποτέλεσε πραγματική πρόκληση για τους εξεταστές προκειμένου να περιορίσουν οποιαδήποτε παράμετρο που θα απέκλινε από τον στόχο της έρευνας.



Εικόνα 4.3. Στιγμή εκμάθησης της δοκιμασίας αντοχής-επίδοσης



Εικόνα 4.4 Στιγμή εκτέλεσης της κάμψης υπό μέτρηση



Εικόνα 4.5. Εκμάθηση της κρανιοαυχενικής κάμψης για υπερηχογραφική λήψη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικά με τις συσχετίσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών των αυχενικών μυών με την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης. Τα αποτελέσματα σχετικά με τα ευρήματα αυτά είναι αυθεντικά και δεν βρίσκονται σε κάποια άλλη εργασία ή δημοσίευση. Ωστόσο, τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της μελέτης (εκτός των περιγραφικών για την δοκιμασία της κρανιοαυχενική κάμψη) είναι ευρήματα που ανήκουν στην διδακτορική διατριβή του κυρίου Γεώργιου Σιδηρόπουλου και έχουν αναπαραχθεί με άδεια από τον ίδιο.

5.1 Δημογραφικά

Τα δημογραφικά του δείγματος δείχνουν ότι η αναλογία των συμμετεχόντων ήταν 19 άνδρες προς 21 γυναίκες. Η μέση ηλικία του δείγματος ήταν 21.58 έτη, ύψος 170,2 εκατοστά, βάρος 74,8 κιλά και δείκτη μάζας σώματος 25,5. Αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά του δείγματος στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων (n=40)

Παράμετροι	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Αναλογία
Φύλο (Α/Γ)	-	-	19/21
Ηλικία (σε έτη)	21.58	± 1.7	-
Ύψος (σε εκατοστά)	170.2	± 9.95	-
Βάρος (σε κιλά)	74.8	± 18.64	-
Δείκτης Μάζας Σώματος	25.5	± 5.1	-
Περιφέρεια λαιμού (σε εκατοστά)	36.3	± 4.43	-
Αντοχή κατά τη δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης	27.6	± 2.5	-

Επίδοση κατά τη δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης	28.85	± 1.562	-
Εγκάρσια διατομή επιμήκη τραχηλικού (20mmHg)	0.72	± 0.20	-
Πάχος επιμήκη τραχηλικού (20 mmHg)	11.98	± 2.25	-
Πλάτος επιμήκη τραχηλικού (20mmHg)	6.82	± 1.58	-
Εγκάρσια διατομή επιμήκη τραχηλικού (22mmHg)	0.80	± 0.20	-
Πάχος επιμήκη τραχηλικού (22mmHg)	12.82	± 2.42	-
Πλάτος επιμήκη τραχηλικού (22mmHg)	6.93	± 1.56	-
Εγκάρσια διατομή επιμήκη τραχηλικού (24mmHg)	0.83	± 0.21	-
Πάχος επιμήκη τραχηλικού (24mmHg)	13.47	± 2.63	-
Πλάτος επιμήκη τραχηλικού (24mmHg)	7.00	± 1.72	-
Εγκάρσια διατομή επιμήκη τραχηλικού (μέγιστη προσπάθεια-30mmHg)	0.85	± 0.23	-
Πάχος επιμήκη τραχηλικού (μέγιστη προσπάθεια-30mmHg)	13.06	± 2.6	-
Πλάτος επιμήκη τραχηλικού (μέγιστη προσπάθεια-30mmHg)	7.16	± 1.78	-
Εγκάρσια διατομή ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού (σε τετρ.εκατοστά)	0.73	± 0.18	-
Πάχος ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού (σε χιλιοστά)	24.29	± 2.93	-
Πλάτος ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού (σε χιλιοστά)	3.67	± 0.71	-
Αναλογία πάχους/πλάτους ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού	6.78	± 1.14	-
Μεταβολή εγκάρσιας διατομής επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 22-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.078	± 0.081	-

Μεταβολή πάχους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 22-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.83	± 1.91	-
Μεταβολή πλάτους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 22-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.11	± 1.54	-
Μεταβολή αναλογίας πάχους / πλάτους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 22-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.31	± 1.93	-
Μεταβολή εγκάρσιας διατομής επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 24-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.10	± 0.10	-
Μεταβολή πάχους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 24-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	1.49	± 2.07	-
Μεταβολή πλάτους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 24-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.18	± 1.73	-
Μεταβολή αναλογίας πάχους / πλάτους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ σταδίων 24-20 της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.43	± 2.15	-
Μεταβολή εγκάρσιας διατομής επιμήκη τραχηλικού μεταξύ μέγιστης προσπάθειας και χαλαρής θέσης (20mmHg) της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.12	± 0.16	-
Μεταβολή πάχους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ μέγιστης προσπάθειας και χαλαρής θέσης (20mmHg) της κρανιοαυχενικής κάμψης	1.08	± 2.04	-
Μεταβολή πλάτους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ μέγιστης προσπάθειας και χαλαρής θέσης (20mmHg) της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.34	± 2.09	-

Μεταβολή αναλογίας πάχους / πλάτους επιμήκη τραχηλικού μεταξύ μέγιστης προσπάθειας και χαλαρής θέσης (20mmHg) της κρανιοαυχενικής κάμψης	0.27	± 1.85	-
---	------	------------	---

Οι πληροφορίες του πίνακα αυτού έχουν αναπαραχθεί από την διδακτορική διατριβή του κυρίου Γεώργιου Σιδηρόπουλου με άδεια.

5.2. Συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών επιμήκη τραχηλικού κατά την δοκιμασία με την αντοχή και επίδοση

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ της αντοχής κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψη με το πλάτος του επιμήκη τραχηλικού κατά την μέγιστη προσπάθεια της δοκιμασίας ($r = 0.41$, $p < 0.005$). Αναλυτικά περισσότερες πληροφορίες στον παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Συσχέτιση μορφολογικών χαρακτηριστικών επιμήκη τραχηλικού κατά την αντοχή και επίδοση της δοκιμασίας της κρανιοαυχενικής κάμψης

Εξεταζόμενο ανατομικό χαρακτηριστικό	Είδος τυποποίησης	Αντοχή CCFt	Επίδοση CCFt
Εγκάρσια διατομή (cm ²) Επιμήκη τραχηλικού (20mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.06	-0.02
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.14	-0.15
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.04	-0.1
	Χωρίς τυποποίηση	-0.20	-0.15
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.27	-0.27

Εγκάρσια διατομή (cm ²) Επιμήκη τραχηλικός (22mmHg)	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.17	-0.24
Εγκάρσια διατομή (cm ²) Επιμήκη τραχηλικός (24mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.15	0.015
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.23	-0.12
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.13	-0.07
Εγκάρσια διατομή (cm ²) Επιμήκη τραχηλικός (30mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.25	-0.11
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.27	-0.20
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.21	-0.16
Πάχος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (20mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.13	-0.04
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.20	-0.16
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.08	-0.12
Πάχος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (22mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.19	-0.03
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.26	-0.18
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.14	-0.12
Πάχος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (24mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.10	0.07
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.16	-0.05
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.05	-0.007
Πάχος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (30mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	0.03	0.08
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.04	-0.05
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.07	-0.007
Πλάτος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (20mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.05	0.11
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.114	-0.04
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.03	0.03
Πλάτος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (22mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.12	-0.08
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.16	-0.20

	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.07	-0.15
Πλάτος (mm) Επιμήκη τραχηλικού (24mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.2	-0.05
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.24	-0.15
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.17	-0.10
Πλάτος (mm) Επιμήκη τραχηλικός (30mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.41**	-0.1
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.39*	0.2
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.36*	-0.16
Αναλογία πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικού (20mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	-0.05	-0.1
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.07	-0.14
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.01	-0.11
Αναλογία πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικός (22mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	0.02	0.12
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.001	0.09
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.03	0.11
Αναλογία πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικού (24mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	0.04	0.13
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.04	0.11
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.06	0.12
Αναλογία πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικός (30mmHg)	Χωρίς τυποποίηση	0.24	0.14
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.24	0.11
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.26	0.12

*p<0.05, **p<0.01

5.3 Συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών του ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού με την αντοχή και επίδοση κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ του μέσο όρου της εγκάρσιας διατομής (3 μετρήσεις), τυποποιημένο με τον δείκτη μάζας σώματος, του ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού με την αντοχή κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης ($r = -0.32$, $p < 0.05$). Επίσης στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ της αντοχής της δοκιμασίας με το πάχος του υποϊνιακού μυός, χωρίς τυποποίηση ($r = -0.40$, $p < 0.05$) και με τυποποίηση με τον δείκτη μάζας σώματος ($r = -0.35$, $p < 0.05$). Αναλυτικά περισσότερες πληροφορίες στον παρακάτω Πίνακα 3

Πίνακας 3: Συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού με την αντοχή και επίδοση κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης

Εξεταζόμενο ανατομικό χαρακτηριστικό	Είδος τυποποίησης	Αντοχή CCFt	Επίδοση CCFt
Εγκάρσια διατομή (cm ²) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 1	Χωρίς τυποποίηση	-0.28	0.04
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.29	-0.05
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.24	-0.01
Πάχος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 1	Χωρίς τυποποίηση	-0.21	0.09
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.23	-0.08
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.14	-0.01
Πλάτος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 1	Χωρίς τυποποίηση	-0.27	0.10
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.25	-0.03
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.21	0.03
	Χωρίς τυποποίηση	0.16	-0.03

Αναλογία Πάχος/πλάτος Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 1	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.07	-0.13
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.19	-0.09
Εγκάρσια διατομή (cm2) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 2	Χωρίς τυποποίηση	-0.21	0.19
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.27	0.08
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.22	0.15
Πάχος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 2	Χωρίς τυποποίηση	-0.38*	0.03
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.38*	-0.12
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.33*	-0.05
Πλάτος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 2	Χωρίς τυποποίηση	-0.17	0.18
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.21	0.05
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.15	0.11
Αναλογία Πάχος/πλάτος Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 2	Χωρίς τυποποίηση	-0.01	-0.13
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.05	-0.19
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.05	-0.16
Εγκάρσια διατομή (cm2) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 3	Χωρίς τυποποίηση	-0.33*	0.12
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.35*	0.004
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.30	0.07
Πάχος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 3	Χωρίς τυποποίηση	0.50**	0.11
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.37*	-0.07
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.36*	0.009
Πλάτος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 3	Χωρίς τυποποίηση	-0.24	0.13
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.24	0.03
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.18	0.05
	Χωρίς τυποποίηση	-0.33	-0.04
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.07	-0.09

Αναλογία Πάχος/πλάτος Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – 3	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.023	-0.08
Εγκάρσια διατομή (cm ²) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – μέσος όρος 3 μετρήσεων	Χωρίς τυποποίηση	-0.29	0.13
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.32*	0.01
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.27	0.08
Πάχος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – μέσος όρος 3 μετρήσεων	Χωρίς τυποποίηση	-0.40*	0.08
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.35*	0.09
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.29	-0.02
Πλάτος (mm) Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – μέσος όρος 3 μετρήσεων	Χωρίς τυποποίηση	-0.25	0.16
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.25	-0.001
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.19	0.075
Αναλογία Πάχος/πλάτος Ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού – μέσος όρος 3 μετρήσεων	Χωρίς τυποποίηση	0.024	-0.10
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.036	-0.17
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.085	-0.14

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

5.4. Συσχετίσεις μεταβολών επιμήκη τραχηλικού κατά την δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης με την αντοχή και την επίδοση

Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβολών του επιμήκη τραχηλικού κατά τη δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης έδειξε στατιστικά σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ αντοχής και μεταβολής (22-20mmHg) μεγέθους της εγκάρσιας διατομής χωρίς τυποποίηση ($r = -0.40$, $p < 0.05$), τυποποιημένη με δείκτη μάζας σώματος ($r = -0.37$, $p < 0.05$) & τυποποιημένη με την περιφέρεια λαιμού ($r = -0.33$, $p < 0.05$). Αναλυτικά περισσότερες πληροφορίες στον παρακάτω Πίνακα 4.

Εξεταζόμενο ανατομικό χαρακτηριστικό	Είδος τυποποίησης	Αντοχή CCFt	Επίδοση CCFt
Μεταβολή μεγέθους Εγκάρσιας διατομής (cm ²) Επιμήκη τραχηλικού 22mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	-0.40*	-0.34*
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.37*	-0.37*
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.33*	-0.37*
Μεταβολή μεγέθους Εγκάρσιας διατομής (cm ²) Επιμήκη τραχηλικού 24mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	-0.18	0.07
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.21	0.03
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.18	0.05
Μεταβολή μεγέθους Εγκάρσιας διατομής (cm ²) Επιμήκη τραχηλικού 30mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	-0.26	-0.12
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.26	-0.15
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.24	-0.12
Μεταβολή μεγέθους Πάχους (mm) Επιμήκη τραχηλικού 22mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	-0.09	0.01
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.08	-0.03
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.08	-0.007
Μεταβολή μεγέθους Πάχους (mm) Επιμήκη τραχηλικού 24mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	0.01	0.13
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.004	0.10
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.02	0.12
Μεταβολή μεγέθους Πάχους (mm) Επιμήκη τραχηλικού 30mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	0.17	0.15
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.29	0.09
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.17	0.12
Μεταβολή μεγέθους Πλάτους (mm) Επιμήκη τραχηλικού 22mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	-0.07	-0.20
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.07	-0.22
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.05	-0.21
	Χωρίς τυποποίηση	-0.15	-0.15
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.18	-0.16

Μεταβολή μεγέθους Πλάτους (mm) Επιμήκη τραχηλικού 24mmHg – 20mmHg	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.16	-0.14
Μεταβολή μεγέθους Πλάτους (mm) Επιμήκη τραχηλικού 30mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	-0.31	-0.17
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	-0.33*	-0.19
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	-0.31	-0.16
Μεταβολή μεγέθους αναλογίας πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικού 22mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	0.03	0.14
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.03	0.13
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.02	0.14
Μεταβολή μεγέθους αναλογίας πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικού 24mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	0.05	0.14
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.06	0.15
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.06	0.15
Μεταβολή μεγέθους αναλογίας πάχους/πλάτους Επιμήκη τραχηλικού 30mmHg – 20mmHg	Χωρίς τυποποίηση	0.23	0.15
	Τυποποίηση με ΔΜΣ	0.24	0.15
	Τυποποίηση με Περ. Λαιμού	0.23	0.14

*p<0.05, **p<0.0

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην μελέτη που πραγματοποιήθηκε, παρατηρήθηκαν σημαντικά ερευνητικά δεδομένα αλλά και αποτελέσματα τα οποία δεν ταυτίζονται με την αρχική υπόθεση της έρευνας. Τα συγκεκριμένα παρ' όλο που αποκλίνουν κρίνονται μείζονας σημασίας λόγω της αξίας στο ερευνητικό υπόβαθρο. Αρχικά, μια ενδιαφέρουσα πληροφορία είναι η ομοιόμορφη κατανομή του δημογραφικού της έρευνας. Σύμφωνα με εκείνη υπάρχει μια σχεδόν άρτια σχέση μεταξύ των δύο φύλων (19 Άνδρες - 21 Γυναίκες) αλλά και μία ποικιλία όσον αφορά τα ατομικά φυσικά χαρακτηριστικά του εν λόγω δείγματος, όπως: το βάρος (τυπική απόκλιση 18,64) και το ύψος (τυπική απόκλιση 9,95 εκ). Στη συνέχεια κατά τη δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης στη φάση αντοχής των εξεταζόμενων, φάνηκε πως δεν υπήρχε συσχέτιση μεταξύ του μορφολογικού πλάτους του επιμήκη τραχηλικού μυ με τη μέγιστη προσπάθεια της δοκιμασίας αντοχής. Έτσι, στο μέρος της εξέτασης όπου το επίπεδο είναι στα 30mmHg η συσχέτιση με την πλάτους-αντοχής του εν λόγω μυ είναι -0,41 (χωρίς τυποποίηση), -0,39 (τυποποίηση με ΔΜΣ), -0,36 (τυποποίηση με την περιφέρεια λαιμού). Επίσης, αξιοσημείωτες αρνητικές συσχετίσεις φάνηκαν μεταξύ των μεταβολών μεγέθους της εγκάρσιας διατομής του επιμήκη τραχηλικού μυ και της αντοχής-επίδοσης στο επίπεδο των 20-22 mmHg. Αναλυτικότερα, φαίνεται ότι υπήρχε -0,40/-0,34 (χωρίς τυποποίηση), -0,37/-0,37 (τυποποίηση με ΔΜΣ), -0,33/-0,37 (τυποποίηση με περιφέρεια λαιμού). Αντίθετα, ισχυρές στατιστικά συσχετίσεις παρατηρήθηκαν μεταξύ των μορφολογικών χαρακτηριστικών του ελάσσων οπίσθιου ορθού κεφαλικού με την αντοχή και επίδοση στη δοκιμασία της κρανιοαυχενικής κάμψης. Πιο συγκεκριμένα, ο μέσος όρος της εγκάρσιας διατομής (των τριών μετρήσεων) με τυποποίηση δείκτη μάζας σώματος σε σχέση με την αντοχή έδειξε: $r = -0,32$ και $p < 0,05$. Τέλος, υπήρχε επίσης συσχέτιση μεταξύ της δοκιμασίας αντοχής με το πάχος του υποϊνιακού μυ, όπου χωρίς τυποποίηση φάνηκε: $r = -0,40$ και $p < 0,05$ και με τυποποίηση έδειξε: $r = -0,35$ και $p < 0,05$. Όλα τα παραπάνω δεδομένα και αποτελέσματα χαρακτηρίζονται μοναδικά καθώς δεν υφίστανται σε κάποια άλλη ερευνητική μελέτη ή δημοσίευση.

Καταλήγοντας λοιπόν στα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης, αποτυπώνονται οι κυρίως στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις, είτε θετικά είτε αρνητικά, μεταξύ των μυών και των δοκιμασιών αντοχής-επίδοσης. Ο επιμήκης τραχηλικός παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με την διαδικασία αντοχής και επίδοσης με το ίδιο αποτέλεσμα να αναπαράγεται και στις μεταβολές του κατά την διαδικασία κρανιοαυχενικής κάμψης. Αντίθετα ο ελάσσων οπίσθιος ορθός κεφαλικός παρουσίαζε στατιστικά σημαντική συσχέτιση κατά την δοκιμασία κρανιοαυχενικής κάμψης στην δοκιμασία αντοχής και επίδοσης. Έτσι, προκύπτει το τελικό συμπέρασμα των

ευρημάτων από το οποίο απορρίπτουμε την αρχική μηδενική υπόθεση. Αυτή ορίστηκε ως η συσχέτιση της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων σε υγιή άτομα ενώ τελικά δεν εμφανίζεται συσχέτιση. Συγκρίνοντας τελικά την έρευνά μας με διάφορες μελέτες (όπως αναφέρονται στο κεφάλαιο 2) μπορούμε να παρατηρήσουμε τόσο ομοιότητες όσο και διαφορές. Βασική ομοιότητα είναι η διαδικασία της κρανιοαυχενικής κάμψης αλλά και η επιτακτική χρήση της συσκευής pressure biofeedback. Όπως φάνηκε από διάφορες μελέτες που δεν χρησιμοποίησαν την συσκευή πίεση βιοανατροφοδότησης τα αποτελέσματά τους αναφέρθηκαν από τους ίδιους τους μελετητές ως μετρίως αξιόπιστα. Η μη χρήση συσκευής επιτρέπει μόνο την μέτρηση του ύψους από την επιφάνεια του κρεβατιού. Θα πρέπει επομένως κατόπιν παραγγέλματος ο εξεταζόμενος να ανασηκώσει την κεφαλή του και να μετρηθεί η διάρκεια στην οποία διατηρεί το κεφάλι του σε σταθερή θέση για τον χρόνο που έχει οριστεί. Η παραπάνω διαδικασία αν και πλεονεκτεί στο γεγονός πως ο εξεταστής μπορεί να είναι ταυτόχρονα και ολοκληρωτικά επικεντρωμένος στην μέτρηση του χρόνου, υστερεί στην κάλυψη της οπτικής επαφής με τον εξεταζόμενο. Σε μια τέτοια θέση προφανώς βρίσκονται σε σύσπαση μια πληθώρα αυχενικών μυών με μικρή ή και μεγαλύτερη δύναμη. Η χρήση της συσκευής μας υποδεικνύει στιγμιαία την μεταβολή της δράσης των εν τω βάθει αυχενικών μυών. Άλλωστε οι μύες αυτοί φέρουν εις πέρας κυρίως κινήσεις λεπτού χαρακτήρα. Για παράδειγμα μια μεταβολή της τάξης του 1 mmHg μπορεί να αποδοθεί ορατά στην ένδειξη του μανομέτρου. Αντίθετα χωρίς την χρήση αυτού οι μικροκινήσεις που συμβαίνουν στην διάρκεια του εξεταζόμενου να φέρει εκτελέσει την αντίστοιχη σύσπαση δεν μπορούν να γίνουν άμεσα αντιληπτές παρά μόνο όταν ο ίδιος κοπωθεί σε βαθμό ορατό προς τον εξεταστή. Είναι κατανοητό, πως για την μέτρηση της αντοχής ενός μυός, θα πρέπει αυτός να συσπαστεί με όσο το δυνατόν λιγότερη συνέργεια από μύες γύρω από αυτόν. Ταυτόχρονα θα πρέπει να βρίσκεται σε θέση ικανή για την ολοκλήρωση της διαδικασίας με το κατάλληλο μηχανικό πλεονέκτημα. Για αυτό και η κατάλληλη τοποθέτηση του ασθενή αλλά κυρίως τα στάδια μέτρησης κατά την δοκιμασία αντοχής θεωρούνται προκαθορισμένα για την επιτυχή έκβαση των μετρήσεων. Από εκεί και έπειτα οι μελετητές επιλέγουν τον καλύτερο δυνατό τρόπο για να πιστοποιήσουν τα αποτελέσματά τους βασιζόμενοι στα ευρήματά τους. Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται την χρήση του υπερήχου. Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκαν οι χρήσεις ηλεκτρομυογράφου ή ακόμα και η πρόταση για λήψη ιστολογικού περιεχομένου για ακριβέστερη ανάλυση. Αυτή είναι η βασική διαφορά για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων η οποία έγκειται στην χορήγηση υλικοτεχνικού εξοπλισμού, την σωστή χρήση των μηχανημάτων αλλά και την συνεργασία των υποψηφίων με ανώδυνο τρόπο στον λιγότερο χρόνο. Ευρέως εξοικειωμένη αποτελεί η χρήση του ηλεκτρομυογράφου ως κατάλληλο εργαλείο συμβολής στην μέτρηση αντοχής των αυχενικών μυών. Η μέθοδός του γίνεται κυρίως επιφανειακά αν και η αρθρογραφία αναφέρει ακόμα και πιο προσπελάσιμες στο ανθρώπινο σώμα μεθόδους. Η προσπάθεια είναι εφικτή κατά προσέγγιση και λιγότερο πιθανή από ότι η επιφανειακή τοποθέτηση. Η κατεύθυνση των ηλεκτροδίων γίνεται υπό την πλήρη γνώση ανατομίας αλλά και την καθοδήγηση με πολύ ψιλά τεχνολογικά μέσα. Τελικά τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συγκρινόμενα με παρόμοιες βρίσκουν κοινά δεδομένα αλλά και έρχονται σε αντίθεση. Ο τρόπος εκτέλεσης της δοκιμασίας παραμένει σταθερός. Τα ατομικά όμως χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, οι συμπληρωματικοί τρόποι εξέτασης όπως ο υπέρηχος, οι εργαστηριακές συνθήκες και ο παράγοντας του ανθρώπινου λάθους πιθανόν να είναι καθοριστικά στοιχεία πέρα από

την εφαρμογή της διαδικασίας αντοχής για το αν τελικά το μεγαλύτερο μέγεθος εν τω βάθει καμπτήρων σχετίζεται με ανάλογη αντοχή.

Ύστερα από την ολοκλήρωση του συνολικού σχεδιασμού είναι αναμενόμενο να προκύψουν θετικά στοιχεία αλλά και εφαρμογές προς αποφυγή. Η βαρύτητα που απαιτείται όμως, τείνει στο δεύτερο κομμάτι, καθώς διορθώνοντας τα πιθανά λάθη, μια παρόμοια μελέτη μπορεί να αποβεί πιο ουσιαστική και να πλησιάσει την πραγματικότητα. Αναφερόμενοι σε αυτά, είναι αναγκαίο να ξεκινήσουμε από πιθανά λάθη των εξεταστών. Σε κάθε περίπτωση προσπαθήσαμε να τυποποιήσουμε ολόκληρη την διαδικασία για να γίνει και πιο αντικειμενική. Αυτό απαιτούσε την αυστηρότητα καθ' όλη την διάρκεια της εξέτασης στα προφορικά παραγγέλματα, στους χρόνους ανάπαυσης, στον τρόπο με τον οποίο ο εξεταζόμενος έβλεπε τις ενδείξεις της συσκευής, στα επιμέρους διαδικαστικά μέρη από τα οποία ο ίδιος περνούσε αλλά και στην επιείκεια των αποτελεσμάτων η οποία και ήταν μηδενική. Το πλήθος όμως των ατόμων και οι ημέρες εξέτασης φέρνουν πολλές φορές τους εξεταστές σε κόπωση ιδιαίτερα έπειτα από πολλές ώρες στον εργαστηριακό χώρο. Βασικό λοιπόν μειονέκτημα είναι η επαναληψιμότητα όλων των ενεργειών που ο εξεταστής εκτελεί και κατά πόσο αυτή είναι εφικτή. Πιο συγκεκριμένα ξεκινώντας από τον εξεταστή Α θα έπρεπε να αντιμετωπίζει κάθε εξεταζόμενο με το ύφος που άρμοζε στην περίπτωση χωρίς διακρίσεις. Οι οδηγίες του για την υπογραφή των απαραίτητων εντύπων θα έπρεπε να ήταν σαφής και να εκτελούνται πάντα σε οριοθετημένα χρονικά πλαίσια. Και αυτό έτσι ώστε το άτομο να εισέρχεται στον εργαστήριο με την γνώση που του δόθηκε μέχρι το πέρας της διαδικασίας, χωρίς περιττές ερωτήσεις και κυρίως χωρίς να βρίσκονται στον ίδιο χώρο τα άτομα που ολοκλήρωσαν το πρακτικό σκέλος με όσους ήταν ακόμη σε αναμονή. Οι δύο επόμενοι εξεταστές Β,Γ οι οποίοι ανέλαβαν τις μετρήσεις θα έπρεπε να χρησιμοποιούν πανομοιότυπες φράσεις ώστε να τοποθετήσουν στις θέσεις τον ασθενή. Η χρήση διαφορετικών μη τυποποιημένων παραγγελλμάτων που δεν συσχετίζονται άμεσα με την διαδικασία μπορεί να φέρει σε σύγχυση τον εξεταζόμενο για το τι θα ακολουθήσει. Επόμενο στην σειρά μειονέκτημα είναι οι συνθήκες προσέλευσης των εξεταζόμενων και τα χαρακτηριστικά τους. Αν και όλα τα άτομα που επιλέχθηκαν ήταν υγιείς, είναι άγνωστη η εργασία, η σωματική δραστηριότητα άρα και η προηγούμενη από την εξέταση κόπωση των μυών. Για αυτό και θα ήταν σημαντικό να καθοριστεί ένα προαπαιτούμενο χρονικό διάστημα ανάπαυσης. Έτσι οι εθελοντές θα βρίσκονταν όσο το δυνατό σε χαμηλό όριο κόπωσης το οποίο ίσως να διαφοροποιούσε τα παρόντα αποτελέσματα. Παρόλα αυτά είναι ουσιαστικό να τονίσουμε και τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας. Σημαντικότερο στοιχείο αποτελεί η άρτια συνεργασία των εξεταστών χωρίς να κουράσουν επιπλέον των υποψήφιο. Σε συνδυασμό με αυτό προσπαθήσαμε να ελαχιστοποιήσουμε τον χρόνο παραμονής στον εργαστηριακό χώρο. Για τους παραπάνω λόγους οι εξεταζόμενοι ένιωσαν άνετα με την δοκιμασία και έδωσαν τον καλύτερό τους εαυτό για το μέγιστο αποτέλεσμα. Σημαντική ήταν η βοήθεια του υποψήφιου διδάκτορα Γεώργιου Σιδηρόπουλου ο οποίος με τις γνώσεις και τον εξαιρετικό χειρισμό του στον υπέρηχο πραγματοποίησε λήψεις τέτοιες ώστε να μας βοηθήσουν για την εξαγωγή των συμπερασμάτων μας. Εξίσου θετικό στοιχείο ήταν και η χρήση όλου του εργαστηριακού εξοπλισμού για τις μετρήσεις. Τα κατάλληλα εργαλεία, με την ορθή εγκυρότητα και αξιοπιστία τους ήταν ικανά να φέρουν εις πέρας τις προσδοκίες μας. Αναλυτικότερα, μας παραχωρήθηκαν η ζυγαριά, το αναστημόμετρο, η μεζούρα και η

συσκευή P.B. Ανάμεσα σε όλους τους άλλους στόχους μας φροντίσαμε την ασφαλή μεταχείριση του εξοπλισμού τόσο από εμάς όσο και από τυχόν λάθη των ατόμων του δείγματος καθώς ο εξοπλισμός θα πρέπει να επιστρέφεται στην πρότερή του κατάσταση για χρήση από επόμενους ερευνητές.

Οι περιορισμοί της μελέτης, αν και υπαρκτοί, έγιναν ελάχιστοι όσο το δυνατόν περισσότερο. Βασικός αρχικός περιορισμός υπήρξε η συγκέντρωση των ατόμων διαφορετικών ηλικιών. Το πλήθος (40 άτομα) ήταν αξιοπρεπές για να φέρει στην επιφάνεια τα ευρήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Το κοινό όμως είχε πολύ μικρό εύρος τιμών όσο αναφορά την ηλικία. Μετρήθηκαν άτομα κυρίως μεταξύ 19-36 ετών με τους περισσότερους να βρίσκονται στο διάστημα των 21-22 ετών. Για τον λόγο αυτό δεν έχουμε απεικόνιση σε άτομα μέσης ηλικίας αλλά και γηραιότερους προκειμένου να παρατηρήσουμε αποκλίσεις στις μετρήσεις λόγω ηλικίας. Πριν την μέτρηση κανένας από τους εθελοντές δεν αξιολογήθηκε με τρόπο τέτοιο ώστε να διαπιστωθεί πραγματικά πως δεν υπήρχαν και δεν θα αναπαράγονταν αυχενικά συμπτώματα που θα έκαναν μη έγκυρη την μέτρησή του. Ταυτόχρονα με αυτό δεν δόθηκε κάποιο διάστημα πλήρους ξεκούρασης από επίπονες καθημερινές δραστηριότητες προκειμένου να διασφαλίσουμε την ολοκληρωτική ικανότητα των ατόμων στην διαδικασία αντοχής. Για παράδειγμα η χαλάρωση των ατόμων που απαιτείται διαρκής ιδιοδεκτική ικανότητα στο κεφάλι όπως σε εργασίες γραφείου θα αποτελούσε σημαντικό στοιχείο. Σε πλήρη συνεργασία με τον παραπάνω παράγοντα, θα ήταν εξίσου χρήσιμο να συμπεριλάβουμε στα έντυπά μας μια κλίμακα μέτρησης του πόνου. Μέσα από αυτή θα μπορούσαμε να συγκρίνουμε την ένταση του πόνου του ασθενή κάποια προηγούμενη χρονική περίοδο αλλά και την ημέρα της εξέτασης. Και αυτός ο περιορισμός για την εξοικονόμηση χρόνου, θα μας έφερνε πιο κοντά σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Επιπλέον, οι εξεταζόμενοι σε όλη την διαδικασία θα έπρεπε να ακολουθούν συγκεκριμένες εντολές. Αν και σαν πλεονέκτημα τα άτομα εκτέλεσαν το πρωτόκολλο σε μικρό χρονικό διάστημα, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πως θα είχαν ανταπεξέλθει σε διαφορετικές μέρες εξέτασης κάθε σκέλους όπου θα ήταν ξεκούραστα από κάθε άλλη ενέργεια. Περιορισμό αποτέλεσε και η μη χρήση μαγνητοσκοπημένων παραγγελμάτων καθώς και η ένδειξη της συσκευής βιοανατροφοδότησης όπου συγκρατούνταν από τον εξεταστή μπροστά από τον υποψήφιο. Η μη χρήση ηχείου και μοχλοβραχίονα στήριξης της συσκευής απαιτεί τεράστια προσοχή και επίβλεψη προς αποφυγή λάθους. Ο εξεταστής θα πρέπει να είναι βέβαιος για την ένδειξη καταγραφής του μανομέτρου, χωρίς να βρίσκεται υπό γωνία σε αυτό, αλλά και να είναι ξεκάθαρο απέναντι σε όποιον εκτελεί την διαδικασία. Ίσως η χρήση ενός ηλεκτρονικού δυναμόμετρου διορθωμένο στις τιμές ενδείξεων του μανομέτρου, με απεικόνιση σε οθόνη, να ήταν ασφαλέστερη λύση τόσο για τον εξεταστή όσο και για τον εξεταζόμενο. Σε κάθε περίπτωση η ορθή χρήση του εξοπλισμού είναι πιο σημαντική από την εύρεση εξειδικευμένων εργαλείων. Βέβαια οι παραπάνω περιορισμοί δεν αποτελούν αντενδείξεις αλλά μέτρα πρόληψης σε μελλοντικές έρευνες

Μέσα από τη διεξαγωγή αλλά και τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ευρέως αποδεκτό ότι κάποιος μπορεί να αντλήσει πληροφορίες και γνώσεις τόσο σε κλινικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο. Πρωτίστως σε κλινικό επίπεδο, η συσκευή ανατροφοδότησης πίεσης μπορεί να βοηθήσει τους επαγγελματίες υγείας να είναι πιο αποδοτικοί στην αλληλεπίδραση τους με τους ασθενείς. Αρχικά, η συγκεκριμένη

συσκευή μπορεί να δώσει περαιτέρω δεδομένα στον θεραπευτή για να αξιολογήσει ορθά την εκάστοτε παθολογία αυχένα που αφορά τον εξεταζόμενο του. Αυτό, γίνεται με ευκολία και αποτελεσματικότητα αφού σύμφωνα με την ερευνητική-κλινική κοινότητα το μηχάνημα αυτό είναι ιδιαίτερα αξιόπιστο και έγκυρο. Στην έρευνα αυτή, το PBF χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει σε πρώτη φάση την αντοχή και σε δεύτερη φάση την επίδοση των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα. Αυτό σημαίνει ότι εκτός από την αξιολόγηση της παθολογίας με μετρήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσο θεραπείας. Στη διάρκεια εκείνης μπορεί ο φυσιοθεραπευτής ή όποιος άλλος καταρτισμένος φορέας να εκπαιδεύσει σε βάθος χρόνου τον ασθενή του και να τον βοηθήσει να ενδυναμώσει τους μύες της περιοχής. Η επιτυχία του στόχου, η οποία θα έχει έρθει μετά από πολλές επαναλήψεις και υπομονή θα ανταμείψει τον παθόντα με το να ξεπεράσει τον πρόβλημά του. Ακόμη ένα άλλο κλινικό στοιχείο είναι η σημασία ενδυνάμωσης των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα που έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση της αντοχής τους και κατ' επέκταση της σταθερότητας-ανθεκτικότητας της κεφαλής απέναντι σε εξωτερικούς παράγοντες. Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί θεραπευτικά και στην περιοχή της οσφύος. Περνώντας στο επόμενο θέμα που αφορά το ερευνητικό κομμάτι, η εν λόγω έρευνα μπορεί να συνδράμει σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μια μελέτη συσχέτισης των μυών που προαναφέρθηκαν, με κάποιο μέσο διάγνωσης. Αναλυτικότερα, αντί του διαγνωστικού υπερήχου που χρησιμοποιήθηκε θα είχε μεγάλο ενδιαφέρον η αλληλεπίδραση μεταξύ της συσκευής βιοανατροφοδότησης και του ηλεκτρομυογράφου. Πρακτικά ο συνδυασμός αυτός θα αποδώσει πληροφορίες σχετικά με την επιστράτευση των μυϊκών ινών της περιοχής αυτής, σε υγιή ή μη υγιή άτομα, και της αντοχής τους σε οποιαδήποτε δοκιμασία. Οι θετικές και οι αρνητικές συσχετίσεις που βρέθηκαν, μπορούν να σταθούν ως βάση για επόμενες ερευνητικές μελέτες αλλά και για μεταanalύσεις ή συστηματικές ανασκοπήσεις, οι οποίες έχουν την ανάγκη να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα της μελέτης αυτής. Με αυτόν τον τρόπο, η επιστημονική κοινότητα θα εμβαθύνει ακόμα πιο πολύ επί του θέματος, με αποτέλεσμα τη δημοσίευση περισσότερων στοιχείων που θα βοηθήσουν σε μια γενική και εμπειρισματομένη θεωρία.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η συγκεκριμένη μελέτη μπορεί να αποτελέσει έμπνευση για περαιτέρω διερεύνηση επί του θέματος. Αυτό μπορεί να γίνει βέβαια με διαφορετικές παραμέτρους και μεθοδολογία από τη υπάρχουσα μελέτη. Αναλυτικότερα, ένας ερευνητής θα μπορούσε να εστιάσει σε διαφορετικό ηλικιακό κοινό. Πιο συγκεκριμένα το δείγμα του να συντελείται από ηλικιωμένα άτομα 65+ ετών, τα οποία είναι μια ευπαθής ομάδα της κοινωνίας και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαχείριση των ήδη επιβαρυνμένων εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα. Μια άλλη πρόταση είναι η μέτρηση της αντοχής και επίδοσης των μυών σε άτομα με υπάρχουσα παθολογία στον αυχένα. Κρίνεται ενδιαφέρουσα η μεταβολή του σκορ στο κοινό αυτό, καθώς η δυσλειτουργία πολύ πιθανόν να επηρεάζει αρνητικά τα αποτελέσματα. Έτσι, προκύπτει και μια ιδέα για άμεση σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ του δείγματος υγιή πληθυσμού και εκείνου που πάσχει από παθολογία του αυχένα. Επιπρόσθετα, μια έρευνα σε άτομα που έχουν μεγάλες απαιτήσεις στην

λειτουργία της περιοχής θα ήταν ακόμα σημαντική. Για παράδειγμα οι αθλητές που ασχολούνται με τα μαχητικά αθλήματα (παλαιστές ,πυγμάχοι κλπ) και οι επαγγελματίες οδηγοί αυτοκινήτων γρήγορης ταχύτητας έχουν ιδιαίτερα αναπτυγμένους τους μύες της αυχενικής περιοχής, δεδομένης της επανειλημμένης χρησιμοποίησής τους. Σε μια κάπως διαφορετική πρόταση άλλα παρόλα' αυτά μείζονας σημασίας είναι η διερεύνηση των παραγόντων που οδηγούν σε δυσλειτουργία της επικείμενης περιοχής. Φυσικά αυτό απαιτεί μια εστιασμένη και ενδεδειγμένη έρευνα όπου το δείγμα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο και να ποικίλει σε ηλικιακές ομάδες. Αναλυτικότερα, θα μπορούσε να παρατηρηθεί η στάση σώματος των ατόμων στις καθημερινές συνήθειες, διότι η επαναληψιμότητα εκείνων σε συνδυασμό με την 'λανθασμένη' εκτέλεσή τους οδηγούν στην παθολογία. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο θα γίνει μια εκτενής ανάλυση των ατόμων που τείνουν να βγάλουν κάποιο μυοσκελετικό πρόβλημα στη περιοχή του αυχένα, γεγονός που θα κοστίσει αρκετό χρόνο από τους ερευνητές. Όλες οι παραπάνω επιλογές έρευνας θα μπορούσαν να συμβάλουν σημαντικά στην επέκταση των γνωστικών στοιχείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Συμπεράσματα

Φτάνοντας λοιπόν στα συμπεράσματα της μελέτης, δεν αποδεικνύεται η αρχική υπόθεση των ερευνητών. Αυτό σημαίνει ότι δεν εμφανίζεται συσχέτιση μεταξύ του μορφολογικού χαρακτηριστικού του μεγέθους και της αντοχής των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα. Αναλυτικότερα, η συσκευή πίεσης βιοανατροφοδότησης ήταν το κύριο εργαλείο για την μέτρηση της αντοχής και συμπληρωματικά της επίδοσης στον αυχένα. Το δείγμα που πήρε μέρος στη διαδικασία πληρούσε αρκετές προϋποθέσεις, κατάλληλες για τη διεξαγωγή των αποτελεσμάτων. Ο αριθμός του πλήθους, το εύρος ηλικιών, τα ποικίλα σωματικά χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με τη διεξαγωγή της έρευνας σε ειδικό εργαστηριακό χώρο, συντέλεσαν στην άρτια και στην ασφαλή συνεργασία ανάμεσα σε εθελοντές και ερευνητές.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι ευρέως καθιερωμένη και χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την μέτρηση των εν λόγω μυών, προσφέροντας τα ιδανικά της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας. Συνεπώς, τα τυχών σφάλματα δεν οφείλονται στην μικρή πιθανότητα ελαττωματικότητας του εργαλείου αλλά στην ικανότητα των μελετητών να αξιολογήσουν τον υποψήφιο με τον τελευταίο να φέρει εις πέρας τις εντολές του πρώτου. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να ελαχιστοποιείται η ανθρώπινη αρνητική παρέμβαση σε τυποποιημένες διαδικασίες όπως της συγκεκριμένης έρευνας. Επίσης, υπάρχει μια πραγματική άγνοια γύρω από τη χρησιμότητα των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα, γεγονός που εντείνει παραπάνω την πιθανότητα λάθους στην εκτέλεσης της κρανιοαυχενικής κάμψης.

Η συνδρομή του υπερήχου ήταν ιδιαίτερα σημαντική ώστε να προκύψει η συσχέτιση ή μη της υπόθεσης που πραγματεύθηκε. Η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί συμπληρωματικό στοιχείο της υπάρχουσας αρθρογραφίας και όχι καινοτόμος γνώση. Για λόγους που συζητήθηκαν και σε προηγούμενο κεφάλαιο η έρευνα αυτή μπορεί να εξελιχθεί ακόμα περισσότερο από άλλους ερευνητές δίνοντας λύση σε μια μεγάλη πλειοψηφία του κοινωνικού συνόλου, που πάσχει από αυχενικά προβλήματα. Εν κατακλείδι, υπάρχει μία σύγχυση όσον αφορά το εάν και πόσο το μέγεθος των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα σχετίζεται με την αντοχή τους, για αυτό χρήζει αναγκαιότητας η εύρεση ενός αποτελεσματικού τρόπου διαλεύκανσης της παραπάνω υπόθεσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Abbott, R., Elliott, J., Murphey, T. and Acosta, A.M. (2024). The role of the deep cervical extensor muscles in multi-directional isometric neck strength. *Journal of Biomechanics*, [online] 168, p.112096. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112096>.

Anderson, J.S., Hsu, A.W. and Vasavada, A.N. (2005). Morphology, Architecture, and Biomechanics of Human Cervical Multifidus. *Spine*, 30(4), pp.E86–E91. doi:<https://doi.org/10.1097/01.brs.0000153700.97830.02>.

Bokaei, F., Rezasoltani, A., Manshadi, F.D. and Naimi, S.S. (2020). Ultrasound echo intensity of cervical muscles in women with and without forward head posture. *CRANIO®*, 40(3), pp.1–7. doi:<https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1750806>.

Blomgren, J., Strandell, E., Jull, G., Vikman, I. and Røijezon, U. (2018). Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, [online] 19(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12891-018-2324-z>.

Cetin, H., Turkmen, C., Bal, G.A., Tekerlek, H., Bilgin, S. and Köse, N. (2022). Factors affecting the performance of the deep cervical flexors in young people using smartphones. *CRANIO®*, 41(4), pp.1–9. doi:<https://doi.org/10.1080/08869634.2022.2078944>.

Dimitriadis, Z., Kapreli, E., Strimpakos, N. and Oldham, J. (2013). Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Manual Therapy*, 18(3), pp.248–253. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2012.10.014>.

Domenech, M.A., Sizer, P.S., Dedrick, G.S., McGalliard, M.K. and Brismee, J.-M. (2011). The Deep Neck Flexor Endurance Test: Normative Data Scores in Healthy Adults. *PM&R*, 3(2), pp.105–110. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.023>

Falla, D., Jull, G., O’Leary, S. and Dall’Alba, P. (2006). Further evaluation of an EMG technique for assessment of the deep cervical flexor muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16(6), pp.621–628. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2005.10.003>.

- Gareiss, L., Krumm, A. and Otte, A. (2020). On biomechanics of the cervical spine when using a smartphone. *MMW Fortschritte der Medizin*, [online] 162(Suppl 7), pp.10–14. doi:<https://doi.org/10.1007/s15006-020-4346-3>
- Ghamkhar, L. and Kahlaee, A.H. (2017). Are Ultrasonographic Measures of Cervical Flexor Muscles Correlated With Flexion Endurance in Chronic Neck Pain and Asymptomatic Participants? *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 96(12), pp.874–880. doi:<https://doi.org/10.1097/phm.0000000000000778>.
- Ghamkhar, L., Kahlaee, A.H., Nourbakhsh, M.R., Ahmadi, A. and Arab, A.M. (2018). Relationship Between Proprioception and Endurance Functionality of the Cervical Flexor Muscles in Chronic Neck Pain and Asymptomatic Participants. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(2), pp.129–136. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.08.006>.
- Ghamkhar, L. and Kahlaee, A.H. (2019). Is forward head posture relevant to cervical muscles performance and neck pain? A case–control study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(4), pp.346–354. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.08.007>.
- Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. and Wikenheiser, J.C. (2020). *Atlas of Anatomy*. Thieme, pp.6–7, 18–19, 24–25.
- Javanshir, K., Amiri, M., Mohseni Bandpei, M.A., Penas, C.F.D. las and Rezasoltani, A. (2015). The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(4), pp.833–840. doi:<https://doi.org/10.3233/bmr-150593>.
- Jull, G.A., O’Leary, S.P. and Falla, D.L. (2008). Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(7), pp.525–533. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.08.003>.
- Lee, H., Nicholson, L.L. and Adams, R.D. (2005). Neck Muscle Endurance, Self-Report, and Range of Motion Data From Subjects With Treated and Untreated Neck Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28(1), pp.25–32. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2004.12.005>.
- Lourenço, A.S., Lameiras, C. and Silva, A.G. (2016). Neck Flexor and Extensor Muscle Endurance in Subclinical Neck Pain: Intrarater Reliability, Standard Error of Measurement, Minimal Detectable Change, and Comparison With Asymptomatic Participants in a University Student Population. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 39(6), pp.427–433. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.05.005>.
- Neumann, D.A. (2024). *Neumann’s Kinesiology of the Musculoskeletal System*. Elsevier Health Sciences, pp.154–155, 330–340, 401–413, 445–449, 425–428.

Nikolaos Strimpakos (2011). The assessment of the cervical spine. Part 2: Strength and endurance/fatigue. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4), pp.417–430. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.10.001>.

Platzer, W., W Kahle and M Frotscher (2009). *Color atlas of human anatomy*. Stuttgart: New York: Thieme, pp.36–40, 44–45.

Richards, J. (2018). *The comprehensive textbook of clinical biomechanics*. Edinburgh: New York U.A.: Elsevier, pp.196, 199.

Röijezon, U., Jull, G., Djupsjöbacka, M., Salomoni, S.E. and Hodges, P.W. (2021). Deep and superficial cervical muscles respond differently to unstable motor skill tasks. *Human Movement Science*, 80, p.102893. doi:<https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102893>.

Schomacher, J. and Falla, D. (2013). Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. *Manual Therapy*, 18(5), pp.360–366. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2013.05.009>.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Αρ. Πρωτ. ΠΘ: 20586/24/ΤΦΣΚΘ - 20/09/24

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Σήμερα, στις 18-9-2024, στην αίθουσα συνεδριάσεων του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, συνεδρίασε η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας.

Σύμφωνα, με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος Φυσικοθεραπείας η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας απαρτίζεται από τους:

Δρ. Ζαχαρίας Δημητριάδης, Αναπληρωτής Καθηγητής (πρόεδρος)

Δρ. Γεώργιος Παράς, Επίκουρος Καθηγητής (μέλος)

Δρ. Αριστείδης Βασιλόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής (μέλος)

Ο Δρ. Ζαχαρίας Δημητριάδης δεν συμμετείχε στην επιτροπή λόγω της συμμετοχής του στην μελέτη και αντικαταστάθηκε από τον Δρ. Θωμά Μπέσιο. Προέδρευσε ο Δρ. Γεώργιος Παράς.

Μετά από μελέτη της αίτησης για διεξαγωγή έρευνας του Γεωργίου Σιδηρόπουλου, με αριθμό πρωτοκόλλου 20027/24/ΤΦΣΚΘ - 16/09/24 και τίτλο:

«Συσχέτιση υπερηχογραφικών ευρημάτων με την ιδιοδεκτικότητα και την αντοχή αυχενικών μυών σε υγιή άτομα»

και βάσει των πληροφοριών που περιλαμβάνονταν στην αίτηση η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας αποφάσισε ομόφωνα την **έγκριση** της μελέτης.

Οι ερευνητές θα πρέπει να είναι ενήμεροι ότι η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας θα πρέπει να ενημερώνεται για οτιδήποτε από τα παρακάτω:

- ο για οποιοδήποτε ατύχημα ή ανεπιθύμητο γεγονός που σχετίζεται με την μελέτη
- ο οποιοσδήποτε αλλαγές γίνονται σε σχέση με το εγκεκριμένο πρωτόκολλο
- ο σε περίπτωση διακοπής της ερευνητικής μελέτης (με αιτιολόγηση)

Τα μέλη της Εσωτερικής Επιτροπής δεοντολογίας

1. Δρ. Γεώργιος Παράς (πρόεδρος)
2. Δρ. Θωμάς Μπέσιος (μέλος)
3. Δρ. Αριστείδης Βασιλόπουλος (μέλος)

Εικόνα 9.1.1 Εικόνα από την έγκριση της Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας

Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας: Συσχέτιση υπερηχογραφικών ευρημάτων με την ιδιοδεκτικότητα και την αντοχή αυχενικών μυών σε υγιή άτομα

Στα πλαίσια προπτυχιακής και μεταπτυχιακής εργασίας που πραγματοποιείται στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας/Τμήμα Φυσικοθεραπείας, σας καλούμε να λάβετε μέρος στην μελέτη που διεξάγεται στο ερευνητικό μας εργαστήριο. Προκειμένου να αποφασίσετε, είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε γιατί πραγματοποιούμε την μελέτη και τι προσπαθούμε να βρούμε. Η συμμετοχή στην μελέτη θα πρέπει να γίνει με την σύμφωνη γνώμη σας. Δεν είναι ανάγκη να μας απαντήσετε αμέσως, αν επιθυμείτε μπορείτε να συζητήσετε και με άλλους και κατόπιν 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 μελέτης;

Σκοπός της μελέτης είναι η συσχέτιση των απεικονιστικών ευρημάτων μέσω μυοσκελετικού υπερήχου με την ιδιοδεκτική ικανότητα της αυχενικής μοίρας και την αντοχή των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα.

Τα δεδομένα που θα συλλέξουμε μπορεί να μας οδηγήσουν σε χρήσιμα συμπεράσματα που μελλοντικά θα χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση και θεραπεία ατόμων που πάσχουν από αυχεναλγία.

Γιατί επιλέχθηκα;

Επιλεχθήκατε γιατί έχετε όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που θα οδηγήσουν την μελέτη μας σε έγκυρα συμπεράσματα. Μαζί με εσάς, συνολικά 20 άτομα θα συμμετέχουν στις μετρήσεις.

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος;

Δεν είναι υποχρεωτικό να συμμετέχετε. Είναι δική σας απόφαση αν θα λάβετε μέρος ή όχι. Αν αποφασίσετε τελικά να λάβετε μέρος θα σας δοθεί ένα έντυπο που ονομάζεται *Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση* για να το υπογράψετε. Έχετε πάντα το δικαίωμα να αποσυρθείτε από την μελέτη ακόμα και μετά την υπογραφή σας χωρίς να υποχρεούστε να δώσετε καμία εξήγηση. Η απόφασή σας να μην συμμετέχετε δεν θα επηρεάσει την παροχή υπηρεσιών από το Ίδρυμά μας.

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

Από την στιγμή που θα δεχθείτε να συμμετέχετε, θα σας χρειαστούμε μόνο μία ημέρα. Από την στιγμή που θα δεχθείτε να συμμετέχετε θα σας δοθούν ορισμένα έντυπα για να συμπληρώσετε και στη συνέχεια θα γίνουν οι δοκιμασίες. Θα πραγματοποιηθούν δύο μετρήσεις με τον μυοσκελετικό υπέρηχο VERSANA PREMIER, μία μέτρηση με το ZEBRIS CMS20 ultrasound motion analysis system και μία μέτρηση με την φορητή συσκευή ανατροφοδότησης πίεσης (pressure biofeedback, Stabilizer, Chattanooga, USA). Η συνολική παρουσία σας στο χώρο των μετρήσεων υπολογίζεται γύρω στα 45 λεπτά.

Τι περιορισμοί υπάρχουν;

Δεν θα πρέπει να εκτελείται οποιαδήποτε άσκηση, διάταση ή χειρισμό στην αυχενική μοίρα αφού ξεκινήσουν οι μετρήσεις.

Υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις;

Η μελέτη δεν περιλαμβάνει καμία παρέμβαση και επομένως δεν θα επηρεαστεί καθόλου η γενική σας κατάσταση. Επομένως δεν υπάρχει κάτι εναλλακτικό που προτείνεται.

Υπάρχουν πιθανοί κίνδυνοι ή παρενέργειες;

Όλα τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση, είναι ασφαλή και έχουν χρησιμοποιηθεί στην κλινική πράξη και στην έρευνα. Δεν υπάρχει κανένας γνωστός κίνδυνος ή παρενέργεια.

Εικόνα 9.2.2 Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 2

Υπάρχουν πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα;

Δεν υπάρχουν γνωστοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα από την συμμετοχή σας στην μελέτη.

Υπάρχουν οφέλη από την συμμετοχή μας στην μελέτη;

Στην περίπτωση που συμμετέχετε δεν θα έχετε κάποιο άμεσο όφελος. Ωστόσο, τα αποτελέσματα της μελέτης θα μας δείξουν πόσο αξιόπιστα είναι τα συγκεκριμένα εργαλεία, βελτιώνοντας την παροχή υπηρεσιών φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης σε ασθενείς με αυχεναλγία.

Τι γίνεται αν νέες πληροφορίες έρθουν στο φως από την μελέτη;

Μερικές φορές κατά τη διάρκεια μίας μελέτης καινούργιες πληροφορίες έρχονται στο φως που μπορεί να αλλάξουν τα δεδομένα αυτής. Αν αυτό συμβεί, ο ερευνητής θα σας ενημερώσει και θα ξανασυζητήσει την συμμετοχή σας στην μελέτη σε περίπτωση που τα νέα δεδομένα σας αλλάξουν την γνώμη σχετικά με την συμμετοχή σας. Αν αποφασίσετε να αποσυρθείτε, ο ερευνητής θα φροντίσει ώστε η θεραπεία σας να συνεχιστεί. Αν συνεχίσετε να συμμετέχετε ένα νέο *Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή* που περιλαμβάνει τα νέα δεδομένα θα σας δοθεί για να το υπογράψετε. Υπάρχει περίπτωση ο ερευνητής να θεωρήσει ότι βάση των νέων δεδομένων δεν είναι προς το συμφέρον σας να συνεχίσετε να συμμετέχετε. Και σε αυτή την περίπτωση θα σας δοθούν πλήρεις πληροφορίες.

Τι θα γίνει όταν ολοκληρωθεί η μελέτη;

Στο τέλος των μετρήσεων η συμμετοχή σας στην μελέτη τελειώνει. Μετά το τέλος της μελέτης είστε ελεύθεροι να επικοινωνήσετε με τον ερευνητή της μελέτης για να σας λύσει οποιαδήποτε απορία έχετε. Εάν ενδιαφέρεστε για τα δεδομένα της μελέτης από την συμμετοχή σας μπορούμε να σας ενημερώσουμε είτε μέσω e-mail είτε με απευθείας επικοινωνία.

Τι γίνεται σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα ή που κάτι θα πάει λάθος;

Η μελέτη περιλαμβάνει μόνο κλινικές δοκιμασίες που γίνονται συχνά στην κλινική πράξη και στην έρευνα και από τα οποία δεν προκύπτει κανένας γνωστός κίνδυνος. Ωστόσο, σε περίπτωση που κάτι πάει λάθος, δεν προβλέπεται καμία ειδική αποζημίωση. Εάν συμβεί οτιδήποτε από αμέλεια ή αδιαφορία κάποιου τότε μπορείτε να προβείτε σε κάθε νόμιμη ενέργεια. Ανεξάρτητα

Εικόνα 9.2.3 Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 3

από αυτό, αν έχετε κάποια παράπονα με την συμπεριφορά του προσωπικού, τον τρόπο που σας μεταχειρίστηκαν ή τα αποτελέσματα της μελέτης μπορείτε να απευθυνθείτε στα αρμόδια πρόσωπα του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μας στην μελέτη ή θα παραμείνει απόρρητη;

Αν συναινέσετε και λάβετε μέρος στην μελέτη, ο ιατρικός φάκελος σας θα γίνει γνωστός στην ομάδα που πραγματοποιεί την μελέτη (και μόνο σε αυτήν) ώστε να αξιολογήσει και να αναλύσει τα αποτελέσματα. Τα στοιχεία σας θα είναι προστατευμένα και η συμμετοχή σας στην μελέτη θα παραμείνει απόρρητη. Τα στοιχεία σας θα βρίσκονται προστατευμένα σε ειδικό χώρο με βάση την νομοθεσία περί προσωπικών δεδομένων και πρόσβαση θα υπάρχει μόνο με κωδικό, ο οποίος θα είναι γνωστός μόνο στον ερευνητή. Οποιαδήποτε πληροφορία σχετικά με τις μετρήσεις απομακρυνθεί από το Πανεπιστήμιο ή το κέντρο δεν θα έχει καμία αναγνωριστική πληροφορία για εσάς. Τα στοιχεία σας όπως και οι φωτογραφίες που έχουν ληφθεί θα καταστραφούν μετά την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής.

Τι θα γίνει με τα αποτελέσματα της μελέτης;

Τα αποτελέσματα της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν σε προπτυχιακή μελέτη. Ορισμένα από τα αποτελέσματα είναι επίσης πιθανό να δημοσιευτούν σε επιστημονικά περιοδικά και να ανακοινωθούν σε συνέδρια. Το όνομά σας ή οποιοδήποτε άλλο αναγνωριστικό στοιχείο δεν θα αναφέρεται σε κανένα από αυτά. Εάν επιθυμείτε, μετά την ολοκλήρωση της μελέτης, τα αποτελέσματα μπορούν να σας σταλούν μετά από επικοινωνία με τον ερευνητή της μελέτης.

Πολιτική Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων - GDPR

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας αποδίδει μεγάλη σημασία στην σύννομη και ασφαλή επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων, η οποία διενεργείται με σεβασμό προς τις βασικές αρχές προστασίας προσωπικών δεδομένων, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Προσωπικών Δεδομένων (ΕΕ) 2016/679 και τον Ν. 4624/2019, ήτοι της νομιμότητας, αντικειμενικότητας και διαφάνειας της επεξεργασίας, του περιορισμού του σκοπού της επεξεργασίας, της ελαχιστοποίησης των δεδομένων, της ακρίβειας αυτών, του περιορισμού της περιόδου αποθήκευσης, της ακεραιότητας και εμπιστευτικότητας και, τέλος, της λογοδοσίας.

Υπεύθυνος επεξεργασίας:

Το Πανεπιστήμιο είναι Υπεύθυνος Επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υπόκεινται σε επεξεργασία κατά τη συμμετοχή σας στην έρευνα και παραμένει στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση. Η διεύθυνση του Πανεπιστημίου είναι Αργοναυτών & Φιλελλήνων, Βόλος, Τ.Κ. 382 21, τηλ. επικ: 30 2421074000, ενώ μπορείτε να επικοινωνείτε και με τον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: dpo@uth.gr

Τι είδους προσωπικά δεδομένα επεξεργαζόμαστε και για ποιους σκοπούς:

προβαίνουμε στην συλλογή και επεξεργασία δεδομένων που είναι απολύτως απαραίτητα για τους σκοπούς της έρευνας.

Νομική βάση της επεξεργασίας:

Ως προς τα προσωπικά δεδομένα που επεξεργάζεται το Πανεπιστήμιο στα πλαίσια του σκοπού της έρευνας, η νομική βάση της επεξεργασίας τους είναι πως η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση καθήκοντος που εκτελείται προς το δημόσιο συμφέρον ή την άσκηση δημόσιας εξουσίας που έχει ανατεθεί στο Πανεπιστήμιο. Ως προς τα δεδομένα ειδικών κατηγοριών η νομική βάση της επεξεργασίας των εν λόγω δεδομένων είναι πως η επεξεργασία τους είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση του σκοπού της επιστημονικής έρευνας ή για στατιστικούς σκοπούς αλλά και του σκοπού της αρχειοθέτησης προς το δημόσιο συμφέρον που επιδιώκει το Πανεπιστήμιο.

Η Ασφάλεια των δεδομένων σας:

Δεσμευόμαστε ότι έχουμε λάβει κατάλληλα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα για την ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων σας από κάθε μορφής τυχαία ή αθέμιτη επεξεργασία. Σημειώνεται ότι το ειδικά εξουσιοδοτημένο προσωπικό μας, το οποίο επεξεργάζεται τα προσωπικά σας δεδομένα, έχει λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση, καθοδήγηση και ενημέρωση.

Ποιοι έχουν πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα:

Πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα έχει το απολύτως απαραίτητο ερευνητικό προσωπικό του Πανεπιστημίου, το οποίο έχει δεσμευτεί με τήρηση της εχεμύθειας, της εμπιστευτικότητας και του απορρήτου. Πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα έχουν και τα συνεργαζόμενα με το Πανεπιστήμιο φυσικά ή νομικά πρόσωπα, τα οποία επεξεργάζονται τα δεδομένα σας ως Εκτελούντες την Επεξεργασία υπό τις ρητές εντολές του Πανεπιστημίου και υπό την εγγύηση λήψης όλων των κατάλληλων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων για την προστασία των δεδομένων σας.

Η περίοδος αποθήκευσης των προσωπικών σας δεδομένων:

Τα προσωπικά σας δεδομένα διατηρούνται μόνο για το εύλογο χρονικό διάστημα που απαιτείται από τη φύση της επεξεργασίας των δεδομένων και μόνο για όσο απαιτείται προς επίτευξη του σκοπού αυτής, εκτός αν υφίσταται αντίθετη έννομη υποχρέωση προς περαιτέρω τήρησή τους.

Ως υποκείμενο των δεδομένων έχετε τα ακόλουθα δικαιώματα:

- Δικαίωμα πρόσβασης στα προσωπικά σας δεδομένα
- Δικαίωμα διόρθωσης ανακριβών δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα
- Δικαίωμα διαγραφής/ δικαίωμα στη λήθη
- Δικαίωμα φορητότητας των Δεδομένων σας
- Δικαίωμα περιορισμού της επεξεργασίας
- Δικαίωμα εναντίωσης στην επεξεργασία των δεδομένων σας

Πώς μπορείτε να ασκήσετε τα δικαιώματά σας:

Για να ελέγξετε ότι η έρευνά σας συμμορφώνεται με τις αρχές της Ηθικής, επισκεφθείτε τους ακόλουθους ιστότοπους αναφορικά στα παγκόσμια διεθνή πρότυπα:

[Declaration of Helsinki](#) of the World Medical Association (2013) and the Council for International Organizations of Medical Sciences' (CIOMS) [International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects](#) published in collaboration with the World Health Organization (2106). CIOMS and International Council for Laboratory Animal Science (2012) [International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals](#).

Εικόνα 9.2.6 Έντυπο ενημέρωσης υποψήφιου εθελοντή σελίδα 6

Εάν επιθυμείτε να λάβετε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων ή να ασκήσετε οποιοδήποτε εκ των ανωτέρω δικαιωμάτων, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: dpo@uth.gr Στην περίπτωση που: α) θεωρείτε πως δεν ικανοποιήθηκε επαρκώς και νομίμως κάποιο αίτημά σας ή β) θεωρείτε πως το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών σας δεδομένων προσβάλλεται από κάποια επεξεργασία που πραγματοποιούμε, έχετε δικαίωμα να υποβάλλετε καταγγελία στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ταχυδρομική δ/ση Κηφισίας 1-3, Τ.Κ. 115 23, Αθήνα, τηλ. 210 6475600, <https://www.dpa.gr/>, δ/ση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου contact@dpa.gr).

Περισσότερες πληροφορίες;

Σε περίπτωση που επιθυμείτε περαιτέρω πληροφόρηση ή διευκρινήσεις μπορείτε να επικοινωνήσετε με τον Υποψήφιο Διδάκτωρ Σιδηρόπουλο Γεώργιο στο τηλέφωνο ή στο email:

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

Σας ευχαριστούμε πολύ για το χρόνο σας και την συμμετοχή σας

Ημερομηνία ενημέρωσης:/...../2023

Με την συμμετοχή σας θα λάβετε ένα αντίγραφο του Εντύπου Ενημέρωσης και ένα του Εντύπου Συναίνεσης

Εικόνα 9.2.7 Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση σελίδα 7



ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Όνοματεπώνυμο εθελοντή (ασθενή ή παιδιού): _____
Ημερομηνία γέννησης: ____/____/20____
Όνοματεπώνυμο Πατέρα / Μητέρας¹: _____
Ιδιαιτερότητες εθελοντή – άλλες πληροφορίες: _____

Προϊστάμενος ερευνητής - εισηγητής: Δημητριάδης Ζαχαρίας, Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Υποψήφιος Διδάκτωρ, ερευνητής: Σιδηρόπουλος Γεώργιος

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, ερευνήτρια: Πέντση Σμαράγδα

Προπτυχιακοί φοιτητές, ερευνητές: Τσαχάκης Αντώνιος, Τσαδήμας Τριαντάφυλλος

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατανόησα το "Έντυπο Ενήμερωσης Εθελοντή" στο οποίο αναφέρονται όλες οι λεπτομέρειες της μελέτης σήμερα την ____/____/202__ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις. ☐
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερος(-η) να αποσυρθώ από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, ακόμη και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις για το λόγο της απόσυρσής μου και χωρίς αυτό να επηρεάζει το επίπεδο των υπηρεσιών από τον πάροχο υγείας. ☐
3. Δίνω την άδεια για πρόσβαση στον ιατρικό φάκελο. ☐
4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία. ☐

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

Δηλώνω υπεύθυνα ότι ασκώ την επιμέλεια του ανήλικου τέκνου μου και έχω τη συναίνεση κάθε τυχόν συνασκούοντος την επιμέλεια αυτή και επιθυμώ τον παραπάνω προγραμματισμό συνεδριών φυσικοθεραπείας του τέκνου μου ☐ (αναφέρεται στην περίπτωση που ο συμμετέχων είναι ανήλικος).

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή (του γονέα αν πρόκειται για ανήλικο) _____ Ημερομηνία: ____/____/202__

¹ Στην περίπτωση που ο συμμετέχων είναι ανήλικο παιδί ή δεσποζόμενο ζώο συντροφιάς, σημειώνεται το ονοματεπώνυμο του γονέα (κηδεμόνα), ή του ιδιοκτήτη του ζώου αντίστοιχα.

Σελίδα 1 από 3

Εικόνα 9.3.1 Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση σελίδα 1

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
04/09/2026 10:05:07 EEST - 216.73.216.250



Η ερευνητική εργασία είναι εγκεκριμένη από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (αριθμ. πρωτ. XXX, XX/XX.X.202X²).

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο των ερευνητών.

² Ο αριθμός πρωτοκόλλου σημειώνεται μετά την έγκριση από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας.

Εικόνα 9.3.2 Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση σελίδα 2



Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου ερευνητή - μεταπτυχιακού φοιτητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχω πληροφορήσει τον συμμετέχοντα 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 η μελέτη, 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 της έρευνας μπορεί να επικοινωνήσει με τον υπεύθυνο ερευνητή στο τηλέφωνο:

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

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 ερευνητή – φοιτητή:

Ημερομηνία: __/__/202__

Ονοματεπώνυμο - ιδιότητα

Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα: ☐ Ναι ☐ Όχι