



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ  
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ  
ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ, ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ  
ΑΥΧΕΝΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΥΧΕΝΑΛΓΙΑ**

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:

**Maslov Mikhail**

Αρ. Μητρώου: 20683136

**Σπυρόπουλος Ζώης**

Αρ. Μητρώου: 20683186

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:

**Μουτζούρη Μαρία**

Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΠΑ.Δ.Α.

**ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2024**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF HEALTH AND CARE SCIENCES  
DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY**

**DISSERTATION**

**INVESTIGATION OF THE ASSOCIATION OF QUANTIFIED  
ASSESSMENT OF NECK POSTURE WITH SLEEP QUALITY, PAIN  
AND NECK DISSABILITY INDEX IN PEOPLE WITH NECK PAIN**

**AUTHORS:**

**Maslov Mikhail**

Reg. Number: 20683136

**Spyropoulos Zois**

Reg. Number: 20683186

**SUPERVISOR:**

**Moutzouri Maria**

Assistant Professor, Physiotherapy Department, UniWA

**ATHENS, SEPTEMBER 2024**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ  
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ  
ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ, ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ  
ΑΥΧΕΝΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΥΧΕΝΑΛΓΙΑ**

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του  
Εισηγητή**

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι  
Εξεταστική Επιτροπή:

<b>A/a</b>	<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΑΔΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
1	<b>Δρ. Μουτζούρη Μαρία</b>	Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής	
2	<b>Δρ. Κουμαντάκης Γεώργιος</b>	Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής	
3	<b>Δρ. Κρεκούκias Γεώργιος</b>	Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι Maslov Mikhail του Andrey με αριθμό μητρώου 20683136 και Σπυρόπουλος Ζώης του Νικολάου με αριθμό μητρώου 20683186, φοιτητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επαγγελματών Υγείας και Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, δηλώνουν υπεύθυνα ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, όλες οι πηγές οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την άντληση δεδομένων αναφέρονται στο σύνολό τους με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση των πτυχίων μας».

Maslov Mikhail



Σπυρόπουλος Ζώης



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να αφιερώσουμε την έρευνα αυτή στον Κύριο Ιησού Χριστό, Προστάτη και Σωτήρα μας, που ήταν πάντα εκεί για εμάς σε όλες τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε στη ζωή μας.

Ολοκληρώνοντας την πτυχιακή αυτή εργασία θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε, επίσης, όλα εκείνα τα άτομα που συνέβαλαν στην εκπόνησή της.

Πρώτα απ όλα, την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μας εργασίας, την Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής Δρ. Μουτζούρη Μαρία για την επιλογή του θέματος, τη συνεχή καθοδήγηση και την αμέριστη υποστήριξη που μας παρείχε.

Ιδιαίτερα, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κύριο Καπερνάρο Εμμανουήλ για τη συνεισφορά του στην έρευνα, καθώς μας έδωσε πρόσβαση στην ιδιωτική του κλινική για τη πραγματοποίηση των μελετών, αλλά και για τη βοήθειά του στην επιλογή του δείγματος.

Επίσης, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε όλους όσους δέχτηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα, αυτούς τους αφανείς πρωταγωνιστές οι οποίοι διέθεσαν τον χρόνο τους ακολουθώντας όλες τις εντολές που τους δίναμε, προκειμένου να ολοκληρωθεί η έρευνα.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τα μέλη των οικογενειών μας, τους φίλους μας, τους συναδέλφους μας για τη συμπαράσταση και την υπομονή τους σε όλο αυτό το διάστημα που χρειάστηκε για τη συγγραφή της πτυχιακής αυτής εργασίας.

Ευχαριστούμε πολύ



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Αυχενικός πόνος είναι μια από τις πιο διαδεδομένες μυοσκελετικές παθήσεις, αντιμετώπιση της οποίας αποτελεί σημαντικό στόχο της σημερινής φυσικοθεραπείας. Σημαντική συνιστώσα της αντικειμενικής αξιολόγησης των ασθενών με αυχενικό πόνο είναι η ανάλυση της στάσης σώματος κεφαλής και αυχένα με την ποσοτικοποίηση δεδομένων, μια και πολύ συχνά εμφανίζονται διαφοροποιήσεις από το φυσιολογικό. Ωστόσο, παρατηρείται η έλλειψη της ερευνητικής βιβλιογραφίας ως προς διερεύνηση της συσχέτισης του αυχενικού πόνου, της ποιότητας ύπνου και βαθμού λειτουργικής ανεξαρτησίας των ασθενών με την στάση του αυχένα.

**Σκοπός:** Η διερεύνηση της συσχέτισης της ποσοτικοποιημένης στάσης του αυχένα η οποία αναλύθηκε με τον υπολογισμό της κρανιοσπονδυλικής γωνίας (craniovertebral angle), της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου (forward shoulder posture) και της γωνίας βλέμματος (gaze angle)) με τους ακόλουθους κλινικούς δείκτες: η ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου, ένταση του πόνου και ο βαθμός λειτουργικότητας.

**Μέθοδοι:** Συνολικά αξιολογήθηκαν 26 ασθενείς, ηλικίας 20-65 ετών, ως προς την στάση του αυχένα και την κλινική κατάστασή τους. Οι συγκεκριμένοι δείκτες αξιολογήθηκαν με τα αντίστοιχα ερωτηματολόγια: Η κλίμακα της αϋπνίας της Αθήνας (Athens Insomnia Scale [AIS]), Αριθμητική κλίμακα αξιολόγησης πόνου (Numeric Pain Rating Scale [NPRS]) και Δείκτης ανικανότητας του αυχένα (Neck Disability Index [NDI]). Μετά ακολούθησε η διαδικασία της λήψης των φωτογραφιών και ανάλυσης της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και της γωνίας βλέμματος μέσω κινητής εφαρμογής PostureScreen Mobile, η γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου υπολογίστηκε μέσω της εφαρμογής Image J ξεχωριστά από κάθε ερευνητή - αξιολογητή. Η στατιστική ανάλυση δεδομένων εκτελέστηκε μέσω λογισμικού πακέτου SPSS, μέσω διερεύνησης συσχετίσεων ανάμεσα στις μεταβλητές και ελέγχου αξιοπιστίας μετρήσεων μεταξύ των αξιολογητών.

**Αποτελέσματα:** Η αξιοπιστία της μέτρησης της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου μεταξύ των ερευνητών - αξιολογητών ήταν μέτρια με συντελεστή της ενδοταξικής συσχέτισης 0,533 (ICC = 0,533) και τυπικό σφάλμα μέτρησης 8,09 (SEM=8,09). Ο συντελεστής ενδοταξικής συσχέτισης της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και της γωνίας βλέμματος ήταν 0,9 (ICC=0,9) με τυπικό σφάλμα μέτρησης 3,68 και 2,13 αντίστοιχα. Μέτρια συσχέτιση υπήρχε μεταξύ της κλίμακας ανικανότητας του αυχένα NDI και της κλίμακας ποιότητας ύπνου AIS ( $r = 0,45, p < 0,05$ ). Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των γωνιών στάσης σώματος

και του πόνου, του δείκτη λειτουργικότητας του αυχένα και της ποιότητας του ύπνου.

**Συμπέρασμα:** Στο παρόν δείγμα δεν δύναται να υπάρξει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης της στάσης του αυχένα και κλινικών παραμέτρων όπως το μικρό δείγμα και ενδεχομένως η έλλειψη εμπειρίας των αξιολογητών να επηρέασε τα ευρήματα της μελέτης.

**Λέξεις-κλειδιά:** αυχενικός πόνος, στάση του αυχένα, ύπνος, λειτουργικότητα ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, ένταση του πόνου και βαθμός λειτουργικότητας. Εντούτοις,



## ABSTRACT

**Introduction:** Neck pain is one of the most widespread musculoskeletal diseases, the treatment of which is an important goal of physical therapy nowadays. The important component of objective assessment of patients with neck pain is analysis of head and neck posture with data quantification. Neck pain is often accompanied by alteration in posture. However, there is a lack of research literature investigating the association of neck pain, sleep quality and degree of functional independence of patients with neck posture.

**Aim:** To investigate the correlation of the quantified neck posture (which was analyzed by calculating the craniovertebral angle, forward shoulder posture and gaze angle) with the following clinical indicators: the quality and duration of sleep, intensity of pain and degree of functionality.

**Methods:** A total of 26 patients, aged 20-65 years, were evaluated for their neck posture and clinical condition. The specific clinic indicators were evaluated with the respective questionnaires: The Athens Insomnia Scale (AIS), Numerical Pain Rating Scale (NPRS) and Neck Disability Index (NDI) . Then followed the process of taking the photos and analyzing the craniovertebral angle and gaze angle through a mobile application PostureScreen Mobile, the angle of forward shoulder posture was calculated through application Image J separately by each assessor. The corresponding statistical data analysis and inter-rater reliability of calculation (ICC) was executed through an SPSS application.

**Results:** Inter-rater reliability of the forward shoulder posture angle measurement was moderate (ICC = 0.533) and the Standard Error of Measurement was 8,09 (SEM=8,09). Inter-rater reliability of craniovertebral angle and gaze angle was 0,9 (ICC=0,9). The Standard Error of Measurement was 3,68 and 2,13 respectively. The main findings of the present study are based on the statistically moderate correlation between the NDI and AIS questionnaires ( $r = 0.45$ ,  $p < 0.05$ ). No statistically significant correlations were found between posture angles and pain, Neck Disability Index and sleep quality.

**Conclusion:** In the present sample, there is no correlation between the variables of the quantitative assessment of neck posture and clinical parameters such as sleep quality and duration, pain intensity and degree of functionality. The small sample and possibly the lack of experience of the evaluators may have affected the findings of the study.

**Keywords:** neck pain, neck posture, sleep, functionality

## Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. Ορισμοί - Διατύπωση του προβλήματος.....	1
1.2 Σημασία της έρευνας.....	2
1.3 Σκοπός.....	2
1.4 Ερευνητικά ερωτήματα – υποθέσεις.....	2
1.5 Οριοθέτηση – περιορισμοί της έρευνας.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	3
2.1 Επιδημιολογία του αυχενικού πόνου.....	4
2.2 Ορισμός και κατηγοριοποίηση του αυχενικού πόνου.....	4
2.3 Επιπτώσεις της αυχεναλγίας στη ζωή των ασθενών.....	5
2.4 Αξιολόγηση κλινικής κατάστασης των ασθενών με αυχενικό πόνο.....	7
2.5 Θεραπευτικές παρεμβάσεις στην αντιμετώπιση της αυχεναλγίας.....	10
2.6 Αυχεναλγία και στάση σώματος.....	12
2.6.1 Ορισμός της στάσης σώματος και οι παραλλαγές της.....	12
2.6.2 Συσχέτιση της στάσης του σώματος με την αυχεναλγία.....	13
Εικόνα 2.2 Εμβιομηχανικές επιπτώσεις της στάσης της πρόσθιας προβολής του αυχένα (Τροποποιημένο από <a href="http://www.necksolutions.com">www.necksolutions.com</a> ).....	14
2.6.3 Συσχέτιση της αυχεναλγίας με τη στάση του σώματος.....	14
2.7 Διαφορετικά εργαλεία μέτρησης των μεταβλητών της στάσης του αυχένα. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.....	16
2.8 Η συσχέτιση της στάσης της πρόσθιας προβολής του αυχένα με τον πόνο και την ποιότητα και διάρκεια του ύπνου. Τα βιβλιογραφικά δεδομένα.....	35
2.9 Οι γωνίες της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης της στάσης του αυχένα και ωμικής ζώνης.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟ.....	39
3.1 Στόχος της έρευνας και επιλογή δείγματος.....	39
3.2 Ερευνητικά εργαλεία.....	40
3.2.1 Παράμετροι που αξιολογήθηκαν.....	40
3.2.2 Δείκτης Ανικανότητας του Αυχένα - Neck Disability Index (NDI).....	40
3.2.3 Αριθμητική Κλίμακα Βαθμολόγησης - Numeric Rating Scale (NRC).....	41
3.2.4 Η Κλίμακα Αϋπνίας της Αθήνας - Athens Insomnia Scale (AIS).....	41
3.2.5 PostureScreen Mobile.....	42
3.3 Προϋποθέσεις διεξαγωγής της έρευνας.....	43
3.4 Σχεδιασμός μελέτης.....	43
3.4.1 Διαδικασία μετρήσεων.....	43
3.4.2. Επεξεργασία και στατιστική ανάλυση.....	45
3.5 Θέματα ηθικής και δεοντολογίας.....	46
3.6 Διαδικασία υποβολής παραπόνων ή καταγγελιών.....	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	47
4.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση.....	48
4.2 Έλεγχος της κανονικής κατανομής των δεδομένων .....	48
4.3 Συσχέτιση τιμών παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα (η κρانيοσπονδυλική γωνία, η γωνία βλέμματος και γωνία της προβολής ώμου) και των κλινικών δεικτών (ερωτηματολόγια) .....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	55
5.1 Παρουσίαση και αιτιολόγηση κύριων ευρημάτων μελέτης.....	55
5.1.1 Συσχέτιση των γωνιών αξιολόγησης με τον πόνο .....	55
5.1.2 Συσχέτιση της στάσης της πρόσθιας προβολής κεφαλής, βαθμού αναπηρίας και ποιότητας ύπνου .....	57
5.2 Περιορισμοί μελέτης .....	58
5.3 Οφέλη μελέτης .....	59
5.4 Προτεινόμενες μελλοντικές έρευνες.....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ. 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	77

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
ΑΜΣΣ	Αυχενική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης
NDI	Neck Disability Index
PSFS	Patient-Specific Functional Scale
VAS	Visual Analogue Scale
NRS	Numeric Rating Scale
NPRS	Numeric Pain Rating Scale
φ.τ.	φυσιολογική τιμή
ΣΣ	Σπονδυλική στήλη
FHP	Forward Head Posture
ISIS	Integrated Shape Imaging System
ΘΜΣΣ	Θωρακική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης
Θ1	1 <sup>ος</sup> θωρακικός σπόνδυλος
Θ12	12 <sup>ος</sup> θωρακικός σπόνδυλος
CODA	Cartesian Optoelectronic Dynamic Anthropometric
ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
NASM	National Academy of Sports Medicine
A7	7 <sup>ος</sup> αυχενικός σπόνδυλος
ICC	Intraclass Correlation Coefficient
R	Συντελεστής συσχέτισης Pearson
P	Pearson
A	Επίπεδο σημαντικότητας
SD	Τυπική απόκλιση
VRS	Verbal Rating Scale
AIS	Athens Insomnia Scale
PSM	PostureScreen Mobile
K.E.	Καπερνάρος Εμμανουήλ
Ma.Mi.	Maslov Mikhail
Σ.Ζ.	Σπυρόπουλος Ζώης
Μου.Μα.	Μουτζούρη Μαρία
CVA	Craniovertebral Angle
SHO	Γωνία πρόσθιας προβολής ώμου
EYE	Γωνία βλέμματος
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ΠαΔΑ	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
GDPR	General Data Protection Regulation
N.	Νούμερο
ΕΗΘΕ	Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας
H/Y	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
SEM	Standard Error of Measurement

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

**EIKONA 2.1** Αλληλεπίδραση των διαφόρων συστημάτων στον έλεγχο της στάσης σώματος και ισορροπίας

**EIKONA 2.2** Εμβιομηχανικές επιπτώσεις της στάσης της πρόσθιας προβολής του αυχένα

**EIKONA 2.3** Δείγματα της στάσης σώματος σε καθιστή θέση

**EIKONA 2.4** Οι γωνίες αξιολόγησης της στάσης του αυχένα

**EIKONA 2.5** Λήψη φωτογραφίας και ανάλυση της στάσης σε οβελιαίο επίπεδο

**EIKONA 2.6** Λήψη φωτογραφίας και ανάλυση της στάσης σε οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο

**EIKONA 2.7** Επεξεργασία φωτογραφίας στο λογισμικό σύστημα ανάλυσης της στάσης Posture Zone

**EIKONA 2.8** Η μέθοδος της πετονιάς

**EIKONA 2.9** Η συσχέτιση των ανατομικών σημείων (οστικές προεξοχές και αρθρώσεις) με την γραμμή βαρύτητας και του κέντρου βάρους αντίθετα

**EIKONA 2.10** Η μέθοδος της ευλύγιστης ταινίας

**EIKONA 2.11** Η Posturemeter-S

**EIKONA 2.12** Κλινόμετρο

**EIKONA 2.13** Γενικό γωνιόμετρο

**EIKONA 2.14** Ψηφιακό γωνιόμετρο

---

**EIKONA 2.15** Αισθητήρες αδράνειας

---

**EIKONA 2.16** Ηλεκτρονικά υφάσματα e-textiles

---

**EIKONA 2.17** Αξιολόγηση με χρήση υπερήχων

---

**EIKONA 2.18** Η μέθοδος τριγωνοποίησης με λέιζερ

---

**EIKONA 2.19** Το απεικονιστικό σύστημα του ενσωματωμένου σχήματος

---

**EIKONA 2.20** Το σύστημα τοπογραφικής ανάλυσης Moiré

---

**EIKONA 3.1** Ανάλυση φωτογραφίας με τη χρήση της εφαρμογής PostureScreen Mobile

---

**EIKONA 3.2** Ανάλυση φωτογραφίας με τη χρήση της εφαρμογής image

---

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1** Αποτελέσματα αναζήτησης σε βάσεις δεδομένων και σε μηχανή αναζήτησης επιστημονικής βιβλιογραφίας

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2** Τα άρθρα της 1<sup>ης</sup> αναζήτησης

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3** Τα άρθρα της 2<sup>ης</sup> αναζήτησης

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4** Τα άρθρα της 3<sup>ης</sup> αναζήτησης

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1** Κριτήρια Αποκλεισμού

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2** Συντελεστής της ενδοταξικής συσχέτισης (ICC)

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1** Έλεγχος της κανονικής κατανομής

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2** Περιγραφική στατιστική ερωτηματολογίων (NDI, NPRS και AIS), n = 25

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3** Γωνίες της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα [κρanioσπονδυλική γωνία (CVA), γωνία βλέμματος (Haze angle), γωνία πρόσθιας προβολής ώμου (Shoulder angle)], n = 25

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4** Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ τιμών παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα και των ερωτηματολογίων

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5** Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των ερωτηματολογίων

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6** Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των τιμών παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα

---





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1. Ορισμοί - Διατύπωση του προβλήματος

Ο αυχενικός πόνος αποτελεί την τέταρτη αιτία αναπηρίας παγκοσμίως, η οποία στο 60-80% αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της ζωής των ανθρώπων. Περίπου το 50% του πληθυσμού έχει βιώσει το αίσθημα του πόνου στον αυχένα (Murray et al., 2013).<sup>1</sup> Οι μέσες αναφερόμενες εκτιμήσεις για τον επιπολασμό είναι 7,6% για τον επιπολασμό σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, 37% για τον ετήσιο επιπολασμό και 48,5% για τον επιπολασμό καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής (Fejer et al., 2006; Shin et al., 2022).<sup>1</sup> Λόγω της πολυπαραγοντικής εκδήλωσης του αυχενικού πόνου και την αδυναμία εντοπισμού της ακριβής αιτίας που τον προκαλεί, έχει αποδοθεί ο όρος “μη ειδικός πόνος στον αυχένα” (“non specific neck pain”) (Genebra et al., 2017).<sup>12</sup>

Ο αυχενικός πόνος κατηγοριοποιείται σε οξύ (<6 εβδομάδες), σε υποξύ (<3 μήνες) και χρόνια (>3 μήνες) (Cohen et al., 2015).<sup>16</sup> Επίσης, ο αυχενικός πόνος μπορεί να κατηγοριοποιηθεί με βάση τη σοβαρότητα, την αιτιολογία, τη δομή και τον τύπο του πόνου σε μηχανικό και νευροπαθητικό (Jiyoon Kwon et al., 2022).<sup>17</sup> Η ταξινόμηση του αυχενικού πόνου περιλαμβάνει 4 βαθμούς (grade 1-grade 4), όπου στο grade 1 τα συμπτώματα δεν επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις καθημερινές δραστηριότητες, ενώ στο grade 4 υπάρχει σοβαρός τραυματισμός στην περιοχή του αυχένα με σημαντικούς περιορισμούς στη καθημερινή ζωή.<sup>17</sup> Οι διαταραχές ύπνου και η γενική έκπτωση της λειτουργικότητας, επίσης, αποτελούν σημαντικό κομμάτι αντιμετώπισης.<sup>12</sup>

Για την πραγματοποίηση μίας αποτελεσματικής θεραπείας στους ασθενείς με αυχενικό πόνο, κρίνεται απαραίτητη μία ολοκληρωμένη αξιολόγηση (Katon et al., 2007).<sup>29</sup> Αξίζει να σημειωθεί, πως αναπόσπαστο κομμάτι της είναι η ποσοτικοποίηση των ευρημάτων. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την εγκυρότητα και τη λήψη κλινικών αποφάσεων, όπως και στην ανίχνευση της προόδου του ασθενούς. Ιστορικά, το θέμα της συσχέτισης της αυχεναλγίας με τη στάση του αυχένα μελετήθηκε επαρκώς. Έτσι, έχει βρεθεί ότι η στάση της πρόσθιας προβολής του αυχένα δεν συσχετίζεται με την αυχεναλγία, την συχνότητα και την έντασή της σε ενήλικες (Childress et al., 2020).<sup>8</sup> Παρόμοιο συμπέρασμα επεκτείνεται και στον πληθυσμό της εφηβικής ηλικίας (Hayden et al., 2020).<sup>21</sup> Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες που να συσχετίζουν ταυτόχρονα τη στάση του αυχένα, τον πόνο, την ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου και την λειτουργική ανεξαρτησία του ασθενή.

Στη παρούσα ερευνητική εργασία επρόκειτο να διερευνηθεί η συσχέτιση της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης, μέσα από τη μέτρηση μεταβλητών που είναι η κρανιοσπονδυλική γωνία (craniovertebral angle), η γωνία πρόσθιας προβολής ώμου (forward shoulder posture) και η γωνία βλέμματος (gaze angle) με τον πόνο, τη λειτουργική ανεξαρτησία του ασθενούς και την διάρκεια και την ποιότητα του ύπνου μέσω ερωτηματολογίων. Για την υλοποίηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν δύο εφαρμογές, το PostureScreen Mobile και το image J οι οποίες συνέβαλαν στον υπολογισμό των παραπάνω γωνιών.

## 1.2 Σημασία της έρευνας

Η κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα και των κλινικών δεικτών, όπως ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, βαθμός αναπηρίας και ένταση του πόνου, μπορεί να προσφέρει πολύτιμα στοιχεία για την κλινική αξιολόγηση των ασθενών με χρόνια αυχενικό πόνο και να βοηθήσει στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων προσεγγίσεων θεραπείας.

## 1.3 Σκοπός

Η διερεύνηση της συσχέτισης της ποσοτικοποιημένης στάσης του αυχένα η οποία αναλύθηκε με τον υπολογισμό της κρανιοσπονδυλικής γωνίας (craniovertebral angle), της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου (forward shoulder posture) και της γωνίας βλέμματος (gaze angle)) με τους ακόλουθους κλινικούς δείκτες: η ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου, ένταση του πόνου και ο βαθμός λειτουργικότητας.

## 1.4 Ερευνητικά ερωτήματα – υποθέσεις

**1η H0:** Οι κλινικές παράμετροι - ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, ένταση του πόνου και βαθμός λειτουργικότητας συσχετίζονται με τις γωνίες της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα - κρανιοσπονδυλική γωνία, γωνία βλέμματος και γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου.

**1η H1:** Οι κλινικές παράμετροι - ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, ένταση του πόνου και βαθμός λειτουργικότητας ΔΕΝ συσχετίζονται με τις γωνίες της ποσοτικοποιημένης

αξιολόγησης του αυχένα - κρανιοσπονδυλική γωνία, γωνία βλέμματος και γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου.

## 1.5 Οριοθέτηση – περιορισμοί της έρευνας

Οι συμμετέχοντες ήταν ενήλικες με χρόνια αυχενικό πόνο, ηλικίας 25-60 χρονών, που μιλούσαν και κατανοούσαν την ελληνική γλώσσα. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε ιδιωτική κλινική στην Αθήνα (κ. Καπερνάρου Εμμανουήλ), όπου πραγματοποιήθηκε και η συλλογή των δεδομένων, πριν την έναρξη της αξιολόγησης από τους κύριους ερευνητές της παρούσας μελέτης (Μα.Μί. & Σ.Ζ.). Οι συμμετέχοντες, σε πρώτο χρόνο κλήθηκαν να συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια (NDI, AIS, NPRS) και σε δεύτερο χρόνο εκτελέστηκε η λήψη δεδομένων από τον ίδιο τον φυσικοθεραπευτή μέσω εφαρμογής PostureScreen Mobile. Εξασφαλίστηκαν και επισυνάπτονται τα έντυπα συναίνεσης του ιδιώτη φυσικοθεραπευτή, από την ιδιωτική κλινική του οποίου αντλήθηκε το δείγμα των ασθενών, οι οποίοι και συμμετείχαν στην μελέτη. Τέλος, όλα τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων φυλάσσονται με υψηλή προστασία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

## 2.1 Επιδημιολογία του αυχενικού πόνου

Ο πόνος στον αυχένα είναι μια κλινική πάθηση, η οποία, σύμφωνα με το περιοδικό Global Burden of Disease (2010, p.10-12), είναι η τέταρτη κύρια αιτία που προκαλεί αναπηρία, κατατάσσοντας τον πίσω από τον πόνο στην πλάτη, την κατάθλιψη και τις αρθραλγίες.<sup>1</sup> Το 50% του πληθυσμού παγκοσμίως έχουν βιώσει τουλάχιστον ένα επεισόδιο πόνου στον αυχένα κατά τη διάρκεια της ζωής τους.<sup>2</sup> Πιο συγκεκριμένα, η εκτιμώμενη συχνότητα εμφάνισής του κυμαίνεται μεταξύ 10,4% και 21,3%, με το υψηλότερο ποσοστό να καταγράφεται σε εργαζόμενους γραφείου.<sup>3</sup> Επιπρόσθετα, έχει βρεθεί πως και στους φοιτητές ο πόνος στον αυχένα κυμαίνεται σε υψηλό ποσοστό που ανέρχεται 48-78%<sup>4</sup>. Η αυχεναλγία στις γυναίκες συναντάται πιο συχνά και κορυφώνεται στη μέση ηλικία.<sup>2,5,6,7</sup> Όσον αφορά τον γεωγραφικό επιπολασμό, είναι υψηλότερος στις χώρες με καλύτερη ποιότητα ζωής σε σύγκριση με τις χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, όπως επιβεβαιώνουν οι Somaye Kazeminasab et al (2022), όπου μέσα από τη μελέτη του βρέθηκε πως οι σκανδιναβικές χώρες (Νορβηγία, Φινλανδία, Δανία) είχαν τα υψηλότερα ποσοστά πόνου στον αυχένα, λόγω του υψηλού βιοτικού επιπέδου που έχει ως συνέπεια η πλειοψηφία των ανθρώπων να ασχολείται με την καθιστική εργασία.<sup>8</sup> Αντίθετα, τα χαμηλότερα ποσοστά παρατηρήθηκαν στο Νότιο Σουδάν, όπου το βιοτικό επίπεδο είναι χαμηλό και το εργατικό δυναμικό ασχολείται κυρίως με επαγγέλματα χειρωνακτικά.<sup>8</sup> Επίσης, στις αστικές περιοχές η αυχεναλγία πλεονάζει σε σύγκριση με τις αγροτικές και αυτό οφείλεται στο καθιστικό τρόπο ζωής.<sup>4</sup>

## 2.2 Ορισμός και κατηγοριοποίηση του αυχενικού πόνου

Η Διεθνής Ένωση για τη Μελέτη του Πόνου (The International Association for the Study of Pain) ορίζει τον πόνο ως «μια δυσάρεστη αισθητηριακή και συναισθηματική εμπειρία που σχετίζεται με πραγματική ή πιθανή βλάβη των ιστών ή περιγράφεται με όρους τέτοιας βλάβης».<sup>9</sup> Η αυχεναλγία αναφέρεται σε ένα σύνολο συμπτωμάτων που εντοπίζεται στην ανατομική περιοχή του αυχένα με ή χωρίς ακτινοβολία του πόνου στο κεφάλι, στον κορμό ή στα άνω άκρα.<sup>10</sup> Όμως, σύμφωνα με τους Scott Haldeman et al. (2008) και τη μελέτη που πραγματοποίησαν, βρέθηκαν περισσότεροι από 300 ορισμοί του αυχενικού πόνου.<sup>11,12</sup> Αυτή η ετερογένεια πηγάζει από το γεγονός πως υπάρχει διακύμανση όσον αφορά τον χαρακτηρισμό των συμπτωμάτων, την ψυχοκοινωνική συνιστώσα<sup>13</sup> και την συγκεκριμένη ανατομική περιοχή. Ως εκ τούτου, ορισμένες μελέτες αναφέρθηκαν για τον πόνο αποκλειστικά στον αυχένα (γύρω από τη σπονδυλική στήλη κάτω από το κεφάλι, μεταξύ του πρώτου και του τελευταίου αυχενικού σπονδύλου (A1-A7)<sup>9,14</sup>, ενώ άλλες περιγράφουν τον πόνο στην περιοχή του αυχένα ή του ώμου ή του άνω θώρακα. Ως αποτέλεσμα της πολυπαραγοντικής εκδήλωσης του πόνου στον αυχένα και της αδυναμίας εντοπισμού της

ακριβούς πηγής εμφάνισης συμπτωμάτων της ΑΜΣΣ, έχει αποδοθεί ο όρος “μη ειδικός πόνος στον αυχένα” (non-specific neck pain).<sup>15</sup>

Υπάρχουν πολλοί παράμετροι για την κατηγοριοποίηση του πόνου στον αυχένα που συμπεριλαμβάνουν την διάρκεια συμπτωμάτων (οξεία < 6 εβδομάδες, υποξεία < 3 μήνες, χρόνια, > 3 μηνών), την σοβαρότητα, την αιτιολογία, την δομή και τον τύπο (μηχανικός ή νευροπαθητικός).<sup>16</sup> Ο μηχανικός πόνος αναφέρεται στον πόνο που προέρχεται από τη σπονδυλική στήλη ή τις σταθεροποιητικές δομές της, όπως οι σύνδεσμοι και οι μύες. Συνήθη παραδείγματα μηχανικού πόνου περιλαμβάνουν πόνο που προέρχεται από τις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις (π.χ. αρθρίτιδα), δισκογενής πόνο και μυοπεριτονιακό πόνο.<sup>16</sup> Ο νευροπαθητικός πόνος ορίζεται ως ο πόνος που προκαλείται από μια βλάβη ή ασθένεια του σωματοαισθητηριακού νευρικού συστήματος.<sup>17</sup>

Η ταξινόμηση του αυχενικού πόνου περιλαμβάνει 4 βαθμούς σοβαρότητας (grade 1 - grade 4). Το grade 1 αφορά τον πόνο στον αυχένα χωρίς σημεία ή συμπτώματα μείζονος παθολογίας, με μικρή παρέμβαση στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.<sup>18,19</sup> Το grade 2 διαφέρει από το grade 1 στο γεγονός πως υπάρχει σημαντική παρέμβαση στις καθημερινές δραστηριότητες του ατόμου.<sup>19</sup> Στο grade 3 δεν εμφανίζονται σημεία ή συμπτώματα μείζονος παθολογίας, ωστόσο, υπάρχουν νευρολογικά σημεία, όπως μειωμένα εν τω βάθει αντανακλαστικά τενόντων ή αισθητηριακά ελλείμματα.<sup>19</sup> Το grade 4 αφορά πόνο στον αυχένα, όπου υπάρχουν σημεία ή συμπτώματα μείζονος δομικής παθολογίας, όπως είναι το κάταγμα, σπονδυλικό εξάρθρωμα, τραυματισμό του νωτιαίου μυελού, λοίμωξη, νεόπλασμα ή συστηματική νόσο, συμπεριλαμβανομένων φλεγμονωδών αρθροπαθειών.<sup>18,19</sup> Τέλος, η μελέτη έδειξε πως η ταξινόμηση αυτή είναι έγκυρη και αξιόπιστη.<sup>18</sup>

## 2.3 Επιπτώσεις της αυχεναλγίας στη ζωή των ασθενών

Ο πόνος στον αυχένα έχει διάφορες επιπτώσεις που επηρεάζουν την ζωή των ατόμων, οι πιο συνηθισμένες από τις οποίες είναι:

- Λειτουργικές επιπτώσεις και επιπτώσεις στις δραστηριότητες συμμετοχής:

Το 2012 πραγματοποιήθηκε μία συγχρονική μελέτη (William H Polonsky et al., 2012), ο στόχος της οποίας ήταν η ταξινόμηση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι με αυχεναλγία σύμφωνα με την Διεθνή Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας, Αναπηρίας και Υγείας (ICF).<sup>20</sup> Στην έρευνα πήραν συμμετοχή 249 άτομα. Οι πιο συχνές λειτουργικές επιπτώσεις ήταν οι περιορισμοί στις δουλειές του σπιτιού (14%) και άρση και μεταφορά αντικειμένων (10%). Επίσης, αρκετά μεγάλα

ποσοστά αφορούν την κατηγορία της δουλειάς επί πληρωμής και την κατηγορία διασκέδασης και ψυχαγωγίας που ανέρχονται στα 14% και 13% αντίστοιχα.

- Ελάττωση της ποιότητας του ύπνου<sup>21</sup>: Η ποιότητα του ύπνου επηρεάζεται από την αυχεναλγία.<sup>21,22</sup> Σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Bodil Ekholm et al. (2020)<sup>21</sup> και συμμετείχαν 2.328 άτομα με πόνο στον αυχένα, το 40% αυτών είχε φτωχή ποιότητα ύπνου. Επίσης, σε άλλη έρευνα που έγινε (Myung Kyung Lee, 2023)<sup>23</sup> όχι μόνο βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της ποιότητας του ύπνου και της αυχεναλγίας, αλλά αποδείχθηκε πως όσο μεγαλύτερος είναι ο πόνος, τόσο σοβαρότερες είναι και οι επιπτώσεις στον ύπνο. Και οι δύο έρευνες πραγματοποιήθηκαν με την χρήση του Pittsburgh Sleep Quality Index, το οποίο αξιολογεί την ποιότητα του ύπνου και αποτελείται από 19 ερωτήσεις που βαθμολογούνται από 0-21.<sup>24</sup>
- Μείωση του εύρους τροχιάς στον αυχένα: Σύμφωνα με τους Hagen et al. (2020) το μειωμένο εύρος κίνησης του αυχένα (ROM) είναι ένα κοινό εύρημα σε άτομα με αυχεναλγία.<sup>25</sup> Σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Thomas Rudolfsson et al. (2012) βρέθηκε ότι ο μεγαλύτερος περιορισμός εντοπίζεται στην έκταση της αυχενικής μοίρας, ενώ η κάμψη στην πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν φυσιολογική.<sup>26</sup> Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Ulrik Røijezon et al. (2010) η αυχεναλγία μπορεί να ελαττώσει την στροφή της αυχενικής μοίρας έως και 25 μοίρες.<sup>27</sup> Αυτό οδηγεί τον ασθενή σε μικρότερο εύρος όρασης, γεγονός που καθιστά δύσκολες κάποιες καθημερινές δραστηριότητες, όπως είναι η οδήγηση.<sup>26</sup>
- Ψυχολογικά προβλήματα: Έχει διαπιστωθεί ότι οι διαταραχές ψυχικής υγείας συνδέονται με τους ασθενείς με αυχεναλγία.<sup>28,29</sup> Τα δύο πιο συχνά ψυχολογικά προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι αυτοί οι ασθενείς είναι η κατάθλιψη και το άγχος.<sup>30</sup> Πιο συγκεκριμένα, σε μία συστηματική ανασκόπηση (Liu et al., 2018) από τα 13 άρθρα που μελετήθηκαν στα 10 από αυτά βρέθηκε ότι πάνω από το 90% των ασθενών με αυχεναλγία παρουσίαζαν σημάδια κατάθλιψης και άγχους στην καθημερινότητά τους.<sup>30</sup> Επιπρόσθετα, σε άλλη μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Imane Elbinoune et al. (2007) από τα 80 άτομα με αυχεναλγία που συμμετείχαν σε αυτή, το 68,4% είχε αυξημένα επίπεδα άγχους και το 55,7% παρουσίασε κατάθλιψη.<sup>31</sup> Ακόμα, λόγω της μειωμένης δύναμης των καμπτήρων και των εκτεινόντων του αυχένα, τα άτομα παρουσιάζουν κινησιοφοβία στην περιοχή του αυχένα, καθώς πιστεύουν πως οποιαδήποτε κίνηση θα επιδεινώσει το πρόβλημα.<sup>32</sup>
- Αναπνευστικές διαταραχές: Η μειωμένη δύναμη των καμπτήρων και των εκτεινόντων του αυχένα στα άτομα με αυχεναλγία προκαλεί μυϊκή ανισορροπία, η οποία οδηγεί στην πλειοψηφία των περιπτώσεων σε πρόσθια προβολή της κεφαλής.<sup>33</sup> Η θέση αυτή

της κεφαλής σχετίζεται με μορφολογικές αλλαγές της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, μειώνοντας την θωρακική κινητικότητα,<sup>32</sup> επηρεάζοντας με αυτό τον τρόπο την αναπνευστική λειτουργία του ατόμου.<sup>34</sup> Μέσα από μία πιλοτική μελέτη (Maria P. et al., 2004) βρέθηκε πως από τους ασθενείς με αυχενάλγία, ποσοστό μεγαλύτερο του 83% εμφάνιζε θωρακική αναπνοή και όχι διαφραγματική.<sup>35</sup> Ακόμα, άλλη έρευνα (Karpeli E., 2008) έδειξε πως η πλειοψηφία των ατόμων με αυχενικό πόνο παρουσίαζαν υπεραερισμό, κάτι το οποίο συνδέθηκε και με την ύπαρξη άγχους,<sup>36</sup> για το οποίο αναφορά έγινε παραπάνω.

- Προβλήματα ισορροπίας και αυχενική ζάλη:

Τα προβλήματα ισορροπίας και αυχενική ζάλη συνυπάρχουν πολύ συχνά με τον αυχενικό πόνο. Έτσι, το κύριο εύρημα μίας συγχρονικής μελέτης (Vural et al., 2021) στην οποία πήραν συμμετοχή 2361 άτομα<sup>37</sup> ήταν η παρουσία αυχενικής ζάλης στο 40% των ασθενών με αυχενάλγία. Επίσης, βρέθηκε ότι το μυοπεριτονιακό σύνδρομο ήταν η πιο κοινή αιτιολογία τόσο για την αυχενάλγία όσο και για τη συνοδό αυχενική ζάλη. Η παρουσία ζάλης συσχετίστηκε με την φτωχότερη λειτουργική κινητικότητα, φτωχότερη ισορροπία και καταθλιπτική κατάσταση. Οι Yahia και Ghroubi (2009) μελέτησαν αν διαταράσσεται στατική και δυναμική ισορροπία μεταξύ των ατόμων με αυχενάλγία.<sup>38</sup> Βρέθηκε ότι η διαταραχή ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας είναι σημαντικοί και συσχετίζονται θετικά με την κεφαλαλγία.

## 2.4 Αξιολόγηση κλινικής κατάστασης των ασθενών με αυχενικό πόνο

Οι ασθενείς με παθήσεις που σχετίζονται με την ΑΜΣΣ μπορεί να εμφανίσουν συμπτώματα παρόμοια με εκείνα που σχετίζονται με άλλες μυοσκελετικές, νευρολογικές και συστηματικές παθήσεις, όπως ρευματοειδής αρθρίτιδα, αγκυλοποιητική αρθρίτιδα, έρπης ζωστήρας, σπονδυλική οστεομυελίτιδα.<sup>39</sup> Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να είναι εξειδικευμένοι στη λήψη ιστορικού και στη διενέργεια φυσικής εξέτασης του ασθενή.<sup>29</sup> Κατά την πρώτη συνεδρία, ο ασθενής θα υποβληθεί σε διαδικασία λήψης ιστορικού. Στην αρχή συλλέγονται οι πληροφορίες σχετικά με τα δημογραφικά δεδομένα του ασθενούς, όπως ηλικία και επάγγελμα, ακολουθεί η περιγραφή του πρόσφατου κύριου προβλήματος (Presence History) στην οποία δίνεται μεγάλη προσοχή στα χαρακτηριστικά των συμπτωμάτων, όπως η έναρξη, ένταση και διάρκεια του πόνου. Έπειτα με τον ασθενή συζητείται η περιγραφή των προϋπαρχόντων προβλημάτων και πιθανών χειρουργικών παρεμβάσεων (Past History), το οικογενειακό ιστορικό του, η φαρμακευτική αγωγή και εκτελείται έλεγχος για τυχόν κόκκινες σημαίες.<sup>40,41</sup> Οι κόκκινες σημαίες είναι μοτίβα συμπτωμάτων (προειδοποιητικά σημάδια) που μπορεί να υποδεικνύουν σοβαρή παθολογία



που απαιτεί περαιτέρω ιατρική διάγνωση. Οι πιο συχνές κόκκινες σημαίες<sup>30</sup> της αυχενικής μοίρας είναι:

- 1) Αυχενική μυελοπάθεια<sup>42</sup>, η οποία χαρακτηρίζεται από αστάθεια στην βάδιση, διάχυτες αισθητικές διαταραχές στα άκρα, αδυναμία εκτέλεσης των απλών δραστηριοτήτων καθημερινότητας, όπως κούμπωμα πουκάμισου, άρση μικρών αντικειμένων (κέρμα). Επίσης, μπορούν να παρατηρηθούν τα νευρολογικά σημεία του ανώτερου κινητικού νευρώνα, όπως αντανακλαστικά του Babinsky και Hoffman.
- 2) Λοίμωξη, όπως σπονδυλική οστεομυελίτιδα<sup>43</sup> η οποία χαρακτηρίζεται από τοπική ή γενική αύξηση θερμοκρασίας, αυξημένη καρδιακή συχνότητα και αρτηριακή πίεση στην κατάσταση ηρεμίας
- 3) Αυχενική αστάθεια, όπου σε αυτή τη περίπτωση υπάρχει σοβαρό έλλειμμα στην ενεργή τροχιά κίνησης<sup>44</sup>
- 4) Νεοπλάσματα.<sup>45</sup> Οι προδιαθεσικοί παράγοντες είναι η ηλικία άνω 50 ετών, ιστορικό καρκίνου, απότομη απώλεια βάρους, έντονος νυχτερινός πόνος, παρατεταμένος πόνος που δεν ανακουφίζεται με ξεκούραση
- 5) Ανεπάρκεια της σπονδυλοβασικής αρτηρίας που συνοδεύεται με ναυτία, δυσαρθρία, διπλωπία, δυσφαγία, ζάλη, νυσταγμός, απώλεια ισορροπίας.<sup>46</sup>

Κατά την λήψη ιστορικού σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της αξιολόγησης των ασθενών με την αυχεναλγία,<sup>32</sup> συνιστάται να συμπληρώσουν οι ασθενείς τα αυτοαναφερόμενα ερωτηματολόγια, όπως NDI (Neck Disability Index), PSFS (Patient-Specific Functional Scale), προκειμένου να ποσοτικοποιηθούν οι περιορισμοί στις δραστηριότητες.<sup>31,32</sup> Για την ποσοτικοποίηση της έντασης του πόνου αποδείχτηκαν ως έγκυρες και αξιόπιστες οι κλίμακες VAS (Visual Analogue Scale) και NRS (Numeric Rating Scale).<sup>33</sup> Πιο λεπτομερώς τα συγκεκριμένα ερωτηματολόγια θα αναλυθούν στο κεφάλαιο “Μεθοδολογία”.

Στην συνέχεια της αξιολόγησης τη σειρά της παίρνει η λειτουργική ή φυσική εξέταση. Δίνεται μεγάλη προσοχή στην παρατήρηση<sup>47</sup> της στάσης σώματος του ασθενούς προκειμένου να εντοπιστούν οι ορατές παραμορφώσεις οι οποίες μπορεί να είναι: 1) δομικές - δεν εξαφανίζονται στην χαλαρή θέση (κατάγματα, οργανωμένη σκολίωση, οργανωμένη υπερκύφωση) 2) λειτουργικές - εξαφανίζονται με την αλλαγή της στάσης [η πλατυποδία μπορεί να εξαφανιστεί στην μη φέρουσα βάρους θέση (non-weight bearing position)]<sup>47</sup> 3) δυναμικές - εξαρτώνται από την μυϊκή σύσπαση, εξετάζονται με την κίνηση. Κατά την

διάρκεια της παρατήρησης ο ασθενής στέκεται όρθιος, το κεφάλι πρέπει να είναι κεντραρισμένο πάνω από τη λεκάνη και κάθετα στο πάτωμα, ενώ ο ασθενής διατηρεί ένα οριζόντιο βλέμμα.<sup>34,40</sup> Σε αυτό το βήμα ελέγχεται επίσης η βάδιση, η θερμοκρασία του δέρματος, η παρουσία οιδήματος και ανώμαλες μάζες, αξιολογείται η ευθυγράμμιση του σώματος στο μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο όπως περιγράφηκε παραπάνω. Τα εργαλεία αντικειμενικής αξιολόγησης της στάσης σώματος που χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια της κλινικής παρατήρησης θα αναλυθούν λεπτομερώς παρακάτω.

Στην ψηλάφηση της ΑΜΣΣ καταγράφονται τα σημεία υπεραισθησίας μέσω πίεσης συμμετρικά και παρασπονδυλικά. Στην συνέχεια αξιολογείται το εύρος κίνησης ενεργητικά και παθητικά σε όλες τις κινήσεις: κάμψη (φ.τ. - 90 μοίρες), έκταση (φ.τ. - 70 μοίρες), πλάγια κάμψη (φ.τ. - 45 μοίρες), αξονική στροφή (φ.τ. - 90 μοίρες). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί η Συσκευή μέτρησης της τροχιάς στην ΑΜΣΣ (The Cervical Range of Motion Device) η οποία έδειξε καλή εγκυρότητα στις μετρήσεις.<sup>34,35</sup> Επίσης, αξιολογείται η τελική αίσθηση στην αρθροκινηματική με τον στόχο ανίχνευσης του πιο υποκινητικού τμήματος. Αυτό το στοιχείο φυσικής εξέτασης παρουσίασε υψηλό βαθμό αξιοπιστίας και εγκυρότητας.<sup>36</sup> Επιπλέον, παίζει πολύ σημαντικό ρόλο η αξιολόγηση της βάδισης. Για παράδειγμα, οι ασθενείς με αυχενική μυελοπάθεια έχουν βραδύ, με μεγάλη βάση στήριξης, ασταθή πρότυπο βάδισης.<sup>48</sup> Μπορούν να χρησιμοποιηθούν δοκιμασίες, όπως διαδοχική βάδιση και δοκιμασία Romberg. Καταγράφονται απώλεια ισορροπίας και πτώσεις. Μια από τις πιο συχνές παθολογικές καταστάσεις στον αυχένα είναι ριζοπάθεια, που περιγράφεται ως ερεθισμός της νευρικής ρίζας που προκύπτει από διάφορες παθολογίες, συμπεριλαμβανομένης της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου, των οστεοφύτων, της αστάθειας της σπονδυλικής στήλης και του τραύματος<sup>49</sup> που συχνά ακολουθείται από τον πόνο, τις παραισθησίες και την απώλεια της μυϊκής δύναμης στα άνω άκρα. Για να είναι διαχειρίσιμη με σωστό τρόπο αυτή η κατάσταση, πρέπει να εκτελεστεί η νευρολογική εξέταση<sup>50,51,52</sup>, η οποία αποτελείται από έλεγχο των δερματομίων (η συγκεκριμένη περιοχή δέρματος, η αισθητική αίσθηση της οποίας αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη νευρική ρίζα), μυοτομίων (οι συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες οι οποίες νερώνονται από την συγκεκριμένη ρίζα) και τενόντιων αντανακλαστικών.

Στο τέλος της εξέτασης εφαρμόζονται ειδικά τεστ πρόκλησης ή ανακούφισης του πόνου για τον αυχένα για ανίχνευση ριζοπάθειας και εκφυλιστικής πάθησης των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων. Στις κατευθυντήριες γραμμές της κλινικής αξιολόγησης του αυχένα<sup>32</sup> τα πιο αξιόπιστα και έγκυρα τεστ είναι:

1) Δοκιμασία του Spurling (συνδυασμός παθητικής πλάγιας κάμψης, έκτασης, ολόπλευρης στροφής και της αξονικής πίεσης που εφαρμόζεται από τον φυσικοθεραπευτή στην ΑΜΣΣ)<sup>53,54,55,56,57</sup>

2) Δοκιμασία της έλξης (traction/distraction test)<sup>58,59,60</sup>

3) Δοκιμασία της τάσης άνω άκρων (Upper Limb Tension Test)<sup>61,62,63</sup>

## 2.5 Θεραπευτικές παρεμβάσεις στην αντιμετώπιση της αυχεναλγίας

Η αντιμετώπιση της αυχεναλγίας μπορεί να γίνει με χειρουργική παρέμβαση, αν έχει συμπεσθεί κάποια αυχενική ρίζα ή ακόμα και ο νωτιαίος μυελός, ώστε να αποσυμπίεστούν.<sup>64</sup> Επίσης, αρκετές φορές χορηγούνται κορτικοστεροειδή φάρμακα, με την μορφή ένεσης στους μύες της αυχενικής μοίρας.<sup>65</sup>

Παρόλα αυτά, στην πλειοψηφία των ασθενών με αυχενικό πόνο προτείνεται η φυσικοθεραπεία ως μέσο αντιμετώπισης.<sup>64</sup> Πιο συγκεκριμένα, σε μία συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε (Côté et al., 2016) και μελετήθηκαν 140 άρθρα, βρέθηκε πως η φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση της αυχεναλγίας παρουσιάζει διαφορές ανάλογα με την ταξινόμηση του αυχενικού πόνου (grade I,II,III) και την διάρκειά του.<sup>66</sup>

- Όταν ο αυχενικός πόνος ταξινομείται από I έως II και έχει διάρκεια μικρότερη ή ίση των τριών μηνών προτείνονται οι θεραπευτικές τεχνικές κινητοποίησης.<sup>66</sup> Συγκεκριμένα, μπορούν να εφαρμοστούν από τον θεραπευτή κινητοποιήσεις (mobilisations), που είναι παθητικές κινήσεις μικρής ταχύτητας, μικρού ή μεγάλου εύρους, ώστε να αυξηθεί το εύρος κίνησης του αυχένα.<sup>64</sup> Επίσης, μία έρευνα των Gross et al. (2015) έδειξε πως και οι χειρισμοί (manipulations) μπορούν να εφαρμοστούν τόσο στην αυχενική όσο και στην θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης του ασθενή.<sup>65</sup> Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί, πως και οι δύο τεχνικές παρουσιάζουν μεγαλύτερα οφέλη όταν συνδυάζονται με ασκησιολόγιο και όχι όταν εφαρμόζονται ως μονοθεραπεία.<sup>67</sup> Ακόμα, οι διατάσεις στους μύες της αυχενικής μοίρας και των ώμων φαίνεται πως είναι ωφέλιμες σε ασθενείς με αυχεναλγία.<sup>68</sup> Γι' αυτό τον λόγο, προτείνεται οι ασθενείς να τις εντάξουν μέσα στο πρόγραμμά τους.
- Όταν ο αυχενικός πόνος ταξινομείται από I έως II και έχει διάρκεια μεγαλύτερη των τριών μηνών τότε, εκτός από τις θεραπευτικές τεχνικές κινητοποίησης και τις διατάσεις που αναλύθηκαν παραπάνω, στο πρόγραμμα θεραπείας εντάσσονται οι

ασκήσεις ενδυνάμωσης, η θεραπευτική μάλαξη και τα φυσικά μέσα.<sup>66</sup> Όσον αφορά την μυϊκή ενδυνάμωση, μία έρευνα που έγινε από τους Andersen Christoffer et al. (2013)<sup>69</sup> έδειξε πως οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών της αυχενικής μοίρας και των ώμων συνεισφέρουν στη μείωση της αυχεναλγίας. Σχετικά με την θεραπευτική μάλαξη, σε μία συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε (Kong et al., 2013) και μελετήθηκαν 18 άρθρα, δεν βρέθηκε κάποια σημαντική διαφορά μεταξύ της εφαρμογής της θεραπευτικής μάλαξης όπου ο ασθενής δεν ήταν ενεργητικός και των άλλων μορφών θεραπείας που ήταν πιο ενεργητικές.<sup>70</sup> Παρόλα αυτά, μπορεί να ενταχθεί μέσα στο πρόγραμμα θεραπείας σε περίπτωση που ο ασθενής δεν είναι σε θέση να πραγματοποιήσει το ασκησιολόγιο ή και για ψυχολογικούς παράγοντες (placebo effects).<sup>64</sup> Επιπρόσθετα, σε μία έρευνα από τους Joe Girard et al. (2019) έδειξε πως το qigong, μία κινέζικη μορφή άσκησης που βασίζεται στην ισορροπία και την ευεξία, μπορεί να συνεισφέρει στην μείωση του πόνου στον αυχένα.<sup>71</sup> Το ίδιο ισχύει και με την yoga, που σύμφωνα με μία μελέτη των (Cramer et al., 2017) έχει βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα στην αυχεναλγία, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής των ασθενών.<sup>72</sup> Ωστόσο, πρέπει να γίνει μεγαλύτερη έρευνα για την επίδραση αυτών των 2 μορφών άσκησης στον αυχενικό πόνο.<sup>71,72</sup> Τέλος, έχει βρεθεί πως η χρήση laser χαμηλής έντασης ενδείκνυται στην μείωση του πόνου στον αυχένα, χωρίς, ωστόσο, να εφαρμόζεται ως μονοθεραπεία.<sup>73</sup>

- Αν ο αυχενικός πόνος ταξινομείται με III και έχει διάρκεια μικρότερη των τριών μηνών, τότε προτείνεται η εφαρμογή ασκήσεων ενδυνάμωσης των μυών του αυχένα και των ώμων, για τις οποίες έχει γίνει εκτενής αναφορά παραπάνω.<sup>66</sup>
- Αν ο αυχενικός πόνος ταξινομείται με IV και έχει διάρκεια μεγαλύτερη των τριών μηνών, τότε δεν προτείνεται η φυσικοθεραπεία ως τρόπος παρέμβασης. Σε αυτή την περίπτωση η θεραπεία είναι ιατρική και φαρμακευτική.<sup>66</sup>

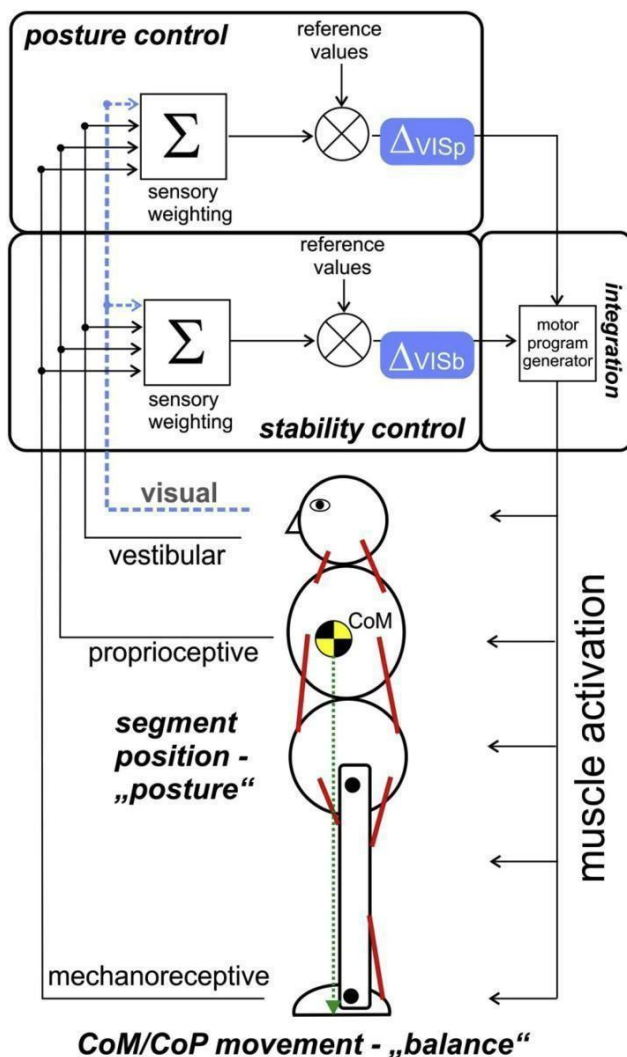
Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις ταξινομήσεις δεν έγινε χρήση αυχενικού κολάρου, καθώς από την μία μπορεί να ανακουφίζει τους ασθενείς από τον πόνο, ωστόσο, αδρανοποιεί τους μύες της αυχενικής μοίρας.<sup>74</sup> Έτσι, δεν έχει μακροπρόθεσμα οφέλη στη μείωση της αυχεναλγίας.

## 2.6 Αυχεναλγία και στάση σώματος

### 2.6.1 Ορισμός της στάσης σώματος και οι παραλλαγές της

Ο όρος "στάση" αναφέρεται σε μία αυτόματη και ασυνείδητη θέση που αντιπροσωπεύει την αντίδραση του σώματος στη δύναμη της βαρύτητας.<sup>75</sup> Πρόκειται για τη θέση του σώματος στο χώρο και τη διατήρησή του σε ισορροπία, πιο συγκεκριμένα την διατήρηση κέντρου μάζας στα πλαίσια της βάσης στήριξης με τη μέγιστη σταθερότητα, με ελάχιστες δαπάνες ενέργειας και ελάχιστη φόρτιση στις ανατομικές δομές κατά τη διάρκεια της κινητικής και στατικής συμπεριφοράς.<sup>76</sup>

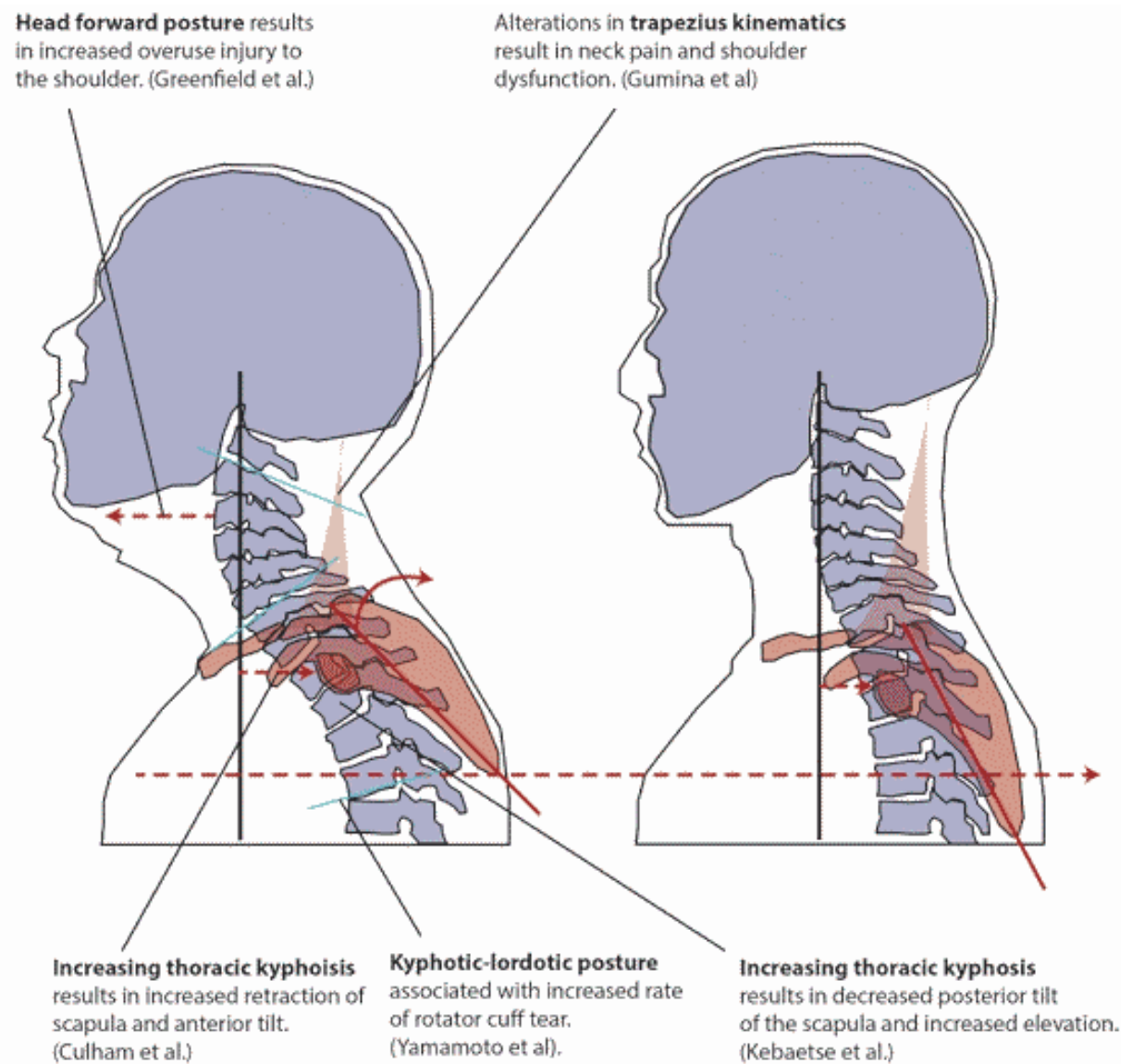
Διάφοροι παράγοντες διαδραματίζουν ρόλο στην διατήρηση της στάσης και ισορροπίας του σώματος, όπως οι νευροφυσιολογικοί, εμβιομηχανικοί και ψυχοσυναισθηματικοί.<sup>77</sup> Ο έλεγχος της στάσης επιτυγχάνεται με την σύνθετη συνεργασία των υποφλοιωδών δομών του ΝΑ, όπως τα βασικά γάγγλια, οι πυρήνες του στελέγχου,<sup>78,79</sup> με τον κινητικό φλοιό, παρεγκεφαλίδα, οπτικό, αιθουσαίο και μυοσκελετικό σύστημα. Η ρύθμιση αυτή συχνά εκτελείται με αυτόματα και αντανακλαστικά οροσήματα.<sup>77</sup> Συνολικά αυτό το σύμπλεγμα ονομάζεται τονικό σύστημα της στάσης.<sup>80</sup> Η στάση σώματος προσαρμόζεται ανάλογα με το εξωτερικό περιβάλλον και με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης δραστηριότητας.<sup>81</sup> Τέτοιο φαινόμενο παρατηρείται συχνά στον αθλητισμό, οι υψηλές κινητικές απαιτήσεις προκαλούν τις απαραίτητες προσαρμογές και παραλλαγές στην στάση των αθλητών.<sup>192</sup> Έτσι, στους επαγγελματίες παίκτες χόκεϊ έπι πάγου παρατηρούνται αυξημένη κάμψη στην ΘΜΣΣ, αυξημένη απαγωγή των ωμοπλάτων και υπερέκταση στην ΑΜΣΣ.<sup>193</sup> Γενικώς, όσον αφορά τη στάση κεφαλής, το μυϊκό σύστημα της άνω ΑΜΣΣ έχει περισσότερες νευρομυϊκές ατράκτους συγκριτικά με τα άλλα τμήματα της ΣΣ. Επιπλέον, το σύστημα μηχανουποδοχέων είναι πλουσίως αναπτυγμένο και στις μη συσταλτές δομές, όπως οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις και οι σύνδεσμοι.<sup>81</sup> Συνεπώς, ο συντονισμός κινήσεων άνω άκρων, ο έλεγχος της στάσης κεφαλής και αυχένα επιτυγχάνονται με περισσότερη ακρίβεια.



**Εικόνα 2.1** Αλληλεπίδραση των διαφόρων συστημάτων στον έλεγχο της στάσης σώματος και ισορροπίας (Τροποποιημένο από <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04541>)

## 2.6.2 Συσχέτιση της στάσης του σώματος με την αυχεναλγία

Έχει αποδειχθεί ότι οι παρατεταμένες στάσεις σώματος χωρίς κίνηση οι οποίες εμφανίζονται κυρίως σε επαγγελματικές δραστηριότητες, όπως στην οδοντιατρική και στον τομέα καθιστής εργασίας, μπορεί να οδηγήσουν σε στατική φόρτιση των μυών, των μη συσταλτών δομών και να προκαλέσουν δυσφορία και να αυξήσουν κίνδυνο μυοσκελετικών διαταραχών.<sup>26,82,83</sup> Η στάση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής (Forward Head Posture, FHP) ή σύνδρομο “τεχνολογικού” αυχένα (Computer Neck Posture/ Tech Neck) ορίζεται ως συνδυασμός της κάμψης στην κάτω ΑΜΣΣ και αντίστοιχα της έκτασης στην άνω ΑΜΣΣ. Εμβιομηχανικά η FHP προκαλεί την αυξημένη τάση στους βραχείς εκτεινόντες κεφαλής και στις αρθρώσεις της ΑΜΣΣ.<sup>22,24</sup> Η FHP περιγράφεται στις μελέτες ως ένας πιθανός λόγος της αυχεναλγίας, ωστόσο, ακόμα δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη απάντηση.



**Εικόνα 2.2** Εμβιομηχανικές επιπτώσεις της στάσης της πρόσθιας προβολής του αυχένα (Τροποποιημένο από [ww.necksolutions.com](http://ww.necksolutions.com))

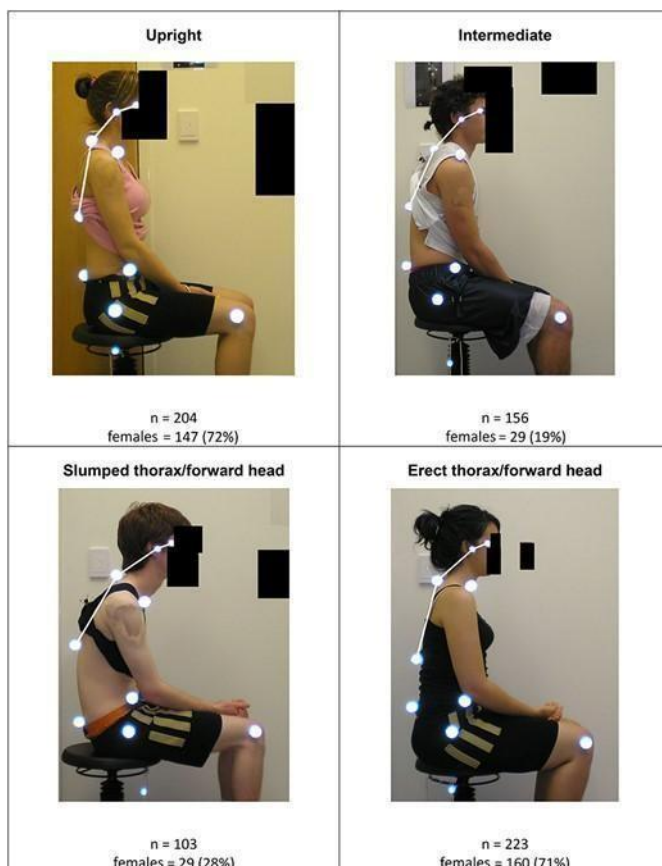
### 2.6.3 Συσχέτιση της αυχεναλγίας με τη στάση του σώματος

Η αυχεναλγία ως κλινική οντότητα η οποία προκαλείται από διάφορους λόγους, όπως το σύνδρομο ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων, το μυοπεριτονιακό σύνδρομο ή ακόμα και από παγίδευση νευρών,<sup>3</sup> μπορεί να σχετίζεται με αλλαγή στη στάση του σώματος του ασθενούς.<sup>83</sup>

Ένα άτομο, για να έχει μία στάση σώματος στην όρθια θέση με λιγότερες δαπάνες ενέργειας, κατά την μέθοδο της πετονιάς που θα αναλυθεί παρακάτω, θα πρέπει στο οβελιαίο επίπεδο μία νοητή κάθετη γραμμή να διέρχεται από την κορυφή του κρανίου, την ακανθώδη απόφυση του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου, το σπονδυλικό σώμα του τρίτου οσφυϊκού σπονδύλου, νοητά να περνά από το κέντρο του γόνατος και να καταλήγει στη

περνοκυβοειδή άρθρωση στην ποδοκνημική.<sup>83</sup> Αυτό το μοντέλο αντιπροσωπεύει την κατάλληλη κατανομή της βαρύτητας σε στηρικτικές ανατομικές δομές του σώματος. Ο πρωταρχικός στόχος του νευρικού συστήματος είναι η εξασφάλιση της ισορροπίας που εμβιομηχανικά επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση και διατήρηση του κέντρου βάρους στα πλαίσια της βάσης στήριξης. Οι παραλλαγές της στάσης σώματος, όπως η υπερλόρδωση και η υπερκύφωση, είναι οι προσαρμογές οι οποίες εμφανίζονται λόγω της μετατόπισης του κέντρου βάρους η οποία π.χ. παρατηρείται κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης.<sup>84</sup>

Οι ασθενείς με πόνο στον αυχένα τείνουν να παρουσιάζουν ασυμμετρία στους ώμους<sup>78,83</sup>, ενώ έχουν μόνιμα την κεφαλή τους σε ανταλγική θέση, που στην πλειοψηφία των περιπτώσεων είναι η πρόσθια προβολή κεφαλής. Επίσης, ο στόχος μίας προοπτικής μελέτης (Aravamutlan et al., 2008) ήταν η διερεύνηση συσχέτισης μεταξύ των διαφορετικών στάσεων του αυχένα και της συνεχούς αυχεναλγίας.<sup>79</sup> Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 686 άτομα ηλικίας 17 χρονών με παρακολούθηση μέχρι 22 χρονών. Βρέθηκε ότι η θέση πρόσθιας προβολής κεφαλής και “στρογγυλών ώμων” (slumped thorax/forward head) ήταν η πιο ανακουφιστική και μείωνε σημαντικά την αυχεναλγία και αντίθετα η ουδέτερη θέση κεφαλής με την “ίσια” (upright) πλάτη προκαλούσε περισσότερο πόνο στον αυχένα.<sup>85</sup> Επιπλέον, η πρόσθια προβολή της κεφαλής είναι πιθανό να σχετίζεται άμεσα με την υπερκύφωση της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.<sup>78</sup>

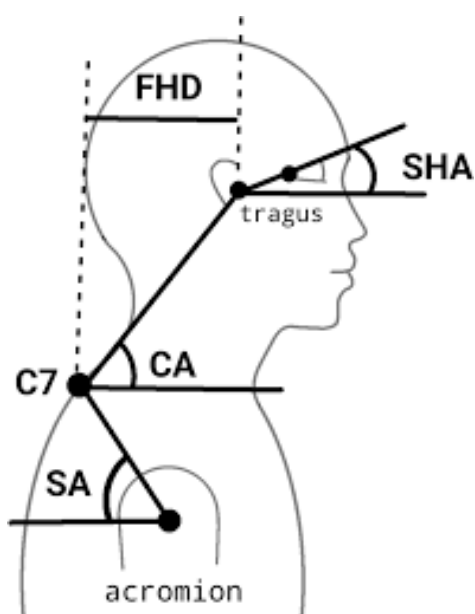




**Εικόνα 2.3** Δείγματα της στάσης σώματος σε καθιστή θέση (Τροποποιημένο από DOI: 10.1093/ptj/pzab007)

## 2.7 Διαφορετικά εργαλεία μέτρησης των μεταβλητών της στάσης του αυχένα. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, στην αξιολόγηση του αυχένα διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο η παρατήρηση της στάσης του. Ποιοτικά αξιολογείται η θέση της κεφαλής σχετικά με τον κορμό στο οβελιαίο και στο μετωπιαίο επίπεδο.<sup>32</sup> Οι γωνίες της στάσης του αυχένα είναι μεταβλητές οι οποίες μπορούν να ποσοτικοποιηθούν. Τα ποσοτικά δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση των αλλαγών που συμβαίνουν κατά τη διαδικασία αποκατάστασης, συγκρίνοντας τις προηγούμενες και τις παρούσες τιμές της συγκεκριμένης γωνίας.<sup>41</sup>



**Εικόνα 2.4** Οι γωνίες αξιολόγησης της στάσης του αυχένα (Τροποποιημένο από DOI:10.1186/s12891-023-06168-5)

Το gold standard για τον ποσοτικοποίηση της γωνιών της ΑΜΣΣ και ολόκληρης της ΣΣ είναι η λήψη ακτινογραφίας<sup>86</sup> στα διαφορετικά επίπεδα, λόγω της μεγαλύτερης ακρίβειας, ωστόσο, υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στη χρήση της, όπως το υψηλό κόστος εξέτασης και η έκθεση των ασθενών σε υψηλές δόσεις δυνητικά επιβλαβούς ακτινοβολίας η οποία μπορεί να προκαλέσει καρκίνο και να έχει δηλητηριώδης επίδραση ιδίως στην εφηβική ηλικία.<sup>36,87,87</sup> Όμως, οι Gangnet<sup>Â</sup> et al. (2006) και Janssens et al. (2009) πραγματοποίησαν μελέτες για την αξιολόγηση της σπονδυλικής ευθυγράμμισης χρησιμοποιώντας την διεπίπεδη τρισδιάστατη ακτινογραφική τεχνική η οποία εκτελείται με την χρήση του ψηφιακού ακτινογράφου υψηλής ευκρίνειας.<sup>89,90</sup> Έτσι, βρέθηκε ότι παράγεται 8 με 10 φορές πιο λίγη

βλαβερή ακτινοβολία συγκριτικά με την κλασσική συμβατική ακτινογραφία.<sup>91</sup> Εναλλακτικά, οι πολλές μη επεμβατικές μέθοδοι εξέτασης<sup>36</sup> της στάσης του σώματος έχουν υιοθετηθεί για κλινική χρήση, συμπεριλαμβάνοντας την φωτογραφική και ψηφιακή μέθοδο, την μέθοδο της πετονιάς (Plumb line method), την γωνιομετρία και την κλινομετρία, την απλή μέθοδο οπτικής παρατήρησης, την φωτογραμμετρία μέσω εφαρμογών κινητού (όπως Apeacs-AI Posture Evaluation and Correction System, iHandy, Fizoorprint application και Posture Screen Mobile, με την τελευταία να αναλύεται λεπτομερώς στο κεφάλαιο “Μεθοδολογία”), τις συσκευές τρισδιάστατης κίνησης, τους αισθητήρες κίνησης, τους τριγωνοποιητές λείζερ, το FlexiRuler (ευλύγιστη ταινία μέτρησης), την Posturemeter-S, την χρήση υπερήχου, την τοπογραφική μέθοδο Moiré, το απεικονιστικό σύστημα του ενσωματωμένου σχήματος (The Integrated Shape Imaging System (ISIS)). Οι κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή εργαλείων αξιολόγησης σε περιβάλλοντα κλινικών και εργαστηριακών δοκιμών συνιστούν ότι η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των εργαλείων μέτρησης είναι μεταξύ των βασικών παραμέτρων που πρέπει να διασφαλιστούν.<sup>67</sup> Η εγκυρότητα αναφέρεται στην αλήθεια ενός συνόλου δηλώσεων και εξετάζει εάν ένα όργανο μελέτης μετρά τη μεταβλητή που σκοπεύει να μετρήσει. Αντίθετα, η αξιοπιστία είναι η αναπαραγωγικότητα των αποτελεσμάτων σε επαναλαμβανόμενες δοκιμές χωρίς σφάλματα. Ας δούμε κάθε μέθοδο πιο αναλυτικά:

### **2.7.1. Η οπτική παρατήρηση**

Η οπτική παρατήρηση είναι η δημοφιλέστερη μέθοδος της αξιολόγησης της στάσης σώματος που χρησιμοποιήθηκε στην κλινική πράξη. Το μοναδικό πλεονέκτημα είναι ότι δεν χρειάζεται κανένας εξοπλισμός. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η αδυναμία ποσοτικοποίησης των δεδομένων και η πολύ φτωχή εγκυρότητα, ιδίως η εσωτερική συνοχή.<sup>92,93</sup>

#### **Η φωτογραφική και ψηφιακή μέθοδος**

Η φωτογραφική και ψηφιακή μέθοδος εφαρμόζεται στα 2 στάδια, το 1ο αποτελείται από την λήψη και συλλογή φωτογραφικού υλικού με την χρήση της επαγγελματικής φωτογραφικής μηχανής σε σταθερό τρίποδο σε συγκεκριμένη απόσταση και συγκεκριμένο ύψος. Στο 2ο στάδιο γίνεται η επεξεργασία του υλικού στο λογισμικό σύστημα ανάλυσης της στάσης (Posture Assessment Software (PAS) όπως Posture Analysis, PostureZone, PosturePro, MORA 4 Generation CQ Electronic System. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποδείχθηκε ως έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο<sup>94,95,96,97</sup> που επιβεβαιώνει και η συστηματική ανασκόπηση το 2022<sup>68</sup>. Η φωτογραμμετρική αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε ευρέως στις έρευνες, ο στόχος των οποίων ήταν να αναλυθεί η στάση σώματος συνολικά στους αθλητές της καλαθοσφαίρισης, της πετοσφαίρισης, του ποδοσφαίρου, της ενόργανης γυμναστικής και

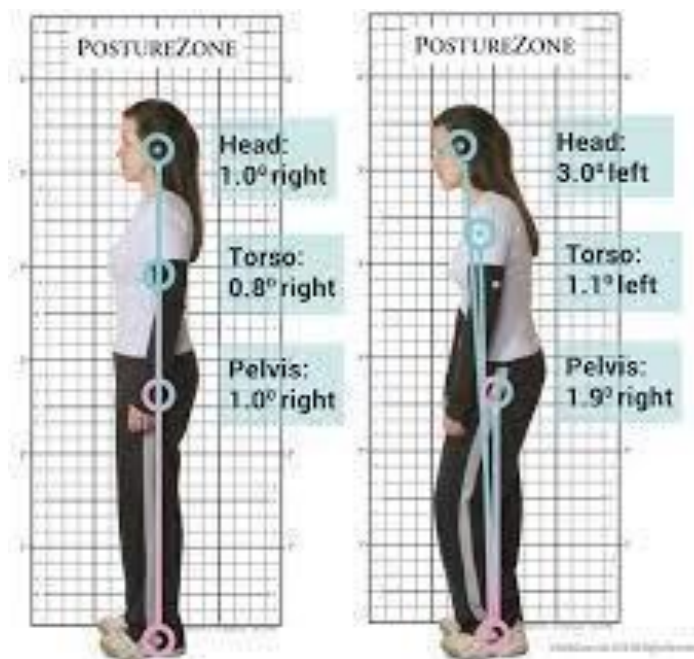
της πάλης.<sup>98</sup> Πιο συγκεκριμένα, στην μελέτη του Wojtys et al. (2009) όπου το αντικείμενο διερεύνησης ήταν η μέτρηση της θωρακικής κύφωσης και της οσφυϊκής λόρδωσης, ανακαλύφθηκε ότι υπάρχει δυνατή συσχέτιση μεταξύ της συνολικής ποσότητας των ωρών προπόνησης ανά χρόνο και του βαθμού κύφωσης και λόρδωσης.<sup>99</sup> Στην μελέτη του Grabala et al. (2009) βρέθηκε ότι οι παίκτες της πετοσφαίρισης έχουν μεγαλύτερη θωρακική κύφωση και λιγότερη οσφυϊκή λόρδωση συγκριτικά με το πληθυσμό ίδιας ηλικίας που δεν ασχολήθηκε με την πετοσφαίριση.<sup>100</sup> Σε μία μελέτη τους οι Carole Fortin et al. (2018) επιβεβαιώνει ότι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της εφαρμογής της φωτογραμμετρίας είναι οπτική ανατροφοδότηση, η οποία συμβάλλει στην καλύτερη παρακολούθηση των αντισταθμίσεων της στάσης για τον φυσικοθεραπευτή και στην καλύτερη τήρηση του πρωτοκόλλου για τον ασθενή.<sup>101</sup> Άλλο ένα πλεονέκτημα, είναι ωφελιμότητα η οποία εκφράζεται στην αυτοεκπαίδευση του ασθενούς, στην αιτιολόγηση της θεραπείας και στην πιο εύκολη συζήτηση μεταξύ των μελών της ομάδας αποκατάστασης. Τέλος, η χρήση φωτογραμμετρίας επιτρέπει την εύκολη επεξεργασία των δεδομένων και ως εκ τούτου εξοικονομεί χρόνο. Μέσα στα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η απαραίτητη γνώση του Η/Υ που μπορεί να αυξήσει το βαθμό δυσκολίας για τους ηλικιωμένους φυσικοθεραπευτές, η δυσφορία των ασθενών στην αφαίρεση ρουχισμού για τοποθέτηση των οδηγών σημείων, τα πιθανά λογισμικά σφάλματα και έλλειψη ευελιξίας στην επεξεργασία των φωτογραφιών.



**Εικόνα 2.5:** Λήψη φωτογραφίας και ανάλυση της στάσης σε οβελιαίο επίπεδο με την PostureScreen Mobile (Τροποποιημένο από [www.postureanalysis.com](http://www.postureanalysis.com))



**Εικόνα 2.6:** Λήψη φωτογραφίας και ανάλυση της στάσης σε οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο. Η αξιολόγηση έγινε στην εφαρμογή Fیزیοprint (Τροποποιημένο από <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02827-5>)



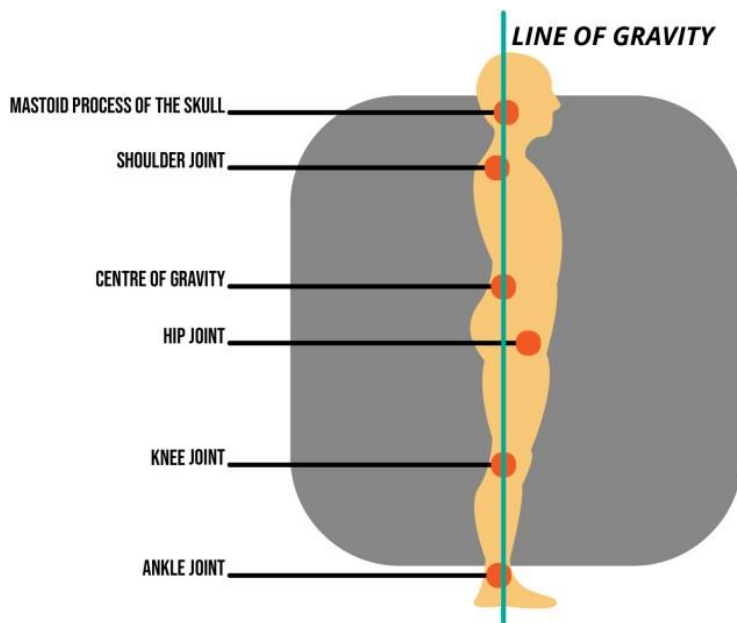
**Εικόνα 2.7:** Επεξεργασία φωτογραφίας στο λογισμικό σύστημα ανάλυσης της στάσης Posture Zone (Τροποποιημένο από [www.bodyzone.com](http://www.bodyzone.com))

## Το νήμα της στάθμης

Το νήμα της στάθμης (Plumb line method) είναι η δισδιάστατη αξιολόγηση της στάσης σώματος, η οποία είναι πολύ δημοφιλής, λόγω του χαμηλού κόστους και απλότητας. Η ουσία της μεθόδου είναι η παρατήρηση της στάσης σώματος του ασθενή συγκρίνοντας την ευθυγράμμιση της με πετονιά η οποία κρέμεται κάθετα με ένα βάρος για περισσότερη σταθερότητα. Ο ασθενής βρίσκεται ακριβώς πίσω από την πετονιά πάνω στην ειδική πλατφόρμα (posture grid) έτσι, ώστε να γίνει η αξιολόγηση στο οβελιαίο επίπεδο. Η συγκεκριμένη διαδικασία περιγράφηκε στην μελέτη των Sasun et al. (2022) όπου αξιολογήθηκε και συγκρίθηκε η στάση σώματος πριν και μετά την χρήση του ρολού μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης και της μεθόδου σύσπασης και χαλάρωσης (post isometric relaxation)<sup>102</sup> Οι Williams και McClay (2000) βρήκαν ότι το νήμα της στάθμης έχει υψηλή εσωτερική συνοχή στην μέτρηση των μεταβλητών στάσης.<sup>103</sup> Το επιβεβαιώνουν και οι Hickey et al. (2000), όπου στην μελέτη τους πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση της στάσης του αυχένα πάνω σε δείγμα 122 ατόμων.<sup>104</sup> Ο συντελεστής της ενδοταξικής συσχέτισης (ICC - Intraclass Correlation Coefficient) στις αναφερόμενες παραπάνω μελέτες ήταν 0.80 και 0.84 αντίστοιχα. Σε μια άλλη μελέτη (Veqar et al., 2004) χρησιμοποιώντας την μέθοδο πετονιάς ανακαλύφθηκε η δυνατή συσχέτιση μεταξύ της υπερλόρδωσης και οσφυϊκού πόνου.<sup>105</sup> Παρόλο, που υπάρχει τεκμηρίωση όσον αφορά την εγκυρότητα και αξιοπιστία της μεθόδου, υπάρχουν και μειονεκτήματα. Οι αποκλίσεις στη στάση σώματος είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν<sup>106,107</sup>, υπάρχει μεγάλο σφάλμα κατά την διάρκεια της μέτρησης, λόγω μικροκινήσεων και ταλαντώσεων<sup>108,109</sup> και η αξιολόγηση γίνεται μόνο στο οβελιαίο επίπεδο.



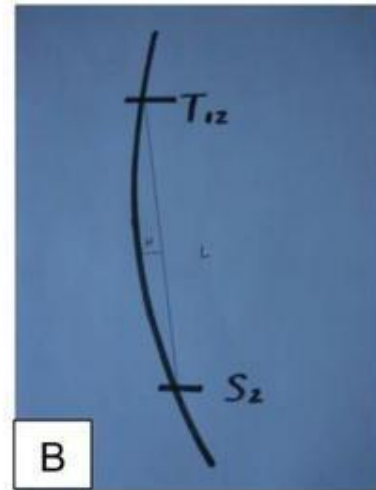
**Εικόνα 2.8:** Η μέθοδος της πετονιάς (Τροποποιημένο από DOI:10.7759/cureus.29831)



**Εικόνα 2.9:** Η συσχέτιση των ανατομικών σημείων (οστικές προεξοχές και αρθρώσεις) με την γραμμή βαρύτητας και του κέντρου βάρους αντίθετα (Τροποποιημένο από [www.primechiro.au](http://www.primechiro.au))

### Η μέθοδος της ευλύγιστης ταινίας

Η μέθοδος της ευλύγιστης ταινίας (Flexible Ruler) χρησιμοποιείται στην κλινική και στην ερευνητική πράξη.<sup>110,111</sup> Η πλαστική ευλύγιστη ταινία τοποθετείται κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης έτσι, ώστε να συμπίπτουν τα οδηγία σημεία της με τις ακανθώδεις αποφύσεις των αντιστοίχων σπονδύλων (παραδείγματος χάρη για τη μέτρηση της κύφωσης στην ΘΜΣΣ τα οδηγία σημεία θα είναι Θ1 και Θ12). Μετά διατηρώντας το σχήμα της η ταινία τοποθετείται στο χαρτί, προκειμένου να αποτυπωθεί η καμπύλη. Η κυρτότητα υπολογίζεται σύμφωνα με την μαθηματική εξίσωση. Οι Greenfield et al. (1995) αναφέρουν ότι η μέθοδος έχει καλή ως μέτρια εσωτερική και εξωτερική συνοχή με τους συντελεστές  $r = 0.90$  και  $r = 0.70$  αντίστοιχα.<sup>112</sup> Οι μετρήσεις αφορούσαν την αυχενική λόρδωση στην ουδέτερη θέση και θέση της μέγιστης κάμψης πάνω στον υγιή πληθυσμό. Οι Rehaul et al. (1989) επισημαίνουν ότι υπήρχε σημαντική διαφορά στις μετρήσεις της ΑΜΣΣ μεταξύ των αξιολογητών, πιο συγκεκριμένα  $t = 1.24$ .<sup>113</sup> Διερευνήθηκε η αξιοπιστία της μεθόδου σκόπιμα και στην πειραματική μελέτη το 2004<sup>115</sup> όπου βρέθηκε ότι στην μέτρηση της θωρακικής κύφωσης η εσωτερική συνοχή (inter-rater reliability) ήταν πιο ψηλή (ICC = 0.94) από την ίδια μέτρηση της οσφυϊκής λόρδωσης (ICC = 0.67). Όσον αφορά την οσφυϊκή λόρδωση, στην μελέτη των Al-Jundi A. και Sakka S. (2019) ανακαλύφθηκε ότι η μέτρηση με την ευλύγιστη ταινία έχει πολύ υψηλή εξωτερική συνοχή (intra-rater reliability) με ICC = 0.99, αλλά χαμηλή εσωτερική συνοχή με ICC = 0.24, οι μετρήσεις, όμως, αφορούσαν τα παιδιά.<sup>116</sup> Στην μελέτη του Sheth et al.(2023) που πραγματοποιήθηκε η μέτρηση του δείκτη της λόρδωσης με την ευλύγιστη ταινία στα 400 υγιή άτομα με στόχο να διερευνηθούν οι κανονιστικές τιμές του δείκτη της λόρδωσης και της πιθανής συσχέτισης τους με σωματικό βάρος και ύψος, βρέθηκε ότι οι τιμές αυτές είναι 6.50-17.80.<sup>114</sup> Όσον αφορά την εγκυρότητα μεθόδου, σε 2 μελέτες (Hart D.L. et al., 198; Burton A.K. et al., 1987) βρέθηκε ότι η εγκυρότητα της μεθόδου ήταν υψηλή (0.87), αλλά οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε ελάχιστο δείγμα (8 άτομα), για αυτό ακόμα είναι αδύνατον να βγάλει κανείς το συγκεκριμένο συμπέρασμα. Τα κύρια μειονεκτήματα είναι ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα σφάλματος κατά την διάρκεια της μέτρησης, η αξιολόγηση γίνεται μόνο στο οβελιαίο επίπεδο και όλες οι μελέτες που έχουν αναφερθεί παραπάνω αφορούσαν υγιή πληθυσμό.<sup>119</sup>

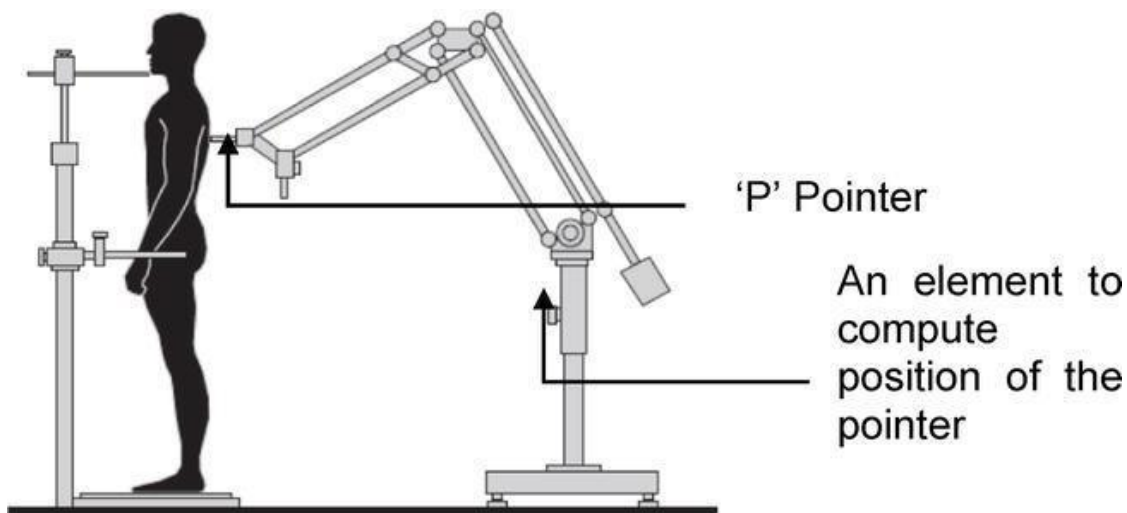


**Εικόνα 2.10:** Η μέθοδος της ευλύγιστης ταινίας (Τροποποιημένο από DOI: <https://doi.org/10.1123/ijatt.2015-0028>)

### Posturemeter-S

Η Posturemeter-S είναι ειδικά σχεδιασμένη, ηλεκτρονική, αντικειμενική, μη επεμβατική συσκευή μέτρησης της στάσης του σώματος.<sup>120,121</sup> Αυτό το εργαλείο αποτελείται από τρία συζευγμένα συστήματα: α) Μηχανικός δείκτης για τον ορισμό της περιοχής όπου θα πραγματοποιηθεί η μέτρηση π.χ. στην ΘΜΣΣ β) Ηλεκτρονικό στοιχείο για τον υπολογισμό της θέσης του δείκτη στο τρισδιάστατο χώρο γ) Επεξεργαστής που χρησιμοποιείται για την ανάλυση των δεδομένων. Αυτό το σύστημα επιτρέπει να οπτικοποιηθεί ο βαθμός καμπυλότητας της σπονδυλικής στήλης και στα τρία επίπεδα και παρέχει ποσοτικοποίηση των παραμέτρων της στάσης του σώματος. Μελέτες (Alexandra S. et al., 2012; Mroczkowski A. Et al., 2013) αναφέρουν ότι η Posturemeter-S έχει υψηλό επίπεδο εγκυρότητας και εφαρμοσιμότητας στις ομάδες διαφορετικής ηλικίας.<sup>121,122</sup> Οι Lichota et al. (2011), με τη χρήση του συγκεκριμένου εργαλείου διερεύνησαν πώς επηρεάζει την στάση σώματος σε αθλήματα, όπως χειροσφαίριση, πετοσφαίριση, taekwondo.<sup>123</sup> Βρέθηκε ότι το εξειδικευμένο πρόγραμμα προπονήσεων άμεσα επηρεάζει την στάση του αθλητή. Τα κύρια μειονεκτήματα της Posturemeter-S είναι η μεγάλη κατανάλωση χώρου, το ότι δεν είναι φιλικό προς τον χρήστη και είναι υποχρεωτική η ειδική εκπαίδευση για να χρησιμοποιηθεί.





**Εικόνα 2.11:** Η Posturemeter-S (Τροποποιημένο από Doi: 10.2478/bams-2012-0013)

### Τα γωνιόμετρα και κλινόμετρα

Τα γωνιόμετρα και κλινόμετρα χρησιμοποιούνται στην φυσικοθεραπεία όχι μόνο για την μέτρηση του εύρους κίνησης, αλλά και για την αξιολόγηση της στάσης σώματος<sup>124</sup> Τα γωνιόμετρα κατηγοριοποιούνται ως ψηφιακά και γενικά (universal goniometer). Οι Ich et al. (2014), αναφέρουν στη μελέτη τους τη χρήση γενικού γωνιόμετρου για την ποσοτικοποίηση των παραμέτρων της στάσης, όπως η γωνία κνήμης-αστραγάλου, η γωνία κάμψης/έκτασης στην άρθρωση γόνατος και γωνία υψαστραγαλικής άρθρωσης.<sup>125</sup> Βρέθηκε μέτρια προς καλή συσχέτιση στην μέτρηση των παραπάνω γωνιών σχετικά με την φωτογραμμετρική μέθοδο. Ο στόχος της άλλης μελέτης που πραγματοποιήθηκε (Pacifici et al., 2014) ήταν η συσχέτιση της εγκυρότητας του γενικού γωνιομέτρου και της φωτογραμμετρικής μεθόδου στην μέτρηση έσω και έξω στροφής ώμου. Βρέθηκε ότι και τα δυο εργαλεία είναι έγκυρα, αλλά η φωτογραμμετρική μέθοδος έχει ψηλότερη εγκυρότητα, ICC = 0,95.<sup>129</sup> Επίσης, στην πειραματική μελέτη των Engh L. et al (2003) με τους συνεργάτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι στην αξιολόγηση της στάσης κεφαλής σχετικά με την ωμική ζώνη το γενικό γωνιόμετρο είναι έγκυρο εργαλείο με αντίστοιχο ICC = 0,94.<sup>128</sup> Αντίθετα, οι Harrison et al., (1996) επισημαίνουν ότι το γενικό γωνιόμετρο έχει χαμηλή εγκυρότητα στην μέτρηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και της κλίσης της κεφαλής στο οβελιαίο επίπεδο. Το κύριο πρόβλημα που αντιμετώπισαν οι ερευνητές ήταν η δυσκολία διατήρησης του γωνιομέτρου παράλληλα με τον οριζόντιο άξονα.<sup>126</sup> Οι Fortin et al. (2011) στην μελέτη τους δηλώνουν ότι ο κύριος περιορισμός στην χρήση γενικού γωνιομέτρου είναι η μεγάλη διάρκεια της εξέτασης τόσο για τον φυσικοθεραπευτή όσο και για τον ασθενή<sup>127</sup> Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις

μελέτες παραπάνω χρησιμοποιήθηκε το γενικό γωνιόμετρο. Τα ψηφιακά γωνιόμετρα δείχνουν ίδια έως καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την εγκυρότητα και αξιοπιστία συγκριτικά με το γενικό γωνιόμετρο.<sup>133,135</sup> Σε μελέτες (Duffy E. et al., 2006; Svensson M. et al., 2019; Luedke K. et al., 2020) αποδείχθηκε η εγκυρότητα του ψηφιακού γωνιομέτρου EasyAngle στην μέτρηση εύρους τροχιάς στην ΑΜΣΣ, στην άρθρωση του ισχίου και στην άρθρωση του γόνατος.<sup>130,131,132</sup> Τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής γωνιομετρίας είναι η μεγαλύτερη ακρίβεια και η πιο εύκολη χρήση συγκριτικά με το γενικό γωνιόμετρο. Τα μειονεκτήματα είναι ο κόστος και αδυναμία μέτρησης των σπονδυλικών κυρτωμάτων. Όσον αφορά τα κλινόμετρα, βρέθηκε ότι είναι έγκυρο εργαλείο για αξιολόγηση της στάσης σώματος. Σε αντίθεση με το γωνιόμετρο, το κλινόμετρο είναι κατάλληλο και για την μέτρηση των σπονδυλικών κυρτωμάτων.<sup>134</sup> Επιπλέον, βρέθηκε ότι τα κλινόμετρα έχουν πιο υψηλή εγκυρότητα συγκριτικά με το γενικό γωνιόμετρο (Hanks J. et al, 2023).<sup>136</sup> Τα κύρια μειονεκτήματα στην χρήση είναι: αξιολόγηση μόνο στο οβελιαίο επίπεδο, η αυξημένη τιμή του δείκτη μάζας σώματος μπορεί να κάνει την ψηλάφηση των οδηγών ανατομικών σημείων πιο δύσκολη, η αδυναμία στην μόνιμη πίεση κατά την διάρκεια εκτέλεσης εξέτασης και οι αποκλίσεις στην τοποθέτηση του κλινομέτρου μπορούν να οδηγήσουν στα σφάλματα.<sup>137</sup>



**Εικόνα 2.12:** Κλινόμετρο (Τροποποιημένο από DOI 10.1186/s13013-017-0146-7)



**Εικόνα 2.13:** Γενικό γωνιόμετρο (Τροποποιημένο από <https://www.stockxmedical.com/en/absolute-axis-goniometer-hi-res.html>)



**Εικόνα 2.14:** Ψηφιακό γωνιόμετρο (Τροποποιημένο από DOI: <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0116>)

• Οι αισθητήρες αδράνειας

Οι αισθητήρες αδράνειας είναι αντικειμενικά εργαλεία μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της κίνησης της σπονδυλικής στήλης ή την αξιολόγηση των κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης<sup>138</sup>, αυτό αναφέρουν οι Godfrey et al., (2008) και ο Fathi et al., (2017) στις μελέτες τους.<sup>139,140</sup> Οι αισθητήρες αδράνειας συμπεριλαμβάνουν το βασισμένο στο όραμα σύστημα αισθητήρων (Vision based sensor system), τα επιταχυνσιόμετρα, τα γυροσκόπια και τα ηλεκτρομαγνητικά συστήματα ανίχνευσης. Το βασισμένο στο όραμα σύστημα αισθητήρων αποτελείται από κάμερες υψηλής ταχύτητας, αντανακλαστικούς δείκτες ή κάμερες τρισδιάστατης ανίχνευσης. Το Vicon είναι ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα έγκυρα και αξιόπιστα<sup>146</sup> συστήματα αισθητήρων όρασης σε ερευνητικό και κλινικό περιβάλλον.<sup>141</sup> Οι δείκτες της επιφάνειας τοποθετούνται στο σώμα και οι κάμερες υπερύθρων χρησιμοποιούνται για την ακριβή ανίχνευση της κίνησης των δεικτών.<sup>142</sup> Το Cartesian Optoelectronic Dynamic Anthropometric (CODA) Motion System είναι ένα εργαλείο της τρισδιάστατης κινηματικής ανάλυσης. Είναι αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο για τη μέτρηση του εύρους κίνησης της ΑΜΣΣ<sup>143</sup> και της κινηματικής του άνω άκρου.<sup>144</sup> Οι Zhao C.-X. et al., (2015) αναφέρουν την εσωτερική συνοχή (0,75-0,97) στην μέτρηση της άνω και κάτω ΟΜΣΣ χρησιμοποιώντας το σύστημα ανάλυσης κίνησης CODA.<sup>145</sup> Τα συγκεκριμένα συστήματα αξιολόγησης της στάσης σώματος έχουν τα εξής μειονεκτήματα: a) απαιτείται μεγάλη εργαστηριακή εγκατάσταση με κοστοβόρο εξοπλισμό b) η διαδικασία της εγκατάστασης είναι χρονοβόρα και απαιτεί την τεχνική εμπειρογνωμοσύνη c) οι ανωμαλίες στην επιφάνεια σώματος μπορούν να οδηγήσουν στην λανθασμένη τοποθέτηση των οδηγών σημαδιών/δεικτών και ως συνέπεια στην πιο χαμηλή ακρίβεια.<sup>137</sup>

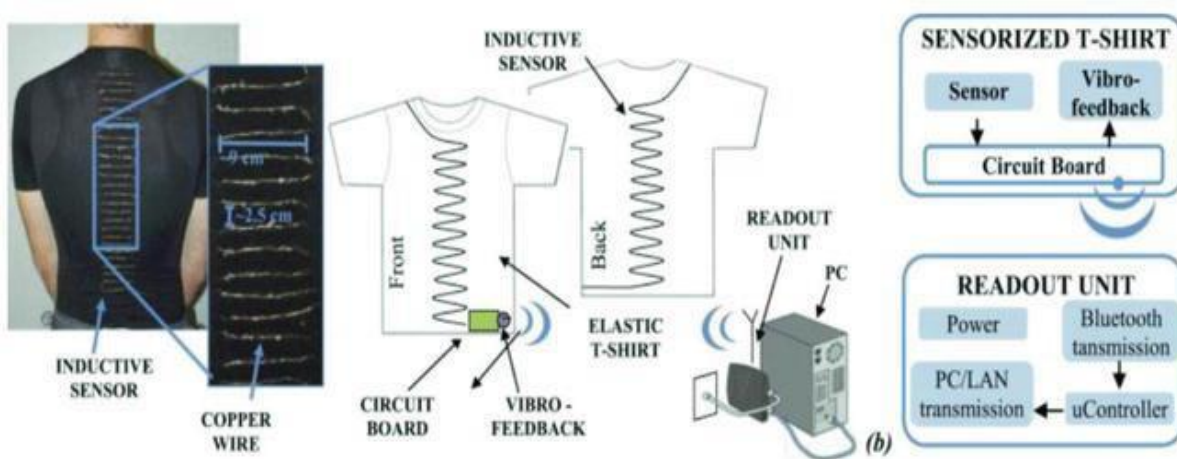


**Εικόνα 2.15:** Αισθητήρες αδράνειας (Τροποποιημένο από DOI 10.1186/s12891-015-0591-5)

Μια αδρανειακή μονάδα μέτρησης (inertial measurement unit (IMU)) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που περιέχει κυρίως επιταχυνσιόμετρα, γυροσκόπιο και αισθητήρες μαγνητομέτρου. Όλοι αυτοί οι αισθητήρες βασίζονται στη μέτρηση και τη μετατροπή της συνολικής θέσης του τμήματος του ανθρώπινου σώματος, της ορμής/αδράνειας ή των αλλαγών στο μήκος της διαδρομής. Το επιταχυνσιόμετρο είναι ένας αισθητήρας που μετρά μια συγκεκριμένη δύναμη και επιτάχυνση. Σε αυτό το πλαίσιο, ένα επιταχυνσιόμετρο χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του προσανατολισμού του τμήματος της ΣΣ σε σχέση με το βαρυτικό πεδίο της Γης.<sup>36</sup> Με την χρήση αυτών των αισθητήρων υπολογίζεται μια τρισδιάστατη θέση μαζί με δεδομένα μετατόπισης. Έτσι, συνδυάζονται τα δεδομένα του προσανατολισμού αδρανειακών αισθητήρων με τη γνωστή απόσταση μεταξύ τους.<sup>147,148</sup> Οι Kent et al. (2015) στη τυχαίοποιημένη πειραματική μελέτη τους χρησιμοποίησαν αισθητήρες κίνησης IMU για τη αξιολόγηση της στάσης σώματος σε ασθενείς με υποξεία και χρόνια οσφυαλγία (n = 58).<sup>149</sup> Τα αποτελέσματα έδειξαν όχι μόνο ότι η συσκευή ήταν κατάλληλη για τη αξιολόγηση της στάσης του σώματος, αλλά και απέδειξαν, επίσης, την εφαρμογή της στην παροχή της βιολογικής ανατροφοδότησης. Ομοίως, οι Fathi και Curran (2017) επέδειξαν την αποτελεσματική εφαρμογή ασύρματων αισθητήρων IMU για την ανίχνευση των κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης με ακρίβεια 85–95% σε ασθενείς με αγκυλοποιητική σπονδυλοαρθρίτιδα.<sup>150</sup>

Άλλοι φορητοί, μη επεμβατικοί αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της στάσης σώματος είναι τα “ηλεκτρονικά υφάσματα” (e-textiles). Η χρήση του ηλεκτρονικού υφάσματος αναφέρεται στην αρκετή βιβλιογραφία.<sup>151,152</sup> Το ειδικά σχεδιασμένο ύφασμα περιέχει τον επαγωγικό αισθητήρα, την πλακέτα κυκλώματος και τον πιεζοηλεκτρικό ενεργοποιητή (το εξάρτημα της μηχανής που είναι υπεύθυνη για την κίνηση και τον έλεγχο του πιεζοηλεκτρικού συστήματος). Οποιαδήποτε αλλαγή στη στάση και την κίνηση της σπονδυλικής στήλης ανιχνεύεται με την αλλαγή στο μήκος ή τη θέση των αισθητήρων μαζί με το ποσοστό μεταβολής της ηλεκτρικής αντίστασης. Οι Sardini et al. (2015) σύγκριναν τα αποτελέσματα της μέτρησης του e-textile μαζί με το σύστημα οπτικής κίνησης (Vicon) που περιγράφηκε παραπάνω.<sup>152</sup> Οι δοκιμές έδειξαν ότι ο ασύρματος φορητός αισθητήρας (ηλεκτρονικό ύφασμα) είναι ικανός να παράγει αξιόπιστα δεδομένα σε σύγκριση με τα δεδομένα που λαμβάνονται με το οπτικό σύστημα. Ένας άλλος φορητός αισθητήρας που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη των Voinea G.-P. et al. (2016) ήταν το "Wearable Monitoring System". Ο στόχος της μελέτης ήταν η δημιουργία σχήματος της σπονδυλικής στήλης.<sup>153</sup> Η συσκευή Erionics spine system είναι εξέλιξη του συστήματος SpineDMS η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της στάσης και κίνησης στην θωρακο-οσφυϊκή

μοίρα της ΣΣ χρησιμοποιώντας την τεχνολογία μέτρησης τάσης (strain-gauge technology), η οποία βασίζεται στην μετατροπή της δύναμης, πίεσης, βαρύτητας σε αλλαγή της ηλεκτρικής αντίστασης του ειδικού αισθητήρα η οποία μπορεί να μετρηθεί. Οι Consmuller T. et al. (2012) διερεύνησαν την αξιοπιστία της συσκευής και συνέκριναν τα δεδομένα των υγιών ατόμων χρησιμοποιώντας το Eriomics spine. Η σημαντική συσχέτιση εμφανίστηκε με την τιμή ICC 0,85.<sup>154</sup> Η συσκευή είναι επίσης ικανή να ανιχνεύει κινήσεις εκτός οβελιαίου επιπέδου, αλλά έχουν επίσης αναφερθεί ορισμένοι περιορισμοί, όπως δυσκολία στον προσδιορισμό κυρτωμάτων στα άτομα με μικρό ύψος καθώς χρησιμοποιείται το ίδιο μέγεθος λουριού-αισθητήρα για όλα τα ύψη, ολίσθηση του αισθητήρα, επίσης αυτή η συσκευή μετράει το σχήμα της πλάτης και όχι της σπονδυλικής στήλης, επομένως, οι μετρήσεις των ατόμων με υψηλότερο ΔΜΣ μπορεί να διαφέρουν σημαντικά.<sup>137</sup>

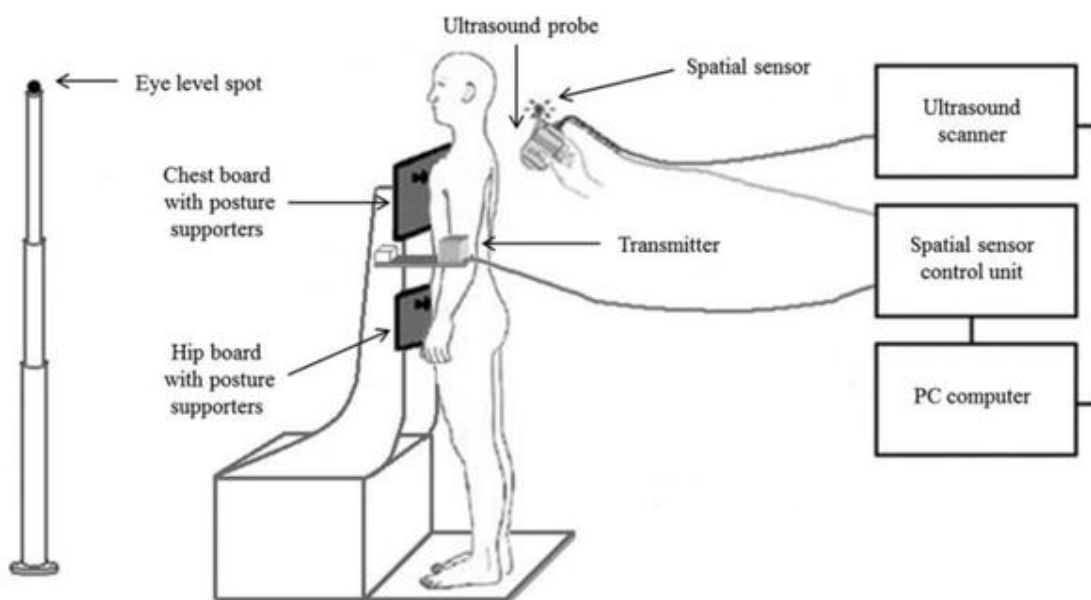


**Εικόνα 2.16:** Ηλεκτρονικά υφάσματα e-textiles (Τροποποιημένο από Doi: 10.1109/TIM.2014.2343411)

### Χρήση υπερήχων.

Οι Cheung et al. (2021) επέδειξαν τη χρήση ενός τρισδιάστατου συστήματος υπερήχων χωρίς βλαβερή ακτινοβολία για την αξιολόγηση των κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης σε 29 ασθενείς με σκολίωση.<sup>155</sup> Ομοίως, οι Kowalski et al. (2013) χρησιμοποίησαν τη μέθοδο απεικόνισης βασισμένη σε υπερήχους για τη σύγκριση της γωνίας οσφυϊκής λόρδωσης και θωρακικής κύφωσης σε ασθενείς με σκολίωση, καθώς και σε φυσιολογικά άτομα ή άλλα άτομα με διαταραχές της σπονδυλικής στήλης.<sup>156</sup> Η τρισδιάστατη αναπαράσταση της ανατομίας της σπονδυλικής στήλης δημιουργήθηκε με την χρήση των εικόνων των υπερήχων μαζί με τις αντίστοιχες τρισδιάστατες χωρικές πληροφορίες. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν καλή εσωτερική και εξωτερική συνοχή με ICC μεγαλύτερα από 0,92. Επίσης, είχε καλή γραμμική συσχέτιση με τη μέθοδο Cobb που χρησιμοποιείται στην ακτινογραφία.<sup>157</sup> Αν και αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η μέθοδος απεικόνισης με χρήση υπερήχων μπορεί να είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση

για την αξιολόγηση της παραμόρφωσης της σπονδυλικής στήλης, εξακολουθούσαν να υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που συνέβαλαν σε σφάλματα. Για παράδειγμα, το σύστημα υπερήχων και τα δεδομένα του ήταν επιρρεπή στις αλλαγές του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, οδηγώντας σε σφάλμα μετατόπισης συστήματος ή παροδική διακύμανση στα δεδομένα του χώρου και του προσανατολισμού. Επομένως, πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις ειδικά εάν το πλαίσιο στήριξης είναι κατασκευασμένο από μέταλλο. Οι πρόσθετοι περιορισμοί στη χρήση της μεθόδου απεικόνισης υπερήχων ήταν οι εξής: (α) βαρύ στη μεταφορά, (β) κοστοβόρο, (γ) σχετικά εξαρτημένο από τον εξειδικευμένο χειριστή<sup>158,159</sup> (δ) χρονοβόρα για την αξιολόγηση ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης, (ε) δεν γίνεται η μέτρηση σε όλη την οπίσθια επιφάνεια σώματος, μόνο στην σπονδυλική στήλη. Συνεπώς, αυτό υποδηλώνει ότι δεν είναι κατάλληλο εργαλείο για κλινική πρακτική.

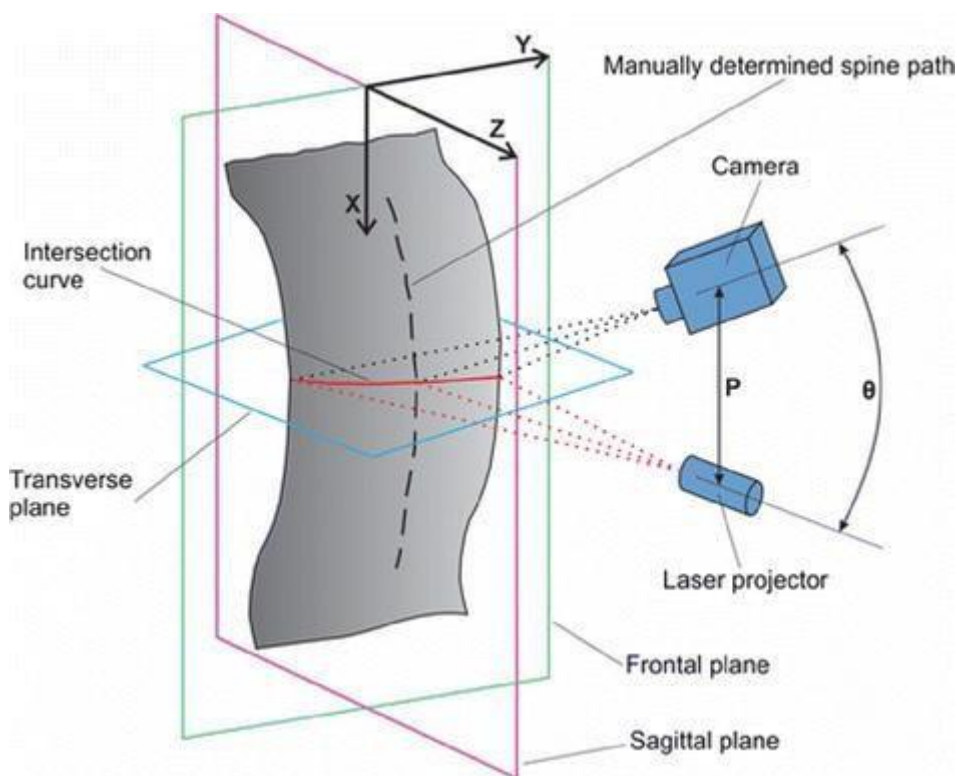


**Εικόνα 2.17:** Αξιολόγηση με χρήση υπερήχων (Τροποποιημένο από Digital Object Identifier 10.1109/TMI.2015.2390233)

### **Η μέθοδος τριγωνοποίησης με λέιζερ.**

Οι Čelan et al. (2015) και οι Poredoš et al. (2024) με τους συνεργάτες χρησιμοποίησαν στις μελέτες τους τη μέθοδο τριγωνοποίησης με λέιζερ για να αξιολογήσουν την τρισδιάστατη καμπυλότητα της ανθρώπινης σπονδυλικής στήλης. Πιο συγκεκριμένα δόθηκε έμφαση στην εκτίμηση της κυρτότητας της θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας.<sup>160,161</sup> Σε αυτή την μέθοδο παρομοίως με την φωτογραμμετρική χρησιμοποιούνται ως οδηγία σημεία οι οστικές προεξοχές της σπονδυλικής στήλης με την αντίστοιχη τοποθέτηση των δεικτών. Ο

προβολέας λέιζερ διαφωτίζει την περιοχή. Η διατομή της δεσμίδας του λέιζερ με την γραμμή κυρτότητας της σπονδυλικής στήλης σχηματίζει την καμπύλη διατομής η οποία καταγράφεται με την κάμερα. Οι γωνίες υπολογίζονται με τον αλγόριθμο τριγωνοποίησης.<sup>164</sup> Η συγκεκριμένη τεχνολογία αξιολογήθηκε τόσο για την εγκυρότητα όσο και για την αξιοπιστία. Η ανάλυση έδειξε ότι το μέσο σφάλμα ( $\pm 1$  χλστ. S.D) που αφορά την απόσταση μεταξύ των δεικτών ήταν  $4,99 \pm 1,56$  χλστ.<sup>162</sup> Επίσης, στην έρευνα του Majid et al. (2005) αποδείχθηκε η απόδοση του συστήματος σάρωσης λέιζερ.<sup>163</sup> Σε αυτήν την εργαστηριακή μελέτη, οι κρανιοπροσωπικές μετρήσεις στα μοντέλα μανεκέν έδειξαν ότι το σύστημα τριγωνοποίησης λέιζερ είχε ακρίβεια  $\pm 0,7$  χλστ. Η ίδια μέτρηση σε ανθρώπινα μοντέλα έδειξε την ακρίβεια  $\pm 1,2$  χλστ. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος έχει περιορισμούς. Η λανθασμένη ψηλάφηση μπορεί να οδηγήσει στις αποκλίσεις της τοποθέτησης των δεικτών. Αυτό περιορίζει τη χρήση του συστήματος μόνο σε έμπειρους επαγγελματίες υγείας που έχουν καλές δεξιότητες ψηλάφησης. Επιπλέον, αυτό το εργαλείο μπορεί να μετρήσει μόνο το σχήμα της ανθρώπινης σπονδυλικής στήλης και όχι ολόκληρη την οπίσθια επιφάνεια σώματος.

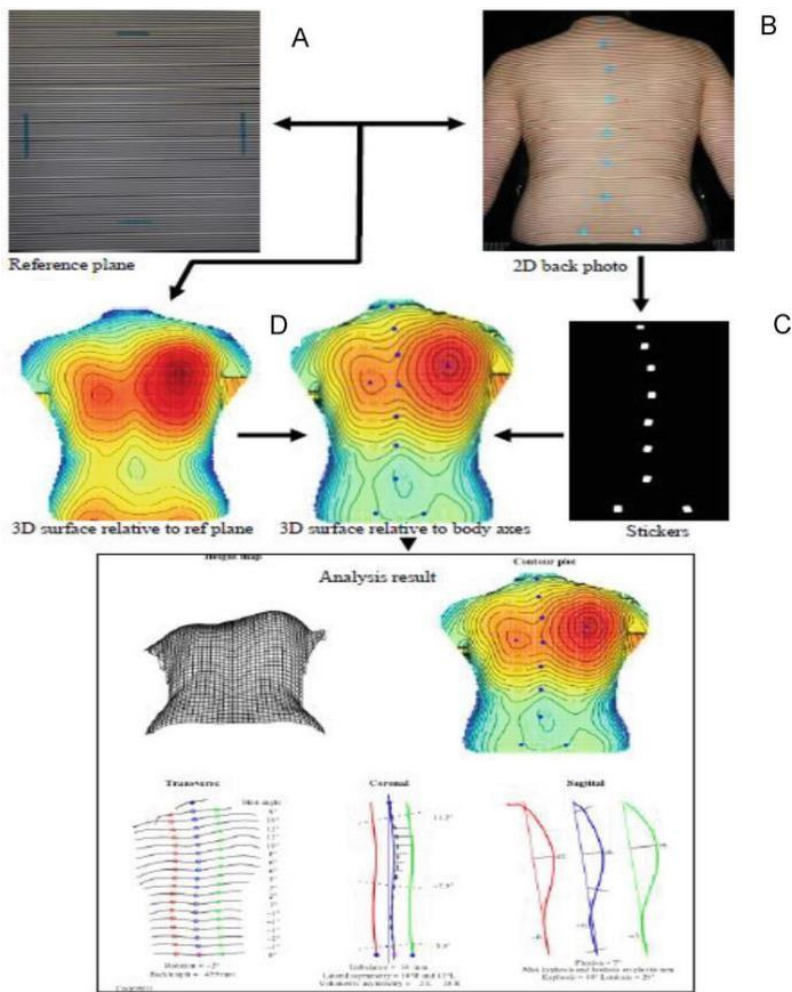


**Εικόνα 2.18:** Η μέθοδος τριγωνοποίησης με λέιζερ (Τροποποιημένο από DOI 10.1186/s12880-015-0044-5)

### Το απεικονιστικό σύστημα του ενσωματωμένου σχήματος



Το απεικονιστικό σύστημα του ενσωματωμένου σχήματος (Integrated Shape Imaging System (ISIS) είναι αυτοματοποιημένο μη επεμβατικό σύστημα οπτικής σάρωσης και τοπογραφικής ανάλυσης για τη τρισδιάστατη μέτρηση και αξιολόγηση του σχήματος και της στάσης της πλάτης του ανθρώπου σε ένα κλινικό περιβάλλον.<sup>165,166</sup> Αποτελείται από τον οπτικό σαρωτή, ο οποίος προβάλλει μια οριζόντια δέσμη δομημένου λευκού φωτός στην πλάτη του ασθενούς με τα τοποθετημένα markers στα οδηγία σημεία (ακανθώδεις αποφύσεις) και από την κάμερα, που είναι τοποθετημένη κάτω από τον προβολέα και καταγράφει τη θέση της δεσμίδας φωτός από διαφορετικές προοπτικές. Βασίζομενοι στη γεωμετρία του συστήματος και στις συντεταγμένες της δεσμίδας, υπολογίζονται οι τρισδιάστατες πληροφορίες σχήματος. Το συγκεκριμένο σύστημα τροποποιήθηκε και επανασχεδιάστηκε από την Berryman και τους συνεργάτες της με νέα προσθήκη κλινικών παραμέτρων<sup>167</sup>. Έτσι, βελτιώθηκαν η ταχύτητα, η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευκολία στη χρήση. Οι Zuboníc et al. (2008) πραγματοποίησαν μια μελέτη όσον αφορά την εγκυρότητα και αξιοπιστία του συστήματος ISIS συγκριτικά με την απλή ακτινογραφία.<sup>168</sup> Πραγματοποιήθηκαν 520 σαρώσεις του ISIS σε 242 ασθενείς με σκολίωση. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων του ISIS και της ακτινογραφίας. Προηγούμενες μελέτες<sup>169,170</sup> έχουν δείξει ότι το ISIS παράγει αξιόπιστα, έγκυρα και ακριβή δεδομένα που μπορούν να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των παραμορφώσεων της σπονδυλικής στήλης. Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα, είναι ότι στο ISIS η έκθεση στην ακτινοβολία είναι λιγότερη.<sup>167,171,172,173,174</sup> Ωστόσο, οι Fortin et al. (2016) και οι Bettany-Saltikov et al. (2019) αναγνωρίζουν ότι το σύστημα ISIS είναι πολύ βαρύ, δεν μετακινείται εύκολα και απαιτεί ειδική εκπαίδευση στο προσωπικό για την σωστή χρήση του.<sup>175,176</sup> Επιπλέον, οι Berryman et al. (2008) παρατηρούν ότι η αναγνώριση των ακανθωδών αποφύσεων, είναι πιο δύσκολη για τους ασθενείς οι οποίοι είναι εξαιρετικά παχύσαρκοι ή έχουν πολύ ανεπτυγμένο μυϊκό σύστημα.<sup>167</sup> Ο κύριος περιορισμός του συστήματος ISIS είναι ότι μπορεί να μετρήσει μόνο το σχήμα της πλάτης και όχι ολόκληρο το σώμα.



Εικόνα 2.19: Το απεικονιστικό σύστημα του ενσωματωμένου σχήματος (Τροποποιημένο από Anwary AR. Statistical Shape Analysis for the Human Back Statistical Shape Analysis for the Human Back. Openrepository.com, University of Wolverhampton; 2012)

### Το σύστημα τοπογραφικής ανάλυσης Moiré

Το σύστημα τοπογραφικής ανάλυσης Moiré είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο μη ακτινογραφικό εργαλείο για τη αξιολόγηση και την ποσοτικοποίηση της εξέλιξης των τρισδιάστατων παραμορφώσεων της σπονδυλικής στήλης. Παρομοίως, με το αναφερόμενο παραπάνω σύστημα ISIS η αρχή λειτουργίας του Moiré βασίζεται στην προβολή και αντανάκλαση της δεσμίδας του δομημένου φωτός στην πλάτη του ασθενούς. Με αυτό το τρόπο εμφανίζονται τα ειδικά αποτυπώματα τα οποία σχεδιάζονται από τους “κροσσούς” (Moiré fringes). Είναι επακόλουθη υπέρθεση των προβολών των 2 δεσμίδων υψηλής συχνότητας.<sup>177</sup> Ο ποσοτικός προσδιορισμός των κροσσών Moiré, συνήθως, περιλαμβάνει την εξαγωγή ποσοτικών γωνιακών και/ή γραμμικών μέτρων συγκρίνοντας την αριστερή και τη δεξιά επιφάνεια. Πολλοί συγγραφείς έχουν περιγράψει τη χρήση της μεθόδου τοπογραφίας Moiré για την αξιολόγηση της παραμόρφωσης της σπονδυλικής στήλης, αλλά ο σχηματισμός

των κροσσών Moiré εξαρτάται από τη θέση του ασθενούς.<sup>178,179</sup> Μια ελαφρά απόκλιση στη θέση ή την κίνηση του ασθενούς μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αλλαγές στο τοπογράφημα Moiré. Συνεπώς, ο κύριος περιορισμός της μεθόδου τοπογραφίας Moiré είναι ότι η μέτρηση εξαρτάται από την απόλυτη τάξη των κροσσών Moiré. Περαιτέρω, οι Stokes et al. (2014), δηλώνουν ότι η ανάλυση δεδομένων είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί μεγάλη εμπειρία.<sup>180</sup> Επιπλέον, οι Nissinen et al. (2015) ανέφεραν, επίσης, ότι η συσχέτιση των τοπογραφημάτων Moiré με την ακτινογραφία είναι φτωχή και κυμαίνεται ως  $r = 0,24-0,45$ .



Εικόνα 2.20: Το σύστημα τοπογραφικής ανάλυσης Moiré (Τροποποιημένο από Anwary AR. Statistical Shape Analysis for the Human Back Statistical Shape Analysis for the Human Back. Openrepository.com, University of Wolverhampton; 2012)

Συμπερασματικά, τα περισσότερα εργαλεία που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι κοστοβόρα, δύσκολα στη χρήση, χρειάζονται εξειδικευμένη εκπαίδευση, είναι βαριά στην μεταφορά ή δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τακτική κλινική χρήση. Για ένα νέο σύστημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί με άνεση τόσο στην κλινική όσο στην ερευνητική πράξη, είναι απαραίτητες οι ακόλουθες απαιτήσεις. Ένα νέο εργαλείο πρέπει να είναι απλό, φορητό, χαμηλού κόστους, εύχρηστο και λιγότερο χρονοβόρο για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κλινική πράξη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με καινοτόμο χρήση ενός φορητού σαρωτή χαμηλού κόστους μαζί με δωρεάν λογισμικό.<sup>70</sup> Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης (Girard J. et al., 2019) έχει βρεθεί ότι η εφαρμογή PostureScreen Mobile και τα καθορισμένα πρωτόκολλά της με δείκτες σώματος είναι μια αξιόπιστη μέθοδος για την αξιολόγηση της στάσης του σώματος.<sup>71</sup>

## 2.8 Η συσχέτιση της στάσης της πρόσθιας προβολής του αυχένα με τον πόνο και την ποιότητα και διάρκεια του ύπνου. Τα βιβλιογραφικά δεδομένα.

Όσον αφορά το θέμα της εργασίας μας, διενεργήσαμε μία αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων PubMed και Cochrane Library και στην ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης Google Scholar με σκοπό τη σύγκριση και διερεύνηση της επάρκειας της βιβλιογραφίας ως προς τη μελέτη της αυχεναλγίας, της πρόσθιας προβολής κεφαλής, του ύπνου και την συσχέτιση μεταξύ τους. Στην αναζήτηση 1 ορίσαμε ως λέξεις κλειδιά (forward head posture) AND (neck pain). Στην αναζήτηση 2 ορίσαμε ως λέξεις κλειδιά (neck pain) AND (sleep). Στην αναζήτηση 3 ορίσαμε ως λέξεις κλειδιά (neck pain) AND (sleep) AND (forward head posture). Τα αποτελέσματα των αναζητήσεων παρατίθενται στον πίνακα 1.1

Από τις παραπάνω αναζητήσεις αποκλείστηκαν οι μελέτες:

- τα διπλότυπα
- οι οποίες είχαν αμιγώς ιατρικό περιεχόμενο (φαρμακευτικό, ψυχιατρικό, ορθοπαιδικό)
- οι οποίες δεν περιέχουν κάποιο φυσικοθεραπευτικό τρόπο αντιμετώπισης της αυχεναλγίας (χρήση ηλεκτροθεραπείας, ενδυνάμωση καμπτήρων και εκτεινόντων του αυχένα, μάλαξη, θεραπευτικές τεχνικές κινητοποίησης κτλ.)

<b>Πίνακας 2.1 Αποτελέσματα αναζήτησης σε βάσεις δεδομένων και σε μηχανή αναζήτησης επιστημονικής βιβλιογραφίας</b>			
	<b>Αναζήτηση 1</b>	<b>Αναζήτηση 2</b>	<b>Αναζήτηση 3</b>
<b>PubMed</b>	25	20	0
<b>Google Scholar</b>	145	83	3
<b>Cochrane Library</b>	42	17	0

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια αποκλεισμού, από την αναζήτηση 1 μελετήθηκαν 36 από τα 212 άρθρα, από την αναζήτηση 2 μελετήθηκαν 15 από τα 120 άρθρα και από την αναζήτηση 3 μελετήθηκαν και τα 3 άρθρα. Ο έλεγχος της ποιότητας των μελετών σύμφωνα με τα κριτήρια PEDro δεν εκτελέστηκε.

(Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 1,2,3)

### **Αναζήτηση 1:**

Σε 31 μελέτες από 36 οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής συσχετίζεται με την ένταση του αυχενικού πόνου. Στις 2 από 36 οι συγγραφείς δηλώνουν ότι η στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής δεν συσχετίζεται με την ένταση του αυχενικού πόνου. Τα υπόλοιπα 3 άρθρα δεν έχουν ολοκληρωθεί.

Ως δευτερεύον αποτέλεσμα αναζήτησης μπορεί να θεωρηθεί η παρουσίαση των διαφόρων ειδών θεραπείας. Μάλιστα, σε μια μελέτη βρέθηκε ότι η μέθοδος McKenzie είχε καλά αποτελέσματα. Επίσης, σε 4 άρθρα οι συγγραφείς εστιάζουν στη σημασία που έχει η ενδυνάμωση των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα για την ελάττωση του πόνου και τη βελτίωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής. Ακόμα, σε 5 άρθρα προτείνονται ασκήσεις σταθεροποίησης της αυχενικής μοίρας. Τέλος, 1 έρευνα υποστηρίζει ότι το kinesio tape έχει ευεργετικές ιδιότητες στη μείωση του πόνου και την αύξηση του ROM, ενώ άλλη 1 μελέτη προτείνει τη χρήση ελαστικών ιμάντων για την ενδυνάμωση της περιοχής.

### **Αναζήτηση 2:**

Στις 11 από τις 15 μελέτες οι συγγραφείς συσχετίζουν τον αυχενικό πόνο με διαταραχές τόσο στην ποιότητα, όσο και στην διάρκεια του ύπνου. Μόνο σε μία έρευνα από τις 15 μελέτες οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν βρέθηκε η συσχέτιση μεταξύ του αυχενικού πόνου και ποιότητας ύπνου. Οι 2 μελέτες από τις 15 ακόμα δεν έχουν ολοκληρωθεί και στα αποτελέσματα της τελευταίας μελέτης δεν υπήρχε η διερεύνηση της συγκεκριμένης συσχέτισης.

Ως δευτερεύον αποτέλεσμα αναζήτησης μπορεί να θεωρηθεί το συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι συγγραφείς δηλώνουν ότι το μαξιλάρι που περιγράφεται από τους ασθενείς ως άνετο με την δυνατότητα στήριξης της φυσιολογικής λόρδωσης της ΑΜΣΣ σε σημαντικό βαθμό μειώνει τον αυχενικό πόνο και βελτιώνει την ποιότητα του ύπνου.

### **Αναζήτηση 3:**

Μόνο 1 έρευνα βρέθηκε να συσχετίζει τον αυχενικό πόνο με τον ύπνο και την πρόσθια προβολή κεφαλής.

Μολονότι υπάρχει αρκετή βιβλιογραφία σχετικά με την στάση του αυχένα και τον πόνο, παρατηρείται έλλειψη στον αριθμό των μελετών που συσχετίζουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων της στάσης του αυχένα με τα αντίστοιχα ερωτηματολόγια αξιολόγησης της κλινικής εικόνας των ασθενών με τον αυχενικό πόνο ταυτόχρονα. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τον πόνο, την ποιότητα και την διάρκεια του ύπνου θεωρήσαμε σημαντική την διενέργεια μίας τέτοιας έρευνας.

## **2.9 Οι γωνίες της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης της στάσης του αυχένα και ωμικής ζώνης**

- **Κρανιοσπονδυλική γωνία (Craniovertebral angle)**

Αυτή η γωνία ορίστηκε από τους Wickens και Kiruth (1937). Όταν μια γραμμή η οποία συνδέει τον τράγο του αυτιού με την ακανθώδη απόφυση του σπονδύλου A7 στο οβελιαίο επίπεδο τέμνει την οριζόντια γραμμή σχηματίζεται μία οξεία γωνία η οποία λέγεται κρανιοσπονδυλική γωνία.<sup>48</sup> Χρησιμοποιείται ως μια ποσοτικοποιημένη μεταβλητή στην αξιολόγηση της στάσης της κεφαλής και του αυχένα σχετικά με τον άνω κορμό. Η στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής (Forward Head Posture) χαρακτηρίζεται από προβολή της κεφαλής ή τοποθέτησή της προς τα εμπρός σε σχέση με τον ώμο στο οβελιαίο επίπεδο.<sup>73</sup> Οι ασθενείς διαγνώστηκαν με FHP, η οποία συνήθως ορίζεται με την κρανιοσπονδυλική γωνία (CVA) μικρότερη από 50°.<sup>74</sup> Μικρότερη γωνία υποδηλώνει πιο μπροστινή στάση της κεφαλής. Υπάρχει μια τεράστια ποικιλία ονομασιών για αυτή τη γωνία, όπως οβελιαία γωνία C7-tragus, οβελιαία ευθυγράμμιση κεφαλής, γωνία κλίσης αυχένα, γωνία προεξοχής της κεφαλής.

- **Γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου (Forward shoulder posture)**

Όταν μια γραμμή η οποία συνδέει την μέση του βραχιονίου (μείζων βραχιόνιο όγκωμα ή ακρώμιο) και την ακανθώδη απόφυση του A7 στο οβελιαίο επίπεδο τέμνει την οριζόντια γραμμή δημιουργείται η οξεία γωνία, η οποία λέγεται γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου.<sup>50</sup> Δείχνει τον βαθμό στρογγυλοποίησης των ώμων. Η στάση απαγωγής ωμοπλάτης αντιστοιχεί στην μικρότερη τιμή αυτής της γωνίας. Εναλλακτικές ονομασίες για αυτή τη γωνία είναι η γωνία απαγωγής/προσαγωγής ωμοπλάτης, η ευθυγράμμιση του ώμου στο οβελιαίο επίπεδο, η στάση ώμου στο οβελιαίο επίπεδο, η γωνία ώμου, η προεξοχή ώμου

και η στάση του ώμου προς τα εμπρός. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η στάση των “στρογγυλών ώμων” αντιστοιχεί στην γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου μικρότερη από 52 μοίρες.<sup>51</sup>

- **Η γωνία βλέμματος (Gaze angle)**

Όταν μια γραμμή η οποία συνδέει τον κανθό του ματιού με τον τράγο του αυτιού στο οβελιαίο επίπεδο τέμνει την οριζόντια γραμμή δημιουργείται η οξεία γωνία, η οποία λέγεται η γωνία βλέμματος. Είναι μια ποσοτικοποιημένη μεταβλητή η οποία χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της έκτασης στην άνω αυχενική μοίρα της ΣΣ.<sup>52</sup> Αυτή η γωνία επηρεάζεται συχνά από τη χρήση του υπολογιστή.<sup>53</sup> Όσο μεγαλύτερη η τιμή αυτής της γωνίας τόσο μεγαλύτερη είναι η πρόσθια προβολή της κεφαλής. Βρέθηκε η θετική συσχέτιση μεταξύ αυχεναλγίας και της μικρότερης τιμής της γωνίας αυτής.<sup>54</sup> Η φυσιολογική τιμή της γωνίας αυτής κυμαίνονται σε 22 μοίρες.<sup>196</sup> Διαφορετικοί συγγραφείς έδωσαν στη συγκεκριμένη γωνία άλλες ονομασίες, όπως γωνία περιστροφής του κρανίου, γωνία της κλίσης της κεφαλής στο οβελιαίο επίπεδο, γωνία βλέμματος, κρανιοοριζόντια γωνία και ευθυγράμμιση κεφαλής στο

το

επίπεδο

FrankFurt.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟ

### 3.1 Στόχος της έρευνας και επιλογή δείγματος

Στόχος της έρευνας είναι να μελετηθεί η διερεύνηση συσχέτισης της κρανιοσπονδυλικής γωνίας (craniovertebral angle), της γωνίας βλέμματος (gaze angle) και της γωνίας πρόσθιας προβολής ώμου (forward shoulder posture) με τους παραμέτρους της ποιότητας και διάρκειας ύπνου, του πόνου και του δείκτη ανικανότητας του αυχένα. Τα κριτήρια εισαγωγής για να λάβει κάποιος μέρος στην έρευνα ήταν να είναι μεταξύ 20 έως 65 ετών και οι συμμετέχοντες θα έπρεπε να εμφανίζουν χρόνιο αυχενικό πόνο. Ένα άλλο κριτήριο εισδοχής στην έρευνα, ήταν η ικανότητα ανάγνωσης και γραφής στην ελληνική γλώσσα έτσι, ώστε να είναι σε θέση να διαβάσουν και να συμπληρώσουν τα απαραίτητα ερωτηματολόγια. Η στρατολόγηση του δείγματος πραγματοποιήθηκε στην ιδιωτική κλινική του κυρίου Καπερνάρου Εμμανουήλ, ο οποίος έχει υπογράψει και το σχετικό σύμφωνο για την συμμετοχή του σε αυτή την εργασία. (Παράρτημα 3 - Βεβαίωση άδειας πραγματοποίησης της έρευνας)

<b>Πίνακας 3.1</b> Κριτήρια Αποκλεισμού	
Από την έρευνα αποκλείονται άτομα:	
1.	Με γνωσιακές διαταραχές
2.	Με ανικανότητα ή μη επιθυμία συναίνεσης για συμμετοχή στην έρευνα
3.	Με αδυναμία έγερσης στη καθιστή θέση
4.	Με διάγνωση σοβαρής παθολογίας στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (καρκίνο, φλεγμονώδη αρθροπάθεια ή οξύ σπονδυλικό κάταγμα)
5.	Ύπαρξη προηγούμενης επέμβασης στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (σπονδυλοδεσία, αντικατάσταση μεσοσπονδύλιου δίσκου)

Για το μέγεθος του δείγματος της έρευνας λήφθηκε υπόψη η μελέτη των Cho et al (2017). Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, λαμβάνοντας υπόψη το δείκτη NDI, για να επιτευχθεί στατιστική ισχύς 80% με δείκτη συσχέτισης  $r > 0.60$  και επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$  βρέθηκε ότι το δείγμα έπρεπε να αποτελείται από τουλάχιστον 32 συμμετέχοντες



προκειμένου η έρευνα συσχέτισης να είναι ικανή να επιφέρει έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα.

## 3.2 Ερευνητικά εργαλεία

### 3.2.1 Παράμετροι που αξιολογήθηκαν

Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν στην έρευνα ήταν οι εξής:

- Η λειτουργική κατάσταση ατόμων με αυχεναλγία
- Ο πόνος
- Η ποιότητα και η διάρκεια του ύπνου
- Η κраниοσπονδυλική γωνία (craniovertebral angle)
- Η γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου (Sagittal shoulder-C7 angle)
- Η γωνία βλέμματος (Gaze angle)

### 3.2.2 Δείκτης Ανικανότητας του Αυχένα - Neck Disability Index (NDI)

Το NDI είναι το παλαιότερο, ειδικό για την πάθηση, εργαλείο αξιολόγησης της λειτουργικής κατάστασης ατόμων με αυχενικές μυοσκελετικές διαταραχές που έχει σχεδιαστεί σε μορφή ερωτηματολογίου.<sup>55</sup> Αρχικά, είχε δημιουργηθεί για διαταραχές που σχετίζονται με τον τραυματισμό δίκην μαστιγίου, αλλά από τότε έχει εγκυροποιηθεί σε διάφορες αυχενικές μυοσκελετικές διαταραχές.<sup>56,57,58</sup> Έχει 10 ερωτήσεις που περιλαμβάνουν πόνο, προσωπική φροντίδα, ικανότητα άρσης βάρους, διάβασμα, πονοκέφαλο, συγκέντρωση, εργασία, οδήγηση, ύπνο και αναψυχή. Κάθε ερώτηση της κλίμακας βαθμολογείται από το 0 έως το 5, όπου όλες οι βαθμολογίες προστίθενται στους συνολικούς βαθμούς και ερμηνεύονται ως ποσοστά, δηλαδή, 0 βαθμοί ή 0% σημαίνει κανέναν περιορισμό δραστηριότητας και 50 βαθμοί ή 100% σημαίνει πλήρης περιορισμός δραστηριότητας.<sup>57</sup> Συνεπώς, το NDI μετράει τον βαθμό αναπηρίας στον αυχένα και πώς αντίστοιχα επηρεάζεται η ζωή του ατόμου. Οι βαθμοί που αποκτήθηκαν προστίθενται στη συνολική βαθμολογία. Οι ασθενείς με βαθμολόγηση μεταξύ 0-4 (0-8%) θεωρήθηκαν χωρίς αναπηρία, οι ασθενείς που βαθμολογήθηκαν μεταξύ 5-14 βαθμών (10-28%) θεωρήθηκαν με ήπια αναπηρία, οι ασθενείς που βαθμολογήθηκαν μεταξύ 15-24 βαθμών (30-48%) θεωρήθηκαν με μέτρια αναπηρία, οι ασθενείς με βαθμολογία μεταξύ 25-34 βαθμών (50-64%) θεωρήθηκαν με σοβαρή αναπηρία και οι ασθενείς με βαθμολογία μεταξύ 35-50 βαθμών (70-100%) θεωρήθηκαν με πλήρη

αναπηρία. Αυτό το εργαλείο έχει αποδειχθεί ότι έχει υψηλό βαθμό αξιοπιστίας δοκιμής-επανεξέτασης, ισχυρή εσωτερική συνοχή (ICC=0,90), αποδεκτό επίπεδο εγκυρότητας, ευαισθησία στα επίπεδα σοβαρότητας και αλλαγές στη σοβαρότητα με την πάροδο του χρόνου.<sup>58</sup> Επιπλέον, οι ψυχομετρικές ιδιότητες του ερωτηματολογίου έχουν τεκμηριωθεί σε άτομα από διάφορα έθνη με πόνο στον αυχένα.<sup>59</sup> Ακόμα, σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Farooq MN και Mosheni-Bandpei MA (2017) βρέθηκε πως η εφαρμογή του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου για τον αυχενικό πόνο είναι και έγκυρη (ICC=0.86) και αξιόπιστη (ICC=0.88).<sup>181</sup>

### 3.2.3 Αριθμητική Κλίμακα Βαθμολόγησης - Numeric Rating Scale (NRC)

Η κλίμακα NRS είναι μια αριθμημένη έκδοση της κλίμακας VAS (Visual Analogue Scale - Οπτική αναλογική κλίμακα) στην οποία ένας ασθενής επιλέγει έναν ακέραιο αριθμό από 0 μέχρι 10 το οποίο εκφράζει την ένταση του πόνου του ασθενούς. Είναι πολύ εύκολα και γρήγορα διαχειρίσιμο εργαλείο αξιολόγησης του πόνου, η κοινή μορφή του οποίου είναι μια οριζόντια γραμμή, η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη έκδοση είναι η 11-πόντους (0-10). Αυτή η έκδοση απέδειξε την μεγαλύτερη ευαισθησία και αξιοπιστία από 3 άλλες κοινώς χρησιμοποιούμενες κλίμακες έντασης πόνου (VAS, Verbal Rating Scale 6 σημείων [VRS-6] - και Face Pain Scale).<sup>60</sup> Υψηλή αξιοπιστία του τεστ-επανεξέτασης έχει παρατηρηθεί τόσο σε εγγράμματος όσο και σε αναλφάβητους ασθενείς με ρευματοειδή αρθρίτιδα πριν και μετά από ιατρική συμβουλή, επίσης, κατά την χρήση της συγκεκριμένης κλίμακας σε διαφορετικούς πολιτισμούς εμφανίζονται ελάχιστες δυσκολίες μετάφρασης.<sup>61</sup> Τέλος, σημειώνεται πως η κλίμακα NRC είναι και έγκυρη<sup>182</sup> (ICC=0,89) και αξιόπιστη<sup>183</sup> (ICC=0,90) για τον αυχενικό πόνο.

### 3.2.4 Η Κλίμακα Αϋπνίας της Αθήνας - Athens Insomnia Scale (AIS)

Το AIS είναι ένα τυποποιημένο ερωτηματολόγιο που αξιολογεί προβλήματα που σχετίζονται με τον ύπνο. Αποτελείται από οκτώ στοιχεία: ξύπνημα τη νύχτα, επαγωγή ύπνου, τελική αφύπνιση, συνολική διάρκεια ύπνου, ποιότητα ύπνου, ευεξία, λειτουργική ικανότητα και υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας.<sup>62</sup> Αυτά τα στοιχεία αξιολογούν τα προβλήματα νυχτερινού ύπνου και τη δυσλειτουργία κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η βαθμολογία κυμαίνεται από 0 έως 24 βαθμούς, οι συμμετέχοντες καλούνται να βαθμολογήσουν κάθε στοιχείο από 0 (κανένα πρόβλημα) έως 3 (πολύ σοβαρό πρόβλημα) εάν αντιμετώπισαν δυσκολίες στον ύπνο τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα κατά τη διάρκεια του προηγούμενου μήνα. Η συνολική βαθμολογία 6 μονάδων ή υψηλότερη υποδηλώνει διάγνωση αϋπνίας.<sup>63</sup> Η μέση αξιοπιστία του AIS ήταν 0,86. Αποδείχθηκε, επίσης, καλή εσωτερική συνοχή (μέσο εύρος συσχέτισης στοιχείου-συνολικού 0,56-0,80). Το AIS μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κλινική πρακτική και την έρευνα, όχι μόνο ως εργαλείο μέτρησης της

έντασης των προβλημάτων που σχετίζονται με τον ύπνο, αλλά και ως εργαλείο ελέγχου για την αξιόπιστη τεκμηρίωση της διάγνωσης της αϋπνίας. Τέλος, σύμφωνα με μία έρευνα των Anna Tabard-Fougere et al. (2006) το AIS είναι και έγκυρο (ICC=0,99) και αξιόπιστο (ICC=0,99) για τον αυχενικό πόνο.<sup>184</sup>

### 3.2.5 PostureScreen Mobile

Το PostureScreen Mobile (PSM) είναι ένα ψηφιακό εργαλείο φωτογραμμετρίας κινητού που σχεδιάστηκε με στόχο την αξιολόγηση και τον υπολογισμό των αποκλίσεων στην στατική στάση του ανθρώπινου σώματος. Το PSM μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στην κλινική πράξη όσο και στην ερευνητική δραστηριότητα. Μάλιστα, έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει ικανοποιητικό επίπεδο εγκυρότητας και αξιοπιστίας<sup>60-62</sup>. Το PMS χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο μέτρησης σε αρκετές μελέτες κυρίως για την απόδειξη συσχέτισης των αποκλίσεων στάσης σώματος με τους διαφορετικούς παραμέτρους, όπως χαρακτηριστικά βάδισης και άλματος, πόνος, ιδιοδεκτικότητα<sup>63,64</sup>. Επιπλέον, μετά από χειρουργικές επεμβάσεις μπορούν να ανιχνευθούν οι προσαρμογές στην στατική στάση σώματος του ασθενή μέσω της PSM, όπως στην ορθογναθική χειρουργική<sup>65</sup>. Η χρήση PSM επιτρέπει επιπρόσθετα την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ασκήσεων και της επίδρασής τους στην στάση του σώματος πάνω στους ασθενείς με παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης, όπως σκολίωση<sup>66</sup>. Στην οδοντιατρική, επίσης, η PSM μπορεί να είναι χρήσιμη όπως έδειξε η μελέτη του 2018<sup>67</sup>. Μέσα στην συγκεκριμένη εφαρμογή υπάρχουν διαφορετικές λειτουργίες και ενότητες, μια από τις οποίες είναι η SitScreen που σχεδιάστηκε αποκλειστικά για την αξιολόγηση της στάσης σώματος σε καθιστή θέση, όπως χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη του Guzman J et al. (2005) για συσχέτιση στάσης και πόνου στον αυχένα μεταξύ των προγραμματιστών<sup>68</sup>. Το λογισμικό σύστημα εκτελεί την ανάλυση της φωτογραφίας περιστατικού στην καθιστή θέση στο οβελιαίο επίπεδο μετά την τοποθέτηση από ερευνητή μέσα στην ίδια εφαρμογή των οδηγών ανατομικών σημείων, όπως η κόρη του ματιού, ο τράγος αυτιού, η αυχενοθωρακική ένωση στο επίπεδο A7, η περιοχή της ακρωμοκλειδικής άρθρωσης, ο αγκώνας, ο καρπός, η περιοχή του μείζονος τροχαντήρα, η περιοχή του έξω κονδύλου του μηριαίου οστού και τέλος ο έξω σφυρός. Η συγκεκριμένη μελέτη αφορά μόνο τη στάση του αυχένα και της ωμικής ζώνης. Το PSM έχει βρεθεί πως είναι ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο (ICC=0,90) για τον αυχενικό πόνο.<sup>4,9</sup> Η επιλογή της συγκεκριμένης εφαρμογής βασίζεται κυρίως στο γεγονός πως είναι φθηνή και εύχρηστη. Η λήψη της γίνεται μέσω κινητού τηλεφώνου και ο καθένας είναι σε θέση να τη χρησιμοποιήσει ακολουθώντας τις οδηγίες που αναγράφονται σε αυτή.

### 3.3 Προϋποθέσεις διεξαγωγής της έρευνας

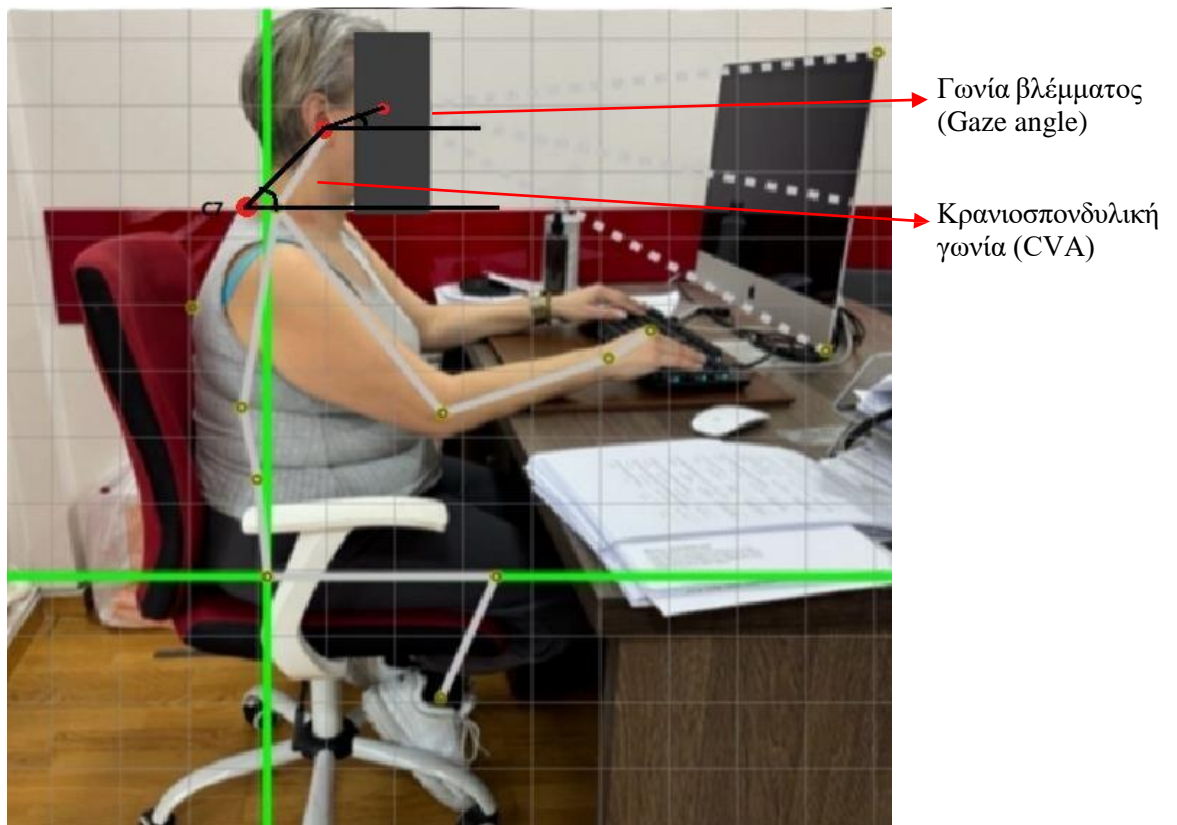
Βασική προϋπόθεση για τη διεξαγωγή της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν η έγκριση του πρωτοκόλλου διεξαγωγής της από την επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, καθώς και από τον Επιστημονικό Υπεύθυνο του συνεργαζόμενου φυσικοθεραπευτηρίου, ιδιοκτήτης του οποίου είναι ο κύριος Καπερνάρος Εμμανουήλ (Κ.Ε.), από τον οποίο έχει υπογραφεί σχετική φόρμα συναίνεσης συμμετοχής στην μελέτη (Παράρτημα 4 - Έντυπο συναίνεσης).

Επιπλέον, όλοι οι συμμετέχοντες συναίνεσαν γραπτώς έπειτα από λεπτομερή ενημέρωση για τους σκοπούς και τους στόχους της παρούσας ερευνητικής μελέτης, καθώς και για την προστασία των προσωπικών τους δεδομένων.

### 3.4 Σχεδιασμός μελέτης

#### 3.4.1 Διαδικασία μετρήσεων

Στην αρχή της έρευνας όλοι οι ασθενείς συμπλήρωσαν τα αναφερόμενα πάνω ερωτηματολόγια τα οποία χορηγήθηκαν με τυχαία σειρά. Το επόμενο βήμα ήταν η συλλογή δεδομένων φωτογραμμετρίας. Οι ασθενείς που συμμετείχαν στη διαδικασία δεν ενημερώθηκαν για τους στόχους της έρευνας (τυφλή μελέτη). Η λήψη φωτογραφιών πραγματοποιήθηκε από τον μυοσκελετικό φυσικοθεραπευτή κ. Καπερνάρο Εμμανουήλ, ο οποίος έχει >10 χρόνια εμπειρίας στο συγκεκριμένο τομέα. Η λήψη έγινε από την μια πλευρά στο οβελιαίο επίπεδο μέσω της εφαρμογής PostureScreen Mobile από καθιστή θέση, έτσι ώστε να βρίσκονται τα πόδια του ασθενή σε επαφή με το έδαφος. Σε όλα τα βήματα, ελήφθησαν τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής. Πριν την έναρξη των μετρήσεων, ο χώρος αερίστηκε επαρκώς και αποστειρώθηκε η καρέκλα στην οποία κάθονταν οι ασθενείς.

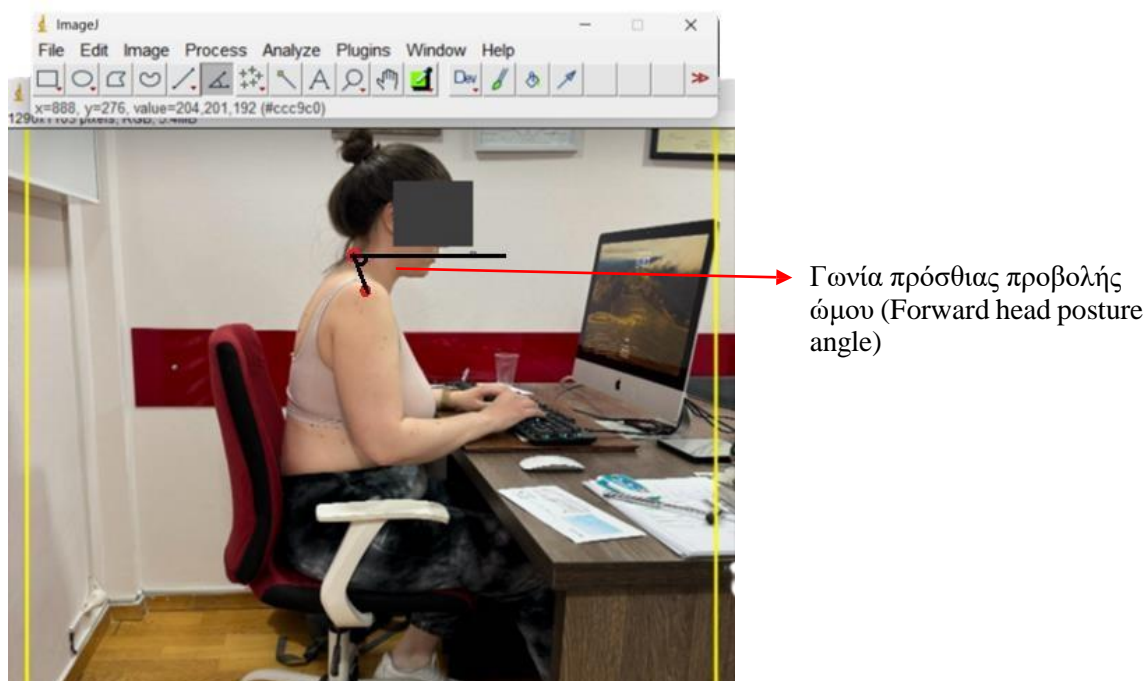


**Εικόνα 3.1:** Ανάλυση φωτογραφίας με τη χρήση της εφαρμογής PostureScreen Mobile. CVA angle. Gaze angle.

Στη συνέχεια, σε κάθε φωτογραφία μέσω του λογισμικού τοποθετήθηκαν τα οδηγία ανατομικά σημεία που έχουν αναφερθεί παραπάνω. Το λογισμικό του PMS παρέχει τις λεπτομερείς πληροφορίες ως αναφορά τις μεταβλητές στάσης σώματος, όπως η κρανιοσπονδυλική γωνία (CVA) και η γωνία βλέμματος (Gaze Angle), όμως η γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου την οποία αξιολογούμε στην μελέτη μας δεν μπορεί να μετρηθεί με τον συγκεκριμένο αλγόριθμο, για αυτό τον λόγο χρησιμοποιήθηκε μία άλλη εφαρμογή η οποία ονομάζεται image J. Η εφαρμογή αυτή παρέχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και ανάλυσης μιας εικόνας. Οι μετρήσεις και υπολογισμοί των μαθηματικών μεγεθών ως γωνίες μέσα από την συγκεκριμένη εφαρμογή αποδέχτηκαν έγκυροι (ICC=0,89) και αξιόπιστοι τόσο σε υγιή, όσο και σε ασθενή πληθυσμό (ICC=0,95) (Takayuki S. et al., 2021). Η συγκεκριμένη γωνία μετρήθηκε ξεχωριστά από κάθε ερευνητή. Αρχικά, ο κάθε ερευνητής πέρασε τις φωτογραφίες των ασθενών στην εφαρμογή. Στο επόμενο βήμα επιλέχθηκε η ρύθμιση “Angle”.

Στην συνέχεια, κάθε ένας από τους δύο αξιολογητές ξεχωριστά τοποθέτησε τα οδηγία σημεία πάνω στις φωτογραφίες (η περιοχή της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης και η περιοχή της ακανθώδους απόφυσης του A7), τα ακόλουθα σημεία συνδέθηκαν αυτόματα με μία γραμμή και τραβήχτηκε μια άλλη παράλληλη γραμμή, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η οξεία γωνία, η οποία αντιστοιχεί στην γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου. Μέσω της ρύθμισης

“Measure” υπολογίστηκαν οι τιμές και συλλέχθηκαν σε αρχείο Excel. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι 2 αξιολογητές είναι τελειόφοιτοι φοιτητές χωρίς εμπειρία ως αναφορά τη συγκεκριμένη εφαρμογή.



**Εικόνα 3.2:** Ανάλυση φωτογραφίας και υπολογισμός της γωνίας πρόσθιας προβολής ώμου με τη χρήση της εφαρμογής image J

### 3.4.2. Επεξεργασία και στατιστική ανάλυση

Μετά από την συλλογή των δεδομένων εκτελέστηκε επεξεργασία και στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με το λογισμικό πακέτο Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) της IBM και συγκεκριμένα η έκδοση 29.0.0. Ο έλεγχος της αξιοπιστίας μεταξύ των ερευνητών, μέσω του συντελεστή της ενδοταξικής συσχέτισης (ICC) με βάση την τιμή της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου για κάθε ασθενή καθορίστηκε ως μέσος όρος<sup>194</sup> των αντίστοιχων μετρήσεων των 2 αξιολογητών. Αξίζει να σημειωθεί ότι και οι 2 ερευνητές δεν ακολούθησαν ειδική εκπαίδευση στην χρήση των εφαρμογών. Η χρήση εκτελέστηκε υπό την καθοδήγηση της Μου.Μα., φυσικοθεραπεύτριας με εμπειρία στα μυοσκελετικά >20 χρόνια. Σε όλους τους στατιστικούς ελέγχους ορίστηκε ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha = 0.05$ . Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και τα αποτελέσματα των μετρήσεων των τριών γωνιών στην περιοχή του αυχένα του κάθε ασθενή καταχωρήθηκαν και αποθηκεύτηκαν σε αρχείο SPSS στον προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή των Κύριων Ερευνητών (Μα.Μι. και Σ.Ζ.) και του Επιστημονικά Υπεύθυνου της μελέτης (Μου.Μα.), χωρίς τα ονόματα των ασθενών αλλά κωδικοποιημένα με αριθμό συμμετέχοντα. Όλο το έντυπο υλικό φυλάχθηκε κλειδωμένο σε

συρτάρι χωρίς πρόσβαση από άλλους πέραν των Κύριων Ερευνητών. Ακολούθησε η διαδικασία συσχέτισης (correlation) μεταξύ των τιμών παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα και των τιμών της κλινικής κατάστασης των ασθενών από τα ερωτηματολόγια. Οι τιμές του δείκτη συσχέτισης Pearson's θεωρούνται μέτριοι προς καλοί εάν είναι μεταξύ  $0.50 < r < 0.75$  και καλοί προς άριστοι εάν είναι άνω του  $r > 0.75$ . Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson ( $r$ ) είναι ένας αριθμός μεταξύ  $-1.00$  και  $+1.00$  που περιγράφει τη σχέση μεταξύ ζεύγους μεταβλητών (White et al., 2019, p.164) και ο οποίος αποτελεί ένα τυποποιημένο μέτρο της ισχύος της σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών (Field et al., 2019, p.917). Ειδικότερα, όσο περισσότερο προσεγγίζει μια τιμή του συντελεστή  $r$  το  $-1.00$  ή το  $+1.00$ , τόσο πιο ισχυρή είναι η σχέση μεταξύ των μεταβλητών, ενώ όσο πιο πολύ προσεγγίζει το  $0$ , τόσο πιο ασθενής είναι η προαναφερθείσα σχέση (White et al., 2019, p.164). Το πρόσημο του συντελεστή συσχέτισης υποδεικνύει τον τύπο ή την κατεύθυνση της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών (White et al., 2019, p.164). Θετικό πρόσημο συνεπάγεται θετική σχέση και αρνητικό πρόσημο συνεπάγεται αρνητική σχέση (White et al., 2019, p.164).

### 3.5 Θέματα ηθικής και δεοντολογίας

Οι ερευνητές διάβασαν και έλαβαν υπόψη τους τις αρχές εκπόνησης της ερευνητικής διαδικασίας, όπως αναφέρεται αναλυτικά στον Κώδικα της Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας του ΠαΔΑ. Η έρευνα στηρίζεται στη συμπλήρωση ερωτηματολογίων για την διάρκεια και ποιότητα του ύπνου, του δείκτη ανικανότητας του αυχένα και της αριθμητικής κλίμακας για τον πόνο στην αυχενική μοίρα. Όλες οι διαδικασίες που εκτελέστηκαν έχουν γίνει υπό την επίβλεψη των μελών της έρευνας. Επομένως, δεν προέκυψε φόβος για τυχόν ατυχήματα ή τυχόν τραυματισμούς στους συμμετέχοντες.

Επιπλέον, τα προσωπικά δεδομένα θα παραμείνουν κρυφά με βάση τον γενικό κανονισμό GDPR (2016/678) και με τον πιο πρόσφατο Εθνικό νόμο Ν. 4624/2019, καθώς και η συλλογή και η επεξεργασία τους πραγματοποιήθηκε με εύλογο τρόπο, με ασφάλεια, σεβασμό και ακρίβεια στα δικαιώματα του κάθε ατόμου.

Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για την παρούσα έρευνα από τον υπεύθυνο του συνεργαζόμενου Φυσικοθεραπευτηρίου (Κ.Ε.). Σε πρώτο χρόνο, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ενδιαφέρον συμμετοχής στην έρευνα στους Κύριους Ερευνητές. Τονίζεται ότι οι ασθενείς δεν ενημερώθηκαν για το σκοπό της έρευνας (τυφλή μελέτη). Εφόσον οι ασθενείς ήταν σύμφωνοι, υπογράφηκε ένα σχετικό έντυπο συναίνεσης. Τέλος, δεδομένου ότι όλα ήταν

θετικά προχώρησε η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και έπειτα η διαδικασία της λήψης φωτογραφιών. Το αρχείο με τα αποτελέσματα των ασθενών σε ηλεκτρονική μορφή περάστηκε σε στατιστικό πακέτο προγράμματος SPSS, όπου δε περιλαμβάνει ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και ονόματα και φυλάσσονται στους προσωπικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές των Κύριων Ερευνητών (Μα.Μι. και Σ.Ζ.) και του Επιστημονικά Υπεύθυνου της μελέτης (Μου.Μα.), δεδομένου ότι δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης από άτομα εκτός έρευνας. Τα ψηφιακά δεδομένα θα καταστραφούν (διαγραφούν μόνιμα) μετά το πέρας των δύο (2) ετών. Όλο το φυσικό αρχείο θα καταστραφεί (χρήση καταστροφέα εγγράφων) μετά το πέρας των 2 (δύο) ετών.

Υπήρξε διαθέσιμο έντυπο προς συμπλήρωση για την υποβολή παραπόνων ή καταγγελιών από τους συμμετέχοντες, ώστε να μπορούσε να κατατεθεί στο τμήμα του Πανεπιστημίου από τον ασθενή. Τα άτομα που πήραν μέρος στην έρευνα είχαν την ελευθερία να αποσυρθούν ή ακόμα και να αρνηθούν τελικώς να συμμετέχουν οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούσαν. Ακόμα και σε περίπτωση πραγματοποίησης κάποιου από τα παραπάνω, δεν υπήρξε καμία επίπτωση όσον αφορά στην παρεχόμενη φροντίδα φυσικοθεραπείας προς τους συνεργαζόμενους ασθενείς. Επιπλέον, δε συλλέχθηκε κανένα δείγμα βιολογικού υλικού (ΚΩΔΙΚΑΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΕΗΔΕ, ΠΑΔΑ 2020). Η εργασία έλαβε άδεια από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του ΠαΔΑ για τη διεξαγωγή της με αριθμό πρωτοκόλλου 35972/26-04-2024.

### **3.6 Διαδικασία υποβολής παραπόνων ή καταγγελιών**

Διατέθηκε ένα έντυπο προς συμπλήρωση για την υποβολή παραπόνων ή καταγγελιών από τους συμμετέχοντες, το οποίο μπορούσε να κατατεθεί στο τμήμα του Πανεπιστημίου από τον ασθενή.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο στόχος της έρευνας είναι να μελετηθεί η συσχέτιση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας, της γωνίας βλέμματος και της γωνίας πρόσθιας προβολής ώμου σε κλινικούς δείκτες: η ποιότητα και διάρκεια ύπνου, ο πόνος και ο δείκτης ανικανότητας του αυχένα.

#### 4.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Συνολικά στη παρούσα έρευνα εντάχθηκαν 25 ασθενείς με συμπτώματα χρόνιας αυχεναλγίας για την οποία αναζήτησαν θεραπεία στην ιδιωτική κλινική του κυρίου Καπερνάρου Εμμανουήλ, μέσω συνεχόμενης δειγματοληψίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι το μέγεθος του δείγματος τελικά ήταν μικρότερο, λόγω του ότι μερικοί ασθενείς δεν πληρούσαν τα κριτήρια εισδοχής. Έτσι, δεν επιτεύχθηκε η συλλογή του απαιτούμενου δείγματος (32 άτομα) όπως είχε προϋπολογιστεί. Από τους 25, οι 9 ήταν άνδρες και οι 16 ήταν γυναίκες. Ο μέσος όρος της ηλικίας των συμμετεχόντων ήταν τα 43 έτη (SD=10,4). Το ύψος τους κατά μέσο όρο ήταν 170cm (SD=9,7) και το βάρος στα 75 κιλά αντίστοιχα (SD=17,7).

#### 4.2 Έλεγχος της κανονικής κατανομής των δεδομένων

Ο έλεγχος της κανονικής κατανομής έγινε με τη βοήθεια του Kolmogorov-Smirnov test για όλες τις μεταβλητές (ηλικία, ύψος, βάρος, οι τιμές των γωνιών αξιολόγησης και εκείνες των ερωτηματολογίων) προκειμένου να επιλεγούν παραμετρικές ή μη παραμετρικές στατιστικές δοκιμασίες για την κύρια ανάλυση. Από τον έλεγχο παραμετρικότητας προέκυψε ότι όλες οι μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή ( $p>0.05$ ).

<b>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></b>			<b>Shapiro-Wilk</b>			
<b>Statistics</b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>	<b>Statistics</b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>	
age	,137	26	,200*	,980	26	,866
height	,096	26	,200*	,952	26	,253
weight	,096	26	,200*	,958	26	,353
CVA	,118	26	,200*	,965	26	,492
SHO <sup>2</sup>	,197	26	,011	,906	26	,021
EYE <sup>3</sup>	,097	26	,200*	,966	26	,526

<sup>1</sup> \* This is bound of true significance

<sup>2</sup> SHO - η γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου

<sup>3</sup> EYE - η γωνία βλέμματος

NDI	,132	26	,200*	,958	26	,360
AIS	,152	26	,127	,929	26	,074
NPRS	,174	26	,041	,941	26	,142

<b>Πίνακας 4.2</b> Περιγραφική στατιστική ερωτηματολογίων (NDI, NPRS και AIS), n = 25		
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
NDI (0-50)	17,96	6,9
NPRS (0-10)	7,81	1,3
AIS (0-24)	6,92	3,9

Όπως απεικονίζεται στον τον πίνακα 4.2, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων NDI (συνολική βαθμολογία από 0 έως 50 το καθένα) των 25 ασθενών είναι 17,96 - μέτρια αναπηρία, με τυπική απόκλιση SD=6,9. Η φυσιολογική τιμή του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου κυμαίνεται από 0 έως 4 (καθόλου αναπηρία). Αντίστοιχα για το NPRS (βαθμολογείται συνολικά από 0 έως 10), η μέση τιμή που βρέθηκε από το δείγμα (n=25) ήταν 7,81 - υψηλή ένταση του πόνου, με τυπική απόκλιση SD=1,3. Η φυσιολογική τιμή είναι 0, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει πόνος. Όσον αφορά το ερωτηματολόγιο AIS (συνολικά βαθμολογείται από 0 έως 24), ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των συμμετεχόντων ήταν 6,92 - υπάρχει μέτρια αϋπνία, με τυπική απόκλιση SD=3,9. Η φυσιολογική τιμή του AIS κυμαίνεται από 0 έως 6 (δεν υπάρχει αϋπνία).

Άρα, ο μέσος όρος των συμμετεχόντων στην έρευνα εμφανίζει υψηλό πόνο, μέτρια ποιότητα ύπνου και μέτρια αναπηρία.

<b>Πίνακας 4.3</b> Γωνίες της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα [κρανιοσπονδυλική γωνία (CVA), γωνία βλέμματος (Haze angle), γωνία πρόσθιας προβολής ώμου (Shoulder angle)], n = 25				
	Μέση τιμή(από τους M.O.)	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
CVA (°)	41,86	11,9	21,40	61,60
Haze angle (°)	13,73	6,9	5,10	31,50
Shoulder angle (°)	44,13	11,9	25,93	72,79

Στον πίνακα 4.3 απεικονίζονται τα ευρήματα όσον αφορά την μέτρηση των γωνιών αξιολόγησης της στάσης του αυχένα. Ο μέσος όρος της κρανιοσπονδυλικής γωνίας είναι 41,86 μοίρες με τυπική απόκλιση  $SD=11,9$  που αντιστοιχεί στην στάση σημαντικής πρόσθιας προβολής της κεφαλής και  $ICC=0,9$  (βλ. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.2.5), με  $SEM=3,68$ . Η φυσιολογική τιμή της συγκεκριμένης γωνίας κυμαίνεται στις 50 μοίρες. Ο μέσος όρος της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου είναι 44,13 μοίρες με τυπική απόκλιση  $SD=11,9$  και  $SEM=8,09$ . Αυτό το γεγονός δηλώνει ότι στους ασθενείς κυριαρχούσε η στάση των “στρογγυλών ώμων”, επειδή η φυσιολογική τιμή της συγκεκριμένης γωνίας κυμαίνεται στις 52 μοίρες. Ο μέσος όρος της γωνίας βλέμματος χαρακτηρίστηκε ως 13,73 μοίρες με τυπική απόκλιση  $SD=6,9$  και  $ICC=0,9$  (βλ. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.2.5). Το μέγεθος σφάλματος ήταν 2,13 ( $SEM=2,13$ ). Στη συγκεκριμένη γωνία η απόκλιση του μέσου όρου δείγματος από την φυσιολογική τιμή (~23 μοίρες) ήταν η μεγαλύτερη από τις 3 γωνίες.

### 4.3 Συσχέτιση τιμών παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα (η κρανιοσπονδυλική γωνία, η γωνία βλέμματος και γωνία της προβολής ώμου) και των κλινικών δεικτών (ερωτηματολόγια).

Από την έρευνα προέκυψε πως συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών (γωνίες) και των παραμέτρων (ερωτηματολόγια) υπάρχουν σε δύο περιπτώσεις. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 4.4, όπου απεικονίζονται τα αντίστοιχα δεδομένα, υπάρχει στατιστικά ασθενής αρνητική συσχέτιση μόνο μεταξύ του ερωτηματολογίου AIS και της γωνίας βλέμματος ( $r = -0,31$ ,  $p > 0,05$ ). Οι συγκεκριμένες συσχετίσεις πρέπει να εκληφθούν ως τυχαίο εύρημα, επειδή είναι αρνητικές, δηλαδή, όσο χειρότερη η ποιότητα και διάρκεια ύπνου μαζί με τη γενική λειτουργική κατάσταση του ασθενούς τόσο πιο μικρή η τιμή της γωνίας βλέμματος που έχει. Δεν βρέθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ τιμών των άλλων παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα και των ερωτηματολογίων όπως NDI, AIS και NPRS.

		CVA	Shoulder angle	Gaze angle
<b>NDI</b>	R	0,04	-0,02	-0,24
	sig. (2 - tailed)	0,82	0,90	0,22
<b>AIS</b>	R	0,13	-0,16	-0,31*
	sig. (2 - tailed)	0,52	0,93	0,12
<b>NPRS</b>	R	-0,05	0,07	0,06
	sig. (2 - tailed)	0,80	0,72	0,75

Στον πίνακα 4.5 παρατηρείται μέτρια συσχέτιση μεταξύ των ερωτηματολογίων του δείκτη ανικανότητας του αυχένα (NDI) και της ποιότητας του ύπνου (AIS). Χαμηλή συσχέτιση υπάρχει μεταξύ του NDI και του NPRS. Μεταξύ της AIS και του NPRS δεν υπάρχει καθόλου συσχέτιση.

<b>Πίνακας 4.5</b> Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των ερωτηματολογίων				
		<b>NDI</b>	<b>AIS</b>	<b>NPRS</b>
<b>NDI</b>	R	1	0,45* <sup>4</sup>	0,27
	sig. (2 - tailed)		0,02	0,17
<b>AIS</b>	R		1	0,06
	sig. (2 - tailed)			0,76
<b>NPRS</b>	R			1
	sig. (2 - tailed)			

Τέλος, στον πίνακα 4.6 απεικονίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ των ίδιων γωνιών της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης της στάσης του αυχένα, όπου παρατηρείται η μόνη στατιστικά ασθενής αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κρانيοσπονδυλικής γωνίας και της γωνίας βλέμματος.

<b>Πίνακας 4.6</b> Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των τιμών παραμέτρων της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης του αυχένα				
		<b>CVA</b>	<b>Shoulder angle</b>	<b>Gaze angle</b>
<b>CVA</b>	R	1	0,19	-0,31*

<sup>4</sup> \* This is bound of true significance

	sig. (2 - tailed)		0,33	0,11
<b>Shoulder angle</b>	R		1	-0,16
	sig. (2 - tailed)			0,40
<b>Haze angle</b>	R			1
	sig. (2 - tailed)			

#### 4.4.

#### Έλεγχος

#### αξιοπιστίας.

Μέσω του λογισμικού πακέτου SPSS εκτελέστηκε ο έλεγχος αξιοπιστίας μεταξύ των κύριων ερευνητών (Ma.Mi. και Σ.Ζ.). Υπολογίστηκε ο συντελεστής της ενδοταξικής συσχέτισης (ICC).

Πίνακας 4.7 Συντελεστής της ενδοταξικής συσχέτισης (ICC)							
	Intraclass Correlation <sup>5</sup>	95% Confidence interval		F test with True value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig

<sup>5</sup> Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition

Single Measures <sup>6</sup>	0,533	0,128	0,773	4,233	25	25	<,001
Average Measures <sup>7</sup>	0,696	0,226	0,872	4,233	25	25	<.001

Σύμφωνα με τους Terry K. Koo και Mae Y. Li et al (2016), η τιμή ICC είναι μέτρια, καθώς κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 0,75 ( $0,5 \geq ICC \geq 0,75$ )<sup>194</sup> με τυπικό σφάλμα μέτρησης 0,11 - 0,16 (SEM=0,11-0,16).

---

<sup>6</sup> The estimator is the same, whether the interaction effect present or not

<sup>7</sup> This estimate computed assuming the Interaction effects absent because it's not estimable otherwise



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 5.1 Παρουσίαση και αιτιολόγηση κύριων ευρημάτων μελέτης

Ο χρόνιος αυχενικός πόνος αποτελεί ένα ευρέως διαδεδομένο κλινικό πρόβλημα που επηρεάζει μεγάλο αριθμό ανθρώπων παγκοσμίως. Παρότι υπάρχουν διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης και αντιμετώπισης, η σύνδεση μεταξύ των μεταβλητών της στάσης του αυχένα, όπως η κρανιοσπονδυλική γωνία (Craniovertebral angle), η γωνία πρόσθιας προβολής ώμου (Sagittal shoulder-C7 angle) και η γωνία βλέμματος (Gaze angle) με τον πόνο στην περιοχή, την διάρκεια και ποιότητα του ύπνου και τη λειτουργική κατάσταση των ατόμων με αυχεναλγία παραμένουν ασαφής. Η ανάγκη για τη διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στις παραπάνω μεταβλητές και παραμέτρους είναι σημαντική. Η κατανόηση της συσχέτισης αυτής μπορεί να προσφέρει πολύτιμα στοιχεία για την κλινική αξιολόγηση των ασθενών με χρόνια αυχενικό πόνο και να βοηθήσει στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων προσεγγίσεων θεραπείας.

Όσον αφορά τις κλινικές παραμέτρους που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία (ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, ένταση του πόνου και ο βαθμός αναπηρίας) μέσω των αντίστοιχων ερωτηματολογίων (AIS, NPRS και NDI), αποκαλύφθηκε ότι συγκριτικά με τις φυσιολογικές τιμές το δείγμα είχε μέτριες διαταραχή στον ύπνο και στη ποιότητα του ύπνου ενώ ο πόνος ήταν υψηλός. Πιο συγκεκριμένα, για το NDI (φ.τ.=0-4) ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των ασθενών ήταν 17,96. για την AIS (φ.τ.=0-6) ο μέσος όρος ήταν 6,92. Όσον αφορά το NPRS (φ.τ.=0) ο μέσος όρος ήταν 7,81. Σχεδόν το ίδιο συμπέρασμα αφορά και τις γωνίες αξιολόγησης της στάσης του αυχένα στην κρανιοσπονδυλική γωνία (φ.τ.=50). Στη γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου (φ.τ.=52) και στη γωνία βλέμματος (φ.τ.=23) οι αποκλίσεις των τιμών από τις φυσιολογικές ήταν σημαντικές. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος της κρανιοσπονδυλικής γωνίας των ασθενών ήταν 41,86. Στη γωνία πρόσθιας προβολής ώμου ο μέσος όρος ήταν 44,73 και στη γωνία βλέμματος ήταν 13,73. Τα ευρήματα της παρούσας εργασίας δηλώνουν ότι δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ όλων γωνιών αξιολόγησης της στάσης του αυχένα και των παραπάνω κλινικών παραμέτρων. Ασθενής αρνητική συσχέτιση βρέθηκε μόνο μεταξύ του ερωτηματολογίου AIS και της γωνίας βλέμματος ( $r=-0,31$ ,  $p < 0,05$ ).

#### 5.1.1 Συσχέτιση των γωνιών αξιολόγησης με τον πόνο

Κατά την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας με συγκεκριμένες λέξεις-κλειδιά (βλ. κεφ. Ανασκόπηση) και από τους δύο ερευνητές βρέθηκε ότι ακόμα δεν υπάρχουν ερευνητικές μελέτες που να συσχετίζουν όλες τις συγκεκριμένες γωνίες που αναφέρθηκαν παραπάνω με όλους τους συγκεκριμένους παραμέτρους ποιότητας ζωής. Η μόνη έρευνα που συμπεριέλαβε όλες τις γωνίες της παρούσας μελέτης και διερεύνησε την συσχέτισή τους με τον αυχενικό πόνο πραγματοποιήθηκε από τους Rodrigo M. Ruivo et al. (2014)<sup>180</sup>. Στην έρευνα πήραν συμμετοχή οι 275 έφηβοι ηλικίας 15 - 17 χρονών. Βρέθηκε ότι μεταξύ των συμμετεχόντων με αυχενικό πόνο η κρانيοσπονδυλική γωνία ήταν σημαντικά μικρότερη ( $46.5 \pm 5.6$  vs  $47.9 \pm 4.79$ ). Όσον αφορά τις άλλες 2 γωνίες, στατιστικά δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές συσχετίσεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ευρήματα αυτής της μελέτης δεν μπορούν να συσχετίζονται σε απόλυτο βαθμό με τα ευρήματα της παρούσας εργασίας λόγω της ηλικιακής ομάδας δείγματος, και της μεγέθους της ( $n = 26$ , ηλικία = 20 - 65 χρονών).

Όπως ειπώθηκε παραπάνω, η βιβλιογραφία η οποία συσχετίζει και τις 3 γωνίες με τους παραμέτρους ποιότητας ζωής είναι ελλιπής. Για αυτό τον λόγο αναλύθηκε κάθε γωνία ξεχωριστά. Η πιο διαδεδομένη και πιο μελετημένη γωνία από τις 3 είναι η κρانيοσπονδυλική η οποία χαρακτηρίζει τον βαθμό της πρόσθιας προβολής κεφαλής. Στην παρούσα μελέτη βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ φυσιολογικής τιμής της (50 μοίρες) και του μέσου όρου δείγματος (41,86 μοίρες). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αρκετές μελέτες δηλώνουν ότι υπάρχει ευθέως ανάλογη συσχέτιση μεταξύ της μικρότερης τιμής αυτής της γωνίας, που αντίστοιχα δείχνει την μεγαλύτερη πρόσθια προβολή κεφαλής, και της έντασης του αυχενικού πόνου<sup>181,182,183</sup>. Ωστόσο, υπάρχουν έρευνες, τα κύρια ευρήματα των οποίων συμπίπτουν με τα ευρήματα της παρούσας εργασίας, όπου υπάρχει απουσία στατιστικά σημαντικής συσχέτισης μεταξύ της κρانيοσπονδυλικής γωνίας και αυχενικού πόνου<sup>184,185,186,187</sup>.

Όσον αφορά τη γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου, ομοίως, βρέθηκε σημαντική απόκλιση μεταξύ φυσιολογικής τιμής (~52 μοίρες) και μέσου όρου δείγματος (44,13 μοίρες). Η μόνη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Neda Mostafae et al. (2022)<sup>183</sup> δηλώνει ότι δεν υπάρχει η σαφής συσχέτιση μεταξύ της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου και αυχενικού πόνου. Το ίδιο εύρημα βρέθηκε και στην παρούσα μελέτη. Αξίζει να επισημανθεί ότι στην βιβλιογραφία υπάρχει και άλλη αξιόπιστη<sup>188</sup> μέθοδος αξιολόγησης της πρόσθιας προβολής ώμου, η οποία στηρίζεται στην μέτρηση της απόστασης με το ειδικό εργαλείο double square<sup>188</sup> από το ακρώμιο του ατόμου το οποίο βρίσκεται στην ύπτια θέση έως την οριζόντια επιφάνεια<sup>188</sup>. Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η μελλοντική μελέτη με στόχο τη διερεύνηση της εγκυρότητας και σύγκρισης της παραπάνω μεθόδου αξιολόγησης της στάσης πρόσθιας προβολής ώμου με την ψηφιακή μέθοδο η οποία περιγράφεται στην παρούσα εργασία.

Τέλος, η γωνία βλέμματος και η συσχέτισή της με τον αυχενικό πόνο μελετήθηκε στην έρευνα των Brain Sci et al. (2009)<sup>189</sup> και ανακαλύφθηκε ότι παρομοίως με τη γωνία της πρόσθιας προβολής ώμου δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση. Η διαφορά μεταξύ της φυσιολογικής τιμής (~23 μοίρες) και του μέσου όρου δείγματος (13,73 μοίρες) ποσοτικά ήταν η μεγαλύτερη ανάμεσα σε όλες τις γωνίες αξιολόγησης.

Η φύση του αυχενικού πόνου είναι πολυπαραγοντική. Εστιάζοντας, όμως, στην εμβιομηχανική συνιστώσα η πιο διαδεδομένη θεωρία έχει να κάνει με διαταραγμένο αναπνευστικό πρότυπο, λόγω μειωμένης κινητικότητας του θώρακα με συνέπεια την μετατόπιση του κέντρου βάρους της κεφαλής, μείωση του εύρους κίνησης του αυχένα και την αυξημένη φόρτιση των συσταλών και μη συσταλών στοιχείων του αυχένα η οποία με την σειρά της μπορεί να προκαλέσει δυσφορία με την πάροδο του χρόνου<sup>189</sup>. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ηλικία είναι μια παράμετρος που σε σημαντικό βαθμό ξεχωρίζει τα αποτελέσματα ερευνών. Έτσι, στην συστηματική ανασκόπηση των Eun-Kyung Kim et al. (2019)<sup>190</sup> ανακαλύφθηκε ότι στις ομάδες ενηλίκων και τρίτης ηλικίας η στάση της πρόσθιας προβολής του αυχένα σχετίζεται σε σημαντικό βαθμό με τον αυχενικό πόνο, αλλά ταυτόχρονα στην ηλικιακή ομάδα 17 - 25 χρονών δεν επιβεβαιώθηκε καμία συσχέτιση. Συνεπώς, ακόμα δεν υπάρχει ξεκάθαρη απάντηση στην ερώτηση, αν η στάση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής προκαλεί τον αυχενικό πόνο ή αποτελεί έναν παράγοντα κινδύνου εμφάνισης των συμπτωμάτων και χρειάζεται παραπάνω μελέτη όσον αφορά, ιδιαίτερα, τις γωνίες βλέμματος και της πρόσθιας προβολής ώμου.

### **5.1.2 Συσχέτιση της στάσης της πρόσθιας προβολής κεφαλής, βαθμού αναπηρίας και ποιότητας ύπνου.**

Σε αρκετές μελέτες διαπιστώθηκε ότι υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της FHP και του βαθμού αναπηρίας<sup>189,190,191</sup>. Στην παρούσα εργασία δεν βρέθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ των παραπάνω παραμέτρων, εκτός από ασθενής αρνητική συσχέτιση μεταξύ γωνίας βλέμματος και ερωτηματολογίων AIS ( $r = -0,31$ ,  $p < 0,05$ ). Αυτό το εύρημα εξηγείται ως μείωση της γωνίας βλέμματος που χαρακτηρίζει την μεγαλύτερη πρόσθια προβολή κεφαλής με την ταυτόχρονη επιδείνωση της ποιότητας και διάρκειας του ύπνου. Όπως ειπώθηκε παραπάνω στο κεφ. “Ανασκόπηση βιβλιογραφίας”, η στήριξη της φυσικής αυχενικής λόρδωσης είναι πολύ σημαντικός παράγοντας στη βελτίωση της ποιότητας και διάρκειας του ύπνου. Με έμμεσο τρόπο τη διαταραχή της ουδέτερης στάσης του αυχένα κατά την διάρκεια του ύπνου, μπορεί να προκαλέσει την δυσφορία και ως αποτέλεσμα να μειωθεί η γωνία βλέμματος για την ανταλγική θέση του αυχένα.

Η μόνη σχετικά μέτρια συσχέτιση που βρέθηκε ήταν μεταξύ του δείκτη ανικανότητας του αυχένα (NDI) και ποιότητας ύπνου (AIS) ( $r = 0,45$ ,  $p < 0,05$ ). Το ίδιο συμπέρασμα έχουν βγάλει και οι Sonsoles Muñoz-Muñoz et al. (2022)<sup>191</sup>. Αυτό κλινικά σημαίνει ότι ο βαθμός αναπηρίας του αυχένα σχετίζεται με την ποιότητα του ύπνου.

Μεταξύ των ίδιων γωνιών αξιολόγησης βρέθηκε στατιστικά ασθενής αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και γωνίας βλέμματος ( $r = -0,31$ ,  $p < 0,05$ ). Αυτό το εύρημα χαρακτηρίζεται από την αύξηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και μείωση της γωνίας βλέμματος. Στην διεθνή αρθρογραφία δεν βρέθηκε τέτοιος συνδυασμός. Εμβιομηχανικά η δεδομένη αναλογία αντιπροσωπεύει την ταυτόχρονη κάμψη της άνω και κάτω ΑΜΣΣ που δεν σχετίζεται ούτε με την βελτίωση, ούτε με την επιδείνωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής. Άρα, μπορεί να θεωρηθεί ως τυχαίο εύρημα.

Ο έλεγχος αξιοπιστίας έδειξε μέτρια αξιοπιστία, καθώς και οι 2 αξιολογητές δεν είχαν εμπειρία στη μέτρηση της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου.

## 5.2 Περιορισμοί μελέτης

Στη παρούσα μελέτη παρατηρήθηκαν οι κάτωθι περιορισμοί:

1. Στη παρούσα εργασία δεν επετεύχθη η συλλογή του απαιτούμενου αριθμού δείγματος πράγμα που πιθανόν να έχει επηρεάσει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των ευρημάτων.
2. Άλλος ένας σημαντικός περιορισμός, είναι το γεγονός πως το δείγμα συλλέχθηκε μόνο από μία κλινική (ιδιωτική κλινική του κ. Καπερνάρου Εμμανουήλ) και έγινε χρήση μίας μόνο εφαρμογής μέσα στο χώρο αυτό (PostureScreen Mobile). Οπότε, τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν.
3. Σε αντίθεση με τη κρανιοσπονδυλική γωνία και τη γωνία βλέμματος που υπολογίζοταν αυτόματα μέσω του λογισμικού της εφαρμογής PostureScreen Mobile, για τη μέτρηση της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή image J. Τα οδηγία σημεία πάνω στις φωτογραφίες τοποθετήθηκαν από τους ίδιους τους κύριους ερευνητές. Επομένως, γίνεται εύκολα κατανοητό πως υπάρχει η πιθανότητα του ανθρώπινου σφάλματος τόσο κατά την διάρκεια της μέτρησης της συγκεκριμένης γωνίας όσο και στην ακρίβεια της τοποθέτησης των οδηγιών σημείων. Επιπλέον, η ακρίβεια στη μέτρηση της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου επηρεάστηκε αρνητικά σε σημαντικό βαθμό στους παχύσαρκους και υπέρβαρους ασθενείς, λόγω της ασαφούς τοποθεσίας των οδηγιών σημείων.

4. Εξαιτίας της έλλειψης εμπειρίας και των 2 αξιολογητών τόσο στην χρήση εφαρμογών όσο και στη μέτρηση της γωνίας πρόσθιας προβολής ώμου, η μέτρηση αυτή έγινε και από τους 2 ερευνητές ξεχωριστά και επιλέχθηκε ο μέσος όρος για την περαιτέρω ανάλυση. Αυτό το γεγονός περιορίζει την αξιοπιστία της έρευνας. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να έχουν την ικανότητα τόσο της ανάγνωσης, όσο και της γραφής στην ελληνική γλώσσα, ώστε να είναι σε θέση να διαβάσουν τα ερωτηματολόγια και να τα συμπληρώσουν σωστά.

### 5.3 Οφέλη μελέτης

Η συγκεκριμένη έρευνα παρέχει νέα δεδομένα που αφορά στη συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ 3 γωνιών αξιολόγησης της στάσης του αυχένα και των παραμέτρων που αξιολογήθηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίων (NDI, AIS, NRC) πάνω σε ένα δείγμα ευρέως ηλικιακού φάσματος (26 - 62 χρονών). Η αξιολόγηση εκτελέστηκε μέσω μίας καινούργιας, γρήγορης, εύχρηστης εφαρμογής, η χρήση της οποίας έχει υψηλό ενδιαφέρον τόσο στην ερευνητική όσο και στην κλινική πράξη. Παρά το γεγονός πως δεν φαίνεται να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών και των παραμέτρων, μερικά στοιχεία αξίζουν περαιτέρω διερεύνηση. Μέσα από την έρευνα βρέθηκε πως υπάρχει μέτρια συσχέτιση μεταξύ του βαθμού αναπηρίας και ποιότητας και διάρκειας του ύπνου. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ασθενής συσχέτιση μεταξύ ποιότητας και διάρκειας του ύπνου και της γωνίας βλέμματος. Οι συγκεκριμένες συσχετίσεις μπορεί να αποτελούν ένα τυχαίο εύρημα, ωστόσο, είναι ικανές να αποτελέσουν έναυσμα για περαιτέρω έρευνες.

### 5.4 Προτεινόμενες μελλοντικές έρευνες

Χρειάζεται περισσότερη μελέτη όσον αφορά στη συσχέτιση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας και της γωνίας της πρόσθιας προβολής του ώμου με τις παραμέτρους (ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, βαθμός λειτουργικής κατάστασης, πόνος) στο μεγαλύτερο δείγμα, καθώς στη παρούσα μελέτη δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση. Επιπλέον, θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα η χρήση της εφαρμογής PostureScreen Mobile ως μέτρο αξιολόγησης πριν και μετά την θεραπεία του αυχενικού πόνου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ. 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα ερευνητική πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς με χρόνια αυχενικό πόνο με κύριο σκοπό την διερεύνηση της συσχέτισης της ποσοτικοποιημένης αξιολόγησης της στάσης του αυχένα (κρανιοσπονδυλική γωνία, γωνία πρόσθιας προβολής ώμου, γωνία βλέματος), η οποία πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή PostureScreen Mobile και Image J, με την ποιότητα και διάρκεια του ύπνου, με τον πόνο και τον δείκτη ανικανότητας του αυχένα. Η συσχέτιση των παραπάνω δεδομένων μετά το πέρας της

έρευνας, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν παρατηρούνται στατιστικά αξιόλογες συσχετίσεις μεταξύ της κраниοσπονδυλικής γωνίας και της γωνίας της πρόσθιας προβολής ώμου με τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν. Αντίθετα, παρατηρήθηκαν κάποιες συσχετίσεις μεταξύ της γωνίας βλέμματος και των παραμέτρων, οι οποίες, ωστόσο, ήταν ασθενείς.

Η εφαρμογή PostureScreen Mobile έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο. Ιδιαίτερα ενδιαφέρονσα, θα ήταν η διεξαγωγή περισσότερων μελετών στο μέλλον με τη χρήση της εφαρμογής PostureScreen Mobile, ώστε να διερευνηθεί εκτενέστερα η συσχέτιση των μεταβλητών της στάσης του αυχένα και των παραμέτρων που αναφέρονται στην παρούσα ερευνητική εργασία. Έτσι, θα μπορούσαν να προκύψουν οφέλη, όχι μόνο ακαδημαϊκά, αλλά και στην καλύτερη κατανόηση του ρόλου της στάσης του αυχένα που επηρεάζει την ποιότητα ζωής του ανθρώπου και έχει ως συνέπεια τη δημιουργία ενός μοντέλου αποκατάστασης με τις ενημερωμένες εμφάσεις και μεθόδους, που με τη σειρά του θα οδηγούσε σε μία καλύτερη ποιότητα ζωής.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Murray, C.J.L. (2013). The State of US Health, 1990-2010. *JAMA*, 310(6), p.591. doi:<https://doi.org/10.1001/jama.2013.13805>.
2. Fejer, R., Kyvik, K.O. and Hartvigsen, J. (2005). The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European Spine Journal*, 15(6), pp.834–848. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>.
3. Lutke, J., Coppieters, M.W., Maaikie Diepens, Hoekstra, T., Raymond W.J.G. Ostelo, Barbe, M.F., Meijer, O.G., Hetty Bontkes and Gwendolyne G.M. Scholten-Peeters (2024). Systemic inflammation, sleep and psychological factors determine recovery trajectories for people with neck pain. An exploratory study. *The Journal of The Pain*, [online] 90(20). doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2024.02.010>.
4. Agata Czepińska, Zawadka, M. and Piotr Gawda (2023). Neck pain, disability and mobile phone usage among physiotherapy students – a cross-sectional study. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 31(1), pp.125–130. doi:<https://doi.org/10.26444/aaem/174679>.

5. Kawahara, N., Tomita, K., Murakami, H., Taizo Hato, Satoru Demura, Yoichi Sekino, Wataru Nasu and Yoshiyasu Fujimaki (2008). Circumspinal Decompression With Dekyphosis Stabilization for Thoracic Myelopathy due to Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament. *Spine*, [online] 33(1), pp.39–46. doi:<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31815e3911>.
6. Childress, M.A. and Stueck, S.J. (2020). Neck Pain: Initial Evaluation and Management. *American Family Physician*, [online] 102(3), pp.150–156. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32735440/>.
7. Fernández-de-las-Peñas, C., Hernández-Barrera, V., Alonso-Blanco, C., Palacios-Ceña, D., Carrasco-Garrido, P., Jiménez-Sánchez, S. and Jiménez-García, R. (2011). Prevalence of Neck and Low Back Pain in Community-Dwelling Adults in Spain. *Spine*, 36(3), pp.E213–E219. doi:<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181d952c2>.
8. Childress, M.A. and Stueck, S.J. (2020). Neck Pain: Initial Evaluation and Management. *American Family Physician*, [online] 102(3), pp.150–156. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32735440/>.
9. Google Books. (2015). *Manual Therapy for Musculoskeletal Pain Syndromes*. [online] Available at: [https://books.google.gr/books?hl=ru&lr=&id=HYKICgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA95&dq=+definition+neck+pain&ots=sC2IzM708g&sig=pMIihbAVRgK5OKs6O0FEiP3l8ZQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=definition%20neck%20pain&f=false](https://books.google.gr/books?hl=ru&lr=&id=HYKICgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA95&dq=+definition+neck+pain&ots=sC2IzM708g&sig=pMIihbAVRgK5OKs6O0FEiP3l8ZQ&redir_esc=y#v=onepage&q=definition%20neck%20pain&f=false).
10. Guzman, J., Hurwitz, E.L., Carroll, L.J., Haldeman, S., Côté, P., Carragee, E.J., Peloso, P.M., van der Velde, G., Holm, L.W., Hogg-Johnson, S., Nordin, M. and Cassidy, J.D. (2008). A New Conceptual Model of Neck Pain. *Spine*, 33(Supplement), pp.S14–S23. doi:<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181643efb>.
11. Haldeman, S., Carroll, L., Cassidy, J.D., Schubert, J. and Nygren, Å. (2008). The Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine*, 33(Supplement), pp.S5–S7. doi:<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181643f40>.
12. Genebra, C.V.D.S., Maciel, N.M., Bento, T.P.F., Simeão, S.F.A.P. and Vitta, A.D. (2017). Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(4), pp.274–280. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.05.005>.
13. Jahre, H. (2020). Risk factors for non-specific neck pain in young adults. A systematic review. [online] Available at: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12891-020-03379-y.pdf>.
14. Hayden, J.A., Ellis, J., Ogilvie, R., Malmivaara, A. and van Tulder, M.W. (2021). Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(10). doi:<https://doi.org/10.1002/14651858.cd009790.pub2>.
15. S, B. (2015). *Manual Therapy for Musculoskeletal Pain Syndromes*. [online] Google Books. Available at: [https://books.google.gr/books?hl=ru&lr=&id=HYKICgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA95&dq=+definition+neck+pain&ots=sC2IzM708g&sig=pMIihbAVRgK5OKs6O0FEiP3l8ZQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=definition%20neck%20pain&f=false](https://books.google.gr/books?hl=ru&lr=&id=HYKICgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA95&dq=+definition+neck+pain&ots=sC2IzM708g&sig=pMIihbAVRgK5OKs6O0FEiP3l8ZQ&redir_esc=y#v=onepage&q=definition%20neck%20pain&f=false).
16. Cohen, S.P. (2015). Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*, [online] 90(2), pp.284–299. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>.
17. Kwon, J., Oh, D., Lee, B., Lee, H., Ko, M., Moon, S., Park, Y., Kim, S. and Kim, S. (2022). Neuropathic Pain Component in Patients with Cervical Radicular Pain: A Single-Center Retrospective Study. *Medicina*, 58(9), p.1191. doi:<https://doi.org/10.3390/medicina58091191>.



18. Ishaq, I., Mehta, P., Skinner, I., Bagg, M.K., Bier, J.D. and Verhagen, A. (2023). Treatment classifications and interventions for neck pain: a scoping review. *Journal of Clinical Epidemiology*, 159, pp.1–9. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2023.04.010>.
19. academic.oup.com. (n.d.). Validate User. [online] Available at: <https://academic.oup.com/ptj/article/98/3/162/4689128?login=false>.
20. Andelic, N., Johansen, J.B., Bautz-Holter, E., Mengshoel, A.M., Bakke, E. and Roe, C. (2012). Linking self-determined functional problems of patients with neck pain to the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF). *Patient Preference and Adherence*, p.749. doi:<https://doi.org/10.2147/ppa.s36165>.
21. Andreucci, A., Madrid Valero, J.J., Ferreira, P.H. and Ordoñana, J.R. (2020). Sleep quality and chronic neck pain: a co-twin study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. doi:<https://doi.org/10.5664/jcsm.8316>.
22. Pilcher, J.J., Ginter, D.R. and Sadowsky, B. (1997). Sleep quality versus sleep quantity: Relationships between sleep and measures of health, well-being and sleepiness in college students. *Journal of Psychosomatic Research*, [online] 42(6), pp.583–596. doi:[https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(97\)00004-4](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(97)00004-4).
23. Lee, M.K. and Oh, J. (2022). The relationship between sleep quality, neck pain, shoulder pain and disability, physical activity, and health perception among middle-aged women: a cross-sectional study. *BMC Women’s Health*, 22(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12905-022-01773-3>.
24. Lee, M.K. and Oh, J. (2021). The relationship between sleep quality, neck pain, shoulder pain and disability, physical activity, and health perception among middle-aged women: a cross-sectional study. *BMC Women’s Health*, 22(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12905-022-01773-3>.
25. Lee, M.K. and Oh, J. (2022). The relationship between sleep quality, neck pain, shoulder pain and disability, physical activity, and health perception among middle-aged women: a cross-sectional study. *BMC Women’s Health*, 22(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12905-022-01773-3>.
26. Rudolfsson, T., Björklund, M. and Djupsjöbacka, M. (2012). Range of motion in the upper and lower cervical spine in people with chronic neck pain. *Manual Therapy*, 17(1), pp.53–59. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2011.08.007>.
27. Ulrik Röijezon, Mats Djupsjöbacka, Björklund, M., Häger-Ross, C., Grip, H. and Liebermann, D.G. (2010). Kinematics of fast cervical rotations in persons with chronic neck pain: a cross-sectional and reliability study. 11(1). doi:<https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-222>.
28. Olver, J.S. and Hopwood, M.J. (2013). Depression and physical illness. *Medical Journal of Australia*, [online] 199(S6). doi:<https://doi.org/10.5694/mja12.10597>.
29. Katon, W., Lin, E.H.B. and Kroenke, K. (2007). The association of depression and anxiety with medical symptom burden in patients with chronic medical illness. *General Hospital Psychiatry*, 29(2), pp.147–155. doi:<https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2006.11.005>.
30. Liu, F., Fang, T., Zhou, F., Zhao, M., Chen, M., You, J., Jin, Y., Xie, J. and Liu, Z. (2018). Association of Depression/Anxiety Symptoms with Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Literature in China. *Pain Research and Management*, 2018, pp.1–9. doi:<https://doi.org/10.1155/2018/3259431>.
31. Katon, W., Lin, E.H.B. and Kroenke, K. (2007). The association of depression and anxiety with medical symptom burden in patients with chronic medical illness. *General Hospital Psychiatry*, 29(2), pp.147–155. doi:<https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2006.11.005>.
32. Nair, S.P., Panchabhai, C.S. and Panhale, V. (2022). Chronic neck pain and respiratory dysfunction: a review paper. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 27(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s43161-022-00078-8>.

33. Kapreli, E., Vourazanis, E. and Strimpakos, N. (2008). Neck pain causes respiratory dysfunction. *Medical Hypotheses*, [online] 70(5), pp.1009–1013. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2007.07.050>.
34. Koseki, T., Kakizaki, F., Hayashi, S., Nishida, N. and Itoh, M. (2019). Effect of forward head posture on thoracic shape and respiratory function. *Journal of Physical Therapy Science*, [online] 31(1), pp.63–68. doi:<https://doi.org/10.1589/jpts.31.63>.
35. Maria , P. (2004). Pain and faulty breathing: a pilot study. [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859203000858>.
36. Kapreli, E., Vourazanis, E. and Strimpakos, N. (2008). Neck pain causes respiratory dysfunction. *Medical Hypotheses*, [online] 70(5), pp.1009–1013. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2007.07.050>.
37. Vural, M., Karan, A., Albayrak Gezer, İ., Çalışkan, A., Atar, S., Yıldız Aydın, F., Coşkun Benlidayı, İ., Gökşen, A., Koldaş Doğan, Ş., Karacan, G., Erdem, R., Eda Kurt, E., Nur Kesiktaş, F., Aydın, T., Şahin, N., Aydın, Z., Ordahan, B., Türkoğlu, G., Reşorlu, H. and Döner, D. (2021). Prevalence, etiology, and biopsychosocial risk factors of cervicogenic dizziness in patients with neck pain: A multi-center, cross-sectional study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 67(4), pp.399–408. doi:<https://doi.org/10.5606/tftrd.2021.7983>.
38. A, Y. (2009). Chronic neck pain and vertigo: Is a true balance disorder present? Cervicalgies chroniques et sensations vertigineuses : existe-t-il des troubles objectifs de l'équilibre ? [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065709001225?via%3Dihub>.
39. Schimmer, R.C., Jeanneret, C., Nunley, P.D. and Jeanneret, B. (2002). Osteomyelitis of the Cervical Spine. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 15(2), pp.110–117. doi:<https://doi.org/10.1097/00024720-200204000-00004>.
40. Bowden, G., McNally, M.A., Simon and Gibson, A. (2010). Orthopaedic history and examination. Oxford University Press Oxford eBooks, pp.3–26. doi:<https://doi.org/10.1093/med/9780198569589.003.0001>.
41. Bilaney, J., Walker, B., Smith, L.-J., David, M. and Dr, G. (2015). MBBS Year 4 GUIDE TO HISTORY TAKING AND EXAMINATION. [online] Available at: <https://www.ucl.ac.uk/epidemiology-health-care/sites/epidemiology-health-care/files/history-exam.pdf>.
42. Kim, H.J., Tetreault, L.A., Massicotte, E.M., Arnold, P.M., Skelly, A.C., Brodt, E.D. and Riew, K.D. (2013). Differential Diagnosis for Cervical Spondylotic Myelopathy. *Spine*, 38, pp.S78–S88. doi:<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182a7eb06>.
43. Graeber, A. and Cecava, N.D. (2021). Vertebral Osteomyelitis. [online] PubMed. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532256/>.
44. Katz, E.A., Katz, S.B. and Freeman, M.D. (2023). Non-Surgical Management of Upper Cervical Instability via Improved Cervical Lordosis: A Case Series of Adult Patients. *Journal of Clinical Medicine*, 12(5), p.1797. doi:<https://doi.org/10.3390/jcm12051797>.
45. Pynnonen, M.A., Gillespie, M.B., Roman, B., Rosenfeld, R.M., Tunkel, D.E., Bontempo, L., Brook, I., Chick, D.A., Colandrea, M., Finestone, S.A., Fowler, J.C., Griffith, C.C., Henson, Z., Levine, C., Mehta, V., Salama, A., Scharpf, J., Shatzkes, D.R., Stern, W.B. and Youngerman, J.S. (2017). Clinical Practice Guideline: Evaluation of the Neck Mass in Adults. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, [online] 157(2\_suppl), pp.S1–S30. doi:<https://doi.org/10.1177/0194599817722550>.
46. Britt, T.B. and Agarwal, S. (2022). Vertebral Artery Dissection. [online] PubMed. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441827/>.

47. Magee, D.J. (2013). *Orthopedic Physical Assessment - E-Book*. [online] Google Books. Elsevier Health Sciences. Available at: [https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=cxu0BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=magee+et+al.2014&ots=mrARCSCBVj&sig=WtgZFBn1jrz5SwONqSHmOU9M\\_5A#v=onepage&q=magee%20et%20al.2014&f=false](https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=cxu0BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=magee+et+al.2014&ots=mrARCSCBVj&sig=WtgZFBn1jrz5SwONqSHmOU9M_5A#v=onepage&q=magee%20et%20al.2014&f=false).
48. Singla, D., Veqar, Z. and Hussain, M.E. (2017). Photogrammetric Assessment of Upper Body Posture Using Postural Angles: A Literature Review. *Journal of Chiropractic Medicine*, 16(2), pp.131–138. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.01.005>.
49. Mylonas, K., Tsekoura, M., Billis, E., Aggelopoulos, P., Tsepis, E. and Fousekis, K. (2022). Reliability and Validity of Non-radiographic Methods of Forward Head Posture Measurement: A Systematic Review. *Cureus*. doi:<https://doi.org/10.7759/cureus.27696>.
50. Corey, D.L. and Comeau, D. (2014). Cervical Radiculopathy. *Medical Clinics of North America*, 98(4), pp.791–799. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.04.001>.
51. Genebra, C.V.D.S., Maciel, N.M., Bento, T.P.F., Simeão, S.F.A.P. and Vitta, A.D. (2017). Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(4), pp.274–280. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.05.005>.
52. Marzia Stella, Y. (2023). Neurological examination for cervical radiculopathy: a scoping review protocol. [online] Available at: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.05.22.23290194v1.full>.
53. Jones, S.J. and Miller, J.-M.M. (2022). Spurling Test. [online] PubMed. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29630204/>.
54. Rubinstein, S.M., Pool, J.J.M., van Tulder, M.W., Riphagen, I.I. and de Vet, H.C.W. (2006). A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *European Spine Journal*, 16(3), pp.307–319. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-006-0225-6>.
55. [www.researchsquare.com](https://www.researchsquare.com). (2022). Validity of the Spurling test in the diagnosis of cervical radiculopathy: A systematic review. [online] Available at: <https://www.researchsquare.com/article/rs-1621985/v2>.
56. Shah, K.C. and Rajshekhar, V. (2004). Reliability of diagnosis of soft cervical disc prolapse using Spurling’s test. *British Journal of Neurosurgery*, 18(5), pp.480–483. doi:<https://doi.org/10.1080/02688690400012350>.
57. Lemeunier, N., da Silva-Oolup, S., Chow, N., Southerst, D., Carroll, L., Wong, J.J., Shearer, H., Mastragostino, P., Cox, J., Côté, E., Murnaghan, K., Sutton, D. and Côté, P. (2017). Reliability and validity of clinical tests to assess the anatomical integrity of the cervical spine in adults with neck pain and its associated disorders: Part 1—A systematic review from the Cervical Assessment and Diagnosis Research Evaluation (CADRE) Collaboration. *European Spine Journal*, 26(9), pp.2225–2241. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-017-5153-0>.
58. Thoomes, E.J., van Geest, S., van der Windt, D.A., Falla, D., Verhagen, A.P., Koes, B.W., Thoomes-de Graaf, M., Kuijper, B., Scholten-Peeters, W.G.M. and Vleggeert-Lankamp, C.L. (2018). Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. *The Spine Journal*, [online] 18(1), pp.179–189. doi:<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.08.241>.
59. LWW. (2019). Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical... : *Spine*. [online] Available at: [https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2003/01010/Reliability\\_and\\_Diagnostic\\_Accuracy\\_of\\_the.14.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2003/01010/Reliability_and_Diagnostic_Accuracy_of_the.14.aspx).
60. Malanga, G.A., Landes, P. and Nadler, S.F. (2003). Provocative tests in cervical spine examination: historical basis and scientific analyses. *Pain Physician*,

- [online] 6(2), pp.199–205. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16883381/>.
61. Nee, R.J., Jull, G.A., Vicenzino, B. and Coppiters, M.W. (2012). The Validity of Upper-Limb Neurodynamic Tests for Detecting Peripheral Neuropathic Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(5), pp.413–424. doi:<https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3988>.
  62. Schmid, A.B., Brunner, F., Luomajoki, H., Held, U., Bachmann, L.M., Künzer, S. and Coppiters, M.W. (2009). Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-11>.
  63. Talebi, G.A., Oskouei, A.E. and Shakori, S.K. (2012). Reliability of upper limb tension test 1 in normal subjects and patients with carpal tunnel syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(3), pp.209–214. doi:<https://doi.org/10.3233/bmr-2012-0330>.
  64. Verhagen, A.P. (2021). Physiotherapy management of neck pain. *Journal of Physiotherapy*, 67(1), pp.5–11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.12.005>.
  65. Gross, A., Langevin, P., Burnie, S.J., Bédard-Brochu, M.-S., Empey, B., Dugas, E., Faber-Dobrescu, M., Andres, C., Graham, N., Goldsmith, C.H., Brønfort, G., Hoving, J.L. and LeBlanc, F. (2015). Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *The Cochrane database of systematic reviews*, [online] (9), p.CD004249. doi:<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004249.pub4>.
  66. Côté, P., Wong, J.J., Sutton, D., Shearer, H.M., Mior, S., Randhawa, K., Ameis, A., Carroll, L.J., Nordin, M., Yu, H., Lindsay, G.M., Southerst, D., Varatharajan, S., Jacobs, C., Stupar, M., Taylor-Vaisey, A., van der Velde, G., Gross, D.P., Brison, R.J. and Paulden, M. (2016). Management of neck pain and associated disorders: A clinical practice guideline from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, [online] 25(7), pp.2000–2022. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-016-4467-7>.
  67. Miller, J., Gross, A., D’Sylva, J., Burnie, S.J., Goldsmith, C.H., Graham, N., Haines, T., Brønfort, G. and Hoving, J.L. (2010). Manual therapy and exercise for neck pain: a systematic review. *Manual Therapy*, [online] 15(4), pp.334–354. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20593537/>.
  68. Tunwattanapong, P., Kongkasuwan, R. and Kuptniratsaikul, V. (2015). The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(1), pp.64–72. doi:<https://doi.org/10.1177/0269215515575747>.
  69. Andersen, C.H., Andersen, L.L., Pedersen, M.T., Mortensen, P., Karstad, K., Mortensen, O.S., Zebis, M.K. and Sjøgaard, G. (2013). Dose-Response of Strengthening Exercise for Treatment of Severe Neck Pain in Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(12), pp.3322–3328. doi:<https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31828f12c6>.
  70. Kong, L.J., Zhan, H.S., Cheng, Y.W., Yuan, W.A., Chen, B. and Fang, M. (2013). Massage Therapy for Neck and Shoulder Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, [online] 2013, pp.1–10. doi:<https://doi.org/10.1155/2013/613279>.
  71. Girard, J. and Girard, A. (2019). The effects of qigong on neck pain: A systematic review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 34, pp.23–29. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.10.013>.
  72. Cramer, H., Klose, P., Brinkhaus, B., Michalsen, A. and Dobos, G. (2017). Effects of yoga on chronic neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Clinical*

- Rehabilitation, [online] 31(11), pp.1457–1465. doi:<https://doi.org/10.1177/0269215517698735>.
73. Dr Roberta T, C. (2009). Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. [online] Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61522-1/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61522-1/abstract).
  74. Muzin, S., Isaac, Z., Walker, J., Abd, O.E. and Baima, J. (2007). When should a cervical collar be used to treat neck pain? *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 1(2), pp.114–119. doi:<https://doi.org/10.1007/s12178-007-9017-9>.
  75. Carini, F., Mazzola, M., Fici, C., Palmeri, S., Messina, M., Damiani, P. and Tomasello, G. (2017). Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis*, 88(1), pp.11–16. doi:<https://doi.org/10.23750/abm.v88i1.5309>.
  76. Pastorelli F; Pasquetti P (2021). Biomechanical analysis and rehabilitation in athletes. *Clinical cases in mineral and bone metabolism : the official journal of the Italian Society of Osteoporosis, Mineral Metabolism, and Skeletal Diseases*, [online] 10(2). Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24133525/> [Accessed 8 Sep. 2024].
  77. Childress, M.A. and Stueck, S.J. (2020). Neck Pain: Initial Evaluation and Management. *American Family Physician*, [online] 102(3), pp.150–156. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32735440/>.
  78. Wright, W.G. (2019). Tonic Neuromuscular Processing Affects Postural Adaptation Differently in Aging and Parkinson’s Disease. *Frontiers in Neurology*, 9. doi:<https://doi.org/10.3389/fneur.2018.01130>.
  79. Aravamuthan, B.R., Stein, J.F. and Aziz, T.Z. (2008). The anatomy and localization of the pedunculopontine nucleus determined using probabilistic diffusion tractography. *British Journal of Neurosurgery*, [online] 22(sup1), pp.S25–S32. doi:<https://doi.org/10.1080/02688690802448251>.
  80. Trovato, F., Roggio, F., Szychlinska, M., Borzi, F. and Musumeci, G. (2015). Clinical Kinesiology and Posturology Applied to a Group of Italian Students. A Morphological Observational Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, [online] 1(1), pp.16–29. doi:<https://doi.org/10.3390/jfmk1010016>.
  81. Morningstar, M.W., Pettibon, B.R., Schlappi, H., Schlappi, M. and Ireland, T.V. (2005). Reflex control of the spine and posture: a review of the literature from a chiropractic perspective. *Chiropractic & Osteopathy*, 13(1), p.16. doi:<https://doi.org/10.1186/1746-1340-13-16>.
  82. Agilent Technologies Agilent 1290 Infinity LC System System Manual and Quick Reference. (n.d.). Available at: [https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/G4220-90301\\_1290InfinityLC-System\\_EN.pdf](https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/G4220-90301_1290InfinityLC-System_EN.pdf).
  83. Trovato, F.M. (2015). Clinical Kinesiology and Posturology Applied to a Group of Italian Students. A Morphological Observational Study. [online] Available at: [https://www.researchgate.net/publication/283711053\\_Clinical\\_Kinesiology\\_and\\_Posturology\\_Applied\\_to\\_a\\_Group\\_of\\_Italian\\_Students\\_A\\_Morphological\\_Observational\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/283711053_Clinical_Kinesiology_and_Posturology_Applied_to_a_Group_of_Italian_Students_A_Morphological_Observational_Study).
  84. Le Huec, J.C., Saddiki, R., Franke, J., Rigal, J. and Aunoble, S. (2011). Equilibrium of the human body and the gravity line: the basics. *European Spine Journal*, 20(S5), pp.558–563. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-011-1939-7>.
  85. Richards, K.V., Beales, D.J., Smith, A.L., O’Sullivan, P.B. and Straker, L.M. (2021). Is Neck Posture Subgroup in Late Adolescence a Risk Factor for Persistent Neck Pain in Young Adults? A Prospective Study. *Physical Therapy*, [online] 101(3). doi:<https://doi.org/10.1093/ptj/pzab007>.

86. Marques, C., Granström, E., MacDowall, A., Moreira, N.C., Skeppholm, M. and Olerud, C. (2020). Accuracy and Reliability of X-ray Measurements in the Cervical Spine. *Asian Spine Journal*, 14(2), pp.169–176. doi:<https://doi.org/10.31616/asj.2019.0069>.
87. Lee (2017). Comparative Analysis of Three Imaging Modalities for Evaluation of Cervical Sagittal Alignment Parameters A Validity and Reliability Study. [online] Available at: [https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2017/12150/comparative\\_analysis\\_of\\_three\\_imaging\\_modalities.17.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2017/12150/comparative_analysis_of_three_imaging_modalities.17.aspx).
88. Council, R. (2024). COMMITTEE ON THE BIOLOGICAL EFFECTS OF IONIZING RADIATIONS. [online] Nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK218708/> [Accessed 8 Sep. 2024].
89. Gangnet (2006). Three-Dimensional Spinal and Pelvic Alignment in an Asymptomatic Population. [online] Available at: [https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2006/07010/three\\_dimensional\\_spinal\\_and\\_pelvic\\_alignment\\_in.29.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2006/07010/three_dimensional_spinal_and_pelvic_alignment_in.29.aspx).
90. Janssen (2009). Differences in Male and Female Spino-Pelvic Alignment in Asymptomatic Young Adults A Three-Dimensional Analysis Using Upright Low-Dose Digital Biplanar X-rays. [online] Available at: [https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2009/11010/differences\\_in\\_male\\_and\\_female\\_spino\\_pelvic.26.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2009/11010/differences_in_male_and_female_spino_pelvic.26.aspx).
91. Jcdr.net. (2018). JCDR - Cobb's angle, Inclinator, Lumbar spine, Photogrammetry, Posture, Posturometer. [online] Available at: [https://www.jcdr.net//article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2022&month=June&volume=16&issue=6&page=YE06-YE10&id=16474](https://www.jcdr.net//article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2022&month=June&volume=16&issue=6&page=YE06-YE10&id=16474) [Accessed 8 Sep. 2024].
92. Gupta, A. (2023). Postural assessment of children with spastic cerebral palsy: a cross-sectional study. [online] Available at: [https://www.researchgate.net/publication/262440369\\_Comparative\\_analysis\\_between\\_visual\\_and\\_computerized\\_photogrammetry\\_postural\\_assessment](https://www.researchgate.net/publication/262440369_Comparative_analysis_between_visual_and_computerized_photogrammetry_postural_assessment).
93. Radaš, J. and Trošt Bobić, T. (2011). POSTURE IN TOP-LEVEL CROATIAN Rhythmic. *Kinesiology*, [online] 43, pp.64–73. Available at: <https://hrcaak.srce.hr/file/103785>.
94. Ferreira, E.A.G., Duarte, M., Maldonado, E.P., Burke, T.N. and Marques, A.P. (2010). Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*, [online] 65(7), pp.675–681. doi:<https://doi.org/10.1590/s1807-59322010000700005>.
95. Klnç, F. (2008). An Intensive Combined Training Program Modulates Physical, Physiological, Biomotoric, and Technical Parameters in Women Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), pp.1769–1778. doi:<https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181854bca>.
96. Cansu Yılmaz Yeğit, Ayşe Ayzıt Kılınç, Sinem Can Oksay, Füsün Ünal, Hakan Yazan, Ebru Köstereli, Aynur Gulieva, Arslan, H., Selçuk Uzun, Zeynep Reyhan Onay, Azer Kılıç Başkan, Abdulhamit Collak, Emine Atağ, Pınar Ergenekon, Nilay Baş İkizoğlu, Ay, P., Sedat Öktem, Yasemin Gökdemir, Saniye Girit and Erkan Çakır (2021). The ISPAT project: Implementation of a standardized training program for caregivers of children with tracheostomy. *Pediatric Pulmonology*, 57(1), pp.176–184. doi:<https://doi.org/10.1002/ppul.25704>.
97. Labecka, M.K., Górnjak, K. and Lichota, M. (2021). Somatic determinants of changes in selected body posture parameters in younger school-age children. *PeerJ*, 9, p.e10821. doi:<https://doi.org/10.7717/peerj.10821>.
98. Veqar, Z. (2014). Methods of Postural Assessment Used for Sports Persons. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*, 8(4). doi:<https://doi.org/10.7860/jcdr/2014/6836.4266>.

99. Wojtys, E.M., Ashton-Miller, J.A., Huston, L.J. and Moga, P.J. (2000). The Association between Athletic Training Time and the Sagittal Curvature of the Immature Spine. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(4), pp.490–498. doi:<https://doi.org/10.1177/03635465000280040801>.
100. Grabara, M.G. (2009). Postural variables in girls practicing volleyball . [online] Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ913480.pdf>.
101. Fortin, C., van Schaik, P., Aubin-Fournier, J.-F., Bettany-Saltikov, J., Bernard, J.-C. and Ehrmann Feldman, D. (2018). The acceptance of the clinical photographic posture assessment tool (CPPAT). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12891-018-2272-7>.
102. Sasun, A.R., Jawade, S. and Chitale, N. (2022). Measuring the Efficacy of Myofascial Rollers and Post-isometric Relaxation Technique in Relieving Pain Intensity and Postural Deviation Using Plumb Line Assessment for the Treatment of Upper Cross Syndrome in Dental Undergraduate (UG) Students. *Cureus*, 60. doi:<https://doi.org/10.7759/cureus.29831>.
103. Williams, D.S. and McClay, I.S. (2000). Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal arch: reliability and validity. *Physical Therapy*, [online] 80(9), pp.864–871. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10960934/>.
104. Hickey, E.R., Rondeau, M.J., Corrente, J.R., Abysalh, J. and Seymour, C.J. (2000). Reliability of the Cervical Range of Motion (CROM) Device and Plumb-Line Techniques in Measuring Resting Head Posture (RHP). *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 8(1), pp.10–17. doi:<https://doi.org/10.1179/106698100790811346>.
105. Veqar, Z. (2014). Methods of Postural Assessment Used for Sports Persons. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*, 8(4). doi:<https://doi.org/10.7860/jcdr/2014/6836.4266>.
106. Griegel-Morris, P., Larson, K., Mueller-Klaus, K. and Oatis, C.A. (1992). Incidence of Common Postural Abnormalities in the Cervical, Shoulder, and Thoracic Regions and Their Association with Pain in Two Age Groups of Healthy Subjects. *Physical Therapy*, [online] 72(6), pp.425–431. doi:<https://doi.org/10.1093/ptj/72.6.425>.
107. Bullock-saxton, J. (1988). Normal and abnormal postures in the sagittal plane and their relationship to low back pain. *Physiotherapy Practice*, 4(2), pp.94–104. doi:<https://doi.org/10.3109/09593988809159056>.
108. Fortin, C., Ehrmann Feldman, D., Cheriet, F. and Labelle, H. (2011). Clinical methods for quantifying body segment posture: a literature review. *Disability and Rehabilitation*, 33(5), pp.367–383. doi:<https://doi.org/10.3109/09638288.2010.492066>.
109. Carr, R.M., Prestwich, A., Kwasnicka, D., Thøgersen-Ntoumani, C., Gucciardi, D.F., Quested, E., Hall, L.H. and Ntoumanis, N. (2018). Dyadic interventions to promote physical activity and reduce sedentary behaviour: systematic review and meta-analysis. *Health Psychology Review*, 13(1), pp.91–109. doi:<https://doi.org/10.1080/17437199.2018.1532312>.
110. El-Abd, A.M., Ibrahim, A.R. and El-Hafez, H.M. (2017). Efficacy of kinesio taping versus postural correction exercises on pain intensity and axioscapular muscles activation in mechanical neck dysfunction: a randomized blinded clinical trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(10). doi:<https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06522-1>.
111. Raupp, E.G. (2017). The Validity and Reproducibility of the Flexicurve in the Evaluation of Cervical Spine Lordosis. [online] Available at: [https://www.jmptonline.org/article/S0161-4754\(16\)30180-4/abstract](https://www.jmptonline.org/article/S0161-4754(16)30180-4/abstract).
112. Greenfield, B., Catlin, P.A., Coats, P.W., Green, E., McDonald, J.J. and North, C. (1995). Posture in Patients With Shoulder Overuse Injuries and

- Healthy Individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(5), pp.287–295. doi:<https://doi.org/10.2519/jospt.1995.21.5.287>.
113. Rheault, W., Ferris, S., Foley, J.A., Schaffhauser, D. and Smith, R. (1989). Intertester Reliability of the Flexible Ruler for the Cervical Spine. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 10(7), pp.254–256. doi:<https://doi.org/10.2519/jospt.1989.10.7.254>.
  114. Sheth, S.K.K. (2023). Normative Values of Lumbar Lordosis Index Assessed by using Flexible Ruler and its Correlation with Confounding Factors. [online] Available at: [https://www.researchgate.net/publication/371509123\\_Normative\\_Values\\_of\\_Lumbar\\_Lordosis\\_Index\\_Assessed\\_by\\_using\\_Flexible\\_Ruler\\_and\\_its\\_Correlation\\_with\\_Confounding\\_Factors](https://www.researchgate.net/publication/371509123_Normative_Values_of_Lumbar_Lordosis_Index_Assessed_by_using_Flexible_Ruler_and_its_Correlation_with_Confounding_Factors).
  115. Hinman, M.R. (2004). Interrater reliability of flexicurve postural measures among novice users. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 17(1), pp.33–36. doi:<https://doi.org/10.3233/bmr-2004-17107>.
  116. Al-Jundi, A. and Sakka, S. (2019). Critical Appraisal of Clinical Research. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, [online] 11(5), pp.1–5. doi:<https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26047.9942>.
  117. Hart, D.L. and Rose, S.J. (1986). Reliability of a Noninvasive Method for Measuring the Lumbar Curve. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 8(4), pp.180–184. doi:<https://doi.org/10.2519/jospt.1986.8.4.180>.
  118. Burton, A.K. (1987). Suggestion From the Field: Measurement of ‘Regional’ Lumbar Sagittal Mobility. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 9(4), pp.166–169. doi:<https://doi.org/10.2519/jospt.1987.9.4.166>.
  119. Iunes, D.H. (2009). Comparative analysis between visual and computerized photogrammetry postural assessment. *ResearchGate*, [online] 50(45). Available at: [https://www.researchgate.net/publication/262440369\\_Comparative\\_analysis\\_between\\_visual\\_and\\_computerized\\_photogrammetry\\_postural\\_assessment](https://www.researchgate.net/publication/262440369_Comparative_analysis_between_visual_and_computerized_photogrammetry_postural_assessment).
  120. Radaš, J. and Trošt Bobić, T. (2011). POSTURE IN TOP-LEVEL CROATIAN Rhythmic. *Kinesiology*, [online] 43, pp.64–73. Available at: <https://hrcak.srce.hr/file/103785>.
  121. Aleksandra Stachoń, Burdukiewicz, A., Justyna Andrzejewska and Pietraszewska, J. (2012). The Imaging and Evaluation of Body Posture Defects in Hearing Impaired Children. *Bio-Algorithms and Med-Systems*, 8(2), pp.221–236. doi:<https://doi.org/10.2478/bams-2012-0013>.
  122. Mroczkowski, A. (2013). The effect of aikido exercises on shaping spinal curvatures in the sagittal plane. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 4(2), pp.173–177. doi:<https://doi.org/10.5604/20815735.1090671>.
  123. Lichota, M., Plandowska, M. and Mil, P. (2011). The Shape of Anterior-Posterior Curvatures of the Spine in Athletes Practising Selected Sports. *PJST*, 18(2), pp.112–116. doi:<https://doi.org/10.2478/v10197-011-0009-3>.
  124. Engelbert, R., Gorter, J.W., Uiterwaal, C., van de Putte, E. and Helders, P. (2011). Idiopathic toe-walking in children, adolescents and young adults: a matter of local or generalised stiffness? *BMC musculoskeletal disorders*, [online] 12(12), p.61. doi:<https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-61>.
  125. Ishigaki, E.Y., Ramos, L.G., Carvalho, E.S. and Lunardi, A.C. (2014). Effectiveness of muscle strengthening and description of protocols for preventing falls in the elderly: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(2), pp.111–118. doi:<https://doi.org/10.1590/s1413-35552012005000148>.
  126. Harrison, D.D., Janik, T.J., Troyanovich, S.J. and Holland, B. (1996). Comparisons of Lordotic Cervical Spine Curvatures to a Theoretical Ideal Model of the Static Sagittal Cervical Spine. *Spine*, 21(6), pp.667–675. doi:<https://doi.org/10.1097/00007632-199603150-00002>.



127. Fortin, C., Ehrmann Feldman, D., Cheriet, F. and Labelle, H. (2011). Clinical methods for quantifying body segment posture: a literature review. *Disability and Rehabilitation*, 33(5), pp.367–383. doi:<https://doi.org/10.3109/09638288.2010.492066>.
128. Engh, L., Fall, M., Hennig, M. and Söderlund, A. (2003). Intra- and inter-rater reliability of goniometric method of measuring head posture. *Physiotherapy Theory and Practice*, 19(3), pp.175–182. doi:<https://doi.org/10.1080/09593980307959>.
129. Pacifici, G.M. (2014). Clinical pharmacology of ibuprofen in preterm infants: A meta-analysis of published data. *Medical Express*, 1(2). doi:<https://doi.org/10.5935/medicalexpress.2014.02.02>.
130. Duffy, E., Wells, M., Miller, A., Tondra, M. and Doty, A. (n.d.). Reliability of the EasyAngle® for Assessing Hip Range of Motion in Healthy Children. *International Journal of Sports Physical Therapy*, [online] 19(1), pp.1484–1493. doi:<https://doi.org/10.26603/001c.90865>.
131. Svensson, M., Lind, V. and Löfgren Harringe, M. (2018). Measurement of knee joint range of motion with a digital goniometer: A reliability study. *Physiotherapy Research International*, 24(2), p.e1765. doi:<https://doi.org/10.1002/pri.1765>.
132. Luedtke, K., Schoettker-Königer, T., Hall, T., Reimer, C., Grassold, M., Hasselhoff-Styhler, P., Neulinger, C., Obrocki, M., Przyhoda, P. and Schäfer, A. (2020). Concurrent validity and reliability of measuring range of motion during the cervical flexion rotation test with a novel digital goniometer. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12891-020-03525-6>.
133. Hanks, J. and Myers, B. (2023). Validity, Reliability, and Efficiency of a Standard Goniometer, Medical Inclinator, and Builder’s Inclinator. *International Journal of Sports Physical Therapy*, [online] 18(4), pp.989–996. doi:<https://doi.org/10.26603/001c.83944>.
134. MacIntyre, N.J., Lorbergs, A.L. and Adachi, J.D. (2013). Inclinator-based measures of standing posture in older adults with low bone mass are reliable and associated with self-reported, but not performance-based, physical function. *Osteoporosis International*, 25(2), pp.721–728. doi:<https://doi.org/10.1007/s00198-013-2484-5>.
135. Shamsi, M., Mirzaei, M. and Khabiri, S.S. (2019). Universal goniometer and electro-goniometer intra-examiner reliability in measuring the knee range of motion during active knee extension test in patients with chronic low back pain with short hamstring muscle. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s13102-019-0116-x>.
136. Hanks, J. and Myers, B. (2023). Validity, Reliability, and Efficiency of a Standard Goniometer, Medical Inclinator, and Builder’s Inclinator. *International Journal of Sports Physical Therapy*, [online] 18(4), pp.989–996. doi:<https://doi.org/10.26603/001c.83944>.
137. Jcdr.net. (2018). JCDR - Cobb’s angle, Inclinator, Lumbar spine, Photogrammetry, Posture, Posturometer. [online] Available at: [https://www.jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2022&month=June&volume=16&issue=6&page=YE06-YE10&id=16474](https://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2022&month=June&volume=16&issue=6&page=YE06-YE10&id=16474).
138. Voinea, G.-D., Butnariu, S. and Mogan, G. (2016). Measurement and Geometric Modelling of Human Spine Posture for Medical Rehabilitation Purposes Using a Wearable Monitoring System Based on Inertial Sensors. *Sensors*, 17(12), p.0003. doi:<https://doi.org/10.3390/s17010003>.
139. Godfrey, A., Conway, R., Meagher, D. and ÓLaighin, G. (2008). Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical Engineering &*

- Physics, 30(10), pp.1364–1386.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2008.09.005>.
140. Fathi, A. and Curran, K. (2017). Detection of spine curvature using wireless sensors. *Journal of King Saud University - Science*, 29(4), pp.553–560. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.09.014>.
  141. de Queiroz Antonino, R.S.C.M., Lia Fook, B.R.P., de Oliveira Lima, V.A., de Farias Rached, R.Í., Lima, E.P.N., da Silva Lima, R.J., Peniche Covas, C.A. and Lia Fook, M.V. (2017). Preparation and Characterization of Chitosan Obtained from Shells of Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone). *Marine Drugs*, [online] 15(5). doi:<https://doi.org/10.3390/md15050141>.
  142. Mjøsund, H.L., Boyle, E., Kjaer, P., Mieritz, R.M., Skallgård, T. and Kent, P. (2017). Clinically acceptable agreement between the ViMove wireless motion sensor system and the Vicon motion capture system when measuring lumbar region inclination motion in the sagittal and coronal planes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12891-017-1489-1>.
  143. Zhongyang, G., Hui, S., Fenggang, R., Yuhuan, L., Dong, W. and Xijing, H. (2017). Reliability and validity of CODA motion analysis system for measuring cervical range of motion in patients with cervical spondylosis and anterior cervical fusion. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 58(43). doi:<https://doi.org/10.3892/etm.2017.5239>.
  144. Levanon, Y., Gefen, A., Lerman, Y., Givon, U. and Ratzon, N.Z. (2010). Validity and reliability of upper extremity three-dimensional kinematics during a typing task. *Gait & Posture*, 32(4), pp.469–474. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.07.003>.
  145. Zhao, C.-X., Liu, J.-N., Li, B.-Q., Ren, D., Chen, X., Yu, J. and Zhang, Q. (2020). Multiscale Construction of Bifunctional Electrocatalysts for Long-Lifespan Rechargeable Zinc–Air Batteries. *Advanced Functional Materials*, 30(36). doi:<https://doi.org/10.1002/adfm.202003619>.
  146. Lowes, L., McNally, M., Alfano, L., Berry, K., Mendell, J. and Heathcock, J. (2015). Comparison of ACTIVE-mini to the Vicon motion camera system in measuring infant movements. *Neuromuscular Disorders*, 25, pp.S240–S241. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nmd.2015.06.203>.
  147. Wong, W.Y. and Wong, M.S. (2008). Trunk posture monitoring with inertial sensors. *European Spine Journal*, 17(5), pp.743–753. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-008-0586-0>.
  148. Voinea, G.-D., Butnariu, S. and Mogan, G. (2016). Measurement and Geometric Modelling of Human Spine Posture for Medical Rehabilitation Purposes Using a Wearable Monitoring System Based on Inertial Sensors. *Sensors*, 17(12), p.0003. doi:<https://doi.org/10.3390/s17010003>.
  149. Kent, P., Laird, R. and Haines, T. (2015). The effect of changing movement and posture using motion-sensor biofeedback, versus guidelines-based care, on the clinical outcomes of people with sub-acute or chronic low back pain—a multicentre, cluster-randomised, placebo-controlled, pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12891-015-0591-5>.
  150. Fathi, A. and Curran, K. (2017). Detection of spine curvature using wireless sensors. *Journal of King Saud University - Science*, 29(4), pp.553–560. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.09.014>.
  151. Lopes, M.S., Jardini, A.L. and Filho, R.M. (2012). Poly (Lactic Acid) Production for Tissue Engineering Applications. *Procedia Engineering*, 42(12), pp.1402–1413. doi:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.534>.
  152. Sardini, E., Serpelloni, M. and Pasqui, V. (2015). Wireless Wearable T-Shirt for Posture Monitoring During Rehabilitation Exercises. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 64(2), pp.439–448. doi:<https://doi.org/10.1109/tim.2014.2343411>.

153. Consmüller, T., Rohlmann, A., Weinland, D., Druschel, C., Duda, G.N. and Taylor, W.R. (2012). Comparative evaluation of a novel measurement tool to assess lumbar spine posture and range of motion. *European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, [online] 21(11), pp.2170–2180. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-012-2312-1>.
154. Voinea, G.-D., Butnariu, S. and Mogan, G. (2016). Measurement and Geometric Modelling of Human Spine Posture for Medical Rehabilitation Purposes Using a Wearable Monitoring System Based on Inertial Sensors. *Sensors*, 17(12), p.0003. doi:<https://doi.org/10.3390/s17010003>.
155. Ultrasound volume projection image quality selection by ranking from convolutional RankNet. (2021). *Computerized Medical Imaging and Graphics*, [online] 89(33), p.101847. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2020.101847>.
156. Kowalski, I.M., Kotwicki, T. and Siwik, P. (2013). Analysis of diagnostic methods in trunk deformities in the developmental age. *Polish Annals of Medicine*, 20(1), pp.43–50. doi:<https://doi.org/10.1016/j.poamed.2013.06.002>.
157. Niyati Mukesh, D., P., S. and Jibi Paul, J.P. (2021). Effect of Agility Specific Exercise Program on Agility in Badminton Players. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 11(4). doi:<https://doi.org/10.22376/ijpbs/lpr.2021.11.4.129-34>.
158. Scholten-Peeters, G.G.M., Franken, N., Beumer, A. and Verhagen, A.P. (2014). The opinion and experiences of Dutch orthopedic surgeons and radiologists about diagnostic musculoskeletal ultrasound imaging in primary care: A survey. *Manual Therapy*, 19(2), pp.109–113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2013.08.003>.
159. Thoomes-de Graaf, M., Scholten-Peeters, G.G.M., Duijn, E., Karel, Y.H.J.M., van den Borne, M.P.J., Beumer, A., Ottenheijm, R.P.G., Dinant, G.J., Tetteroo, E., Lucas, C., Koes, B.W. and Verhagen, A.P. (2014). Inter-professional agreement of ultrasound-based diagnoses in patients with shoulder pain between physical therapists and radiologists in the Netherlands. *Manual Therapy*, 19(5), pp.478–483. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2014.04.018>.
160. Čelan, D., Jesenšek Papež, B., Poredoš, P. and Možina, J. (2015). Laser triangulation measurements of scoliotic spine curvatures. *Scoliosis*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s13013-015-0050-y>.
161. Pavel Poredos, Dušan Čelan, Janez Možina and Matija Jezeršek (2015). Determination of the human spine curve based on laser triangulation. 15(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12880-015-0044-5>.
162. Schulich School of Engineering. (2023). Research | Department of Geomatics Engineering. [online] Available at: <https://schulich.ucalgary.ca/geomatics/research> [Accessed 9 Sep. 2024].
163. Majid, Z., Chong, A.K., Ahmad, A., Setan, H. and Samsudin, A.R. (2005). Photogrammetry and 3D laser scanning as spatial data capture techniques for a national craniofacial database. *The Photogrammetric Record*, 20(109), pp.48–68. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1477-9730.2005.00304.x>.
164. Amann, M.-C., Bosch, T.M., Lescure, M., Myllylae, R.A. and Rioux, M. (2001). Laser ranging: a critical review of unusual techniques for distance measurement. *Optical Engineering*, [online] 40(12). doi:<https://doi.org/10.1117/1.1330700>.
165. Turner-Smith, A., Harris, J., Houghton, G.R. and Jefferson, R.J. (1988). A method for analysis of back shape in scoliosis. *Journal of Biomechanics*, 21(6), pp.497–509. doi:[https://doi.org/10.1016/0021-9290\(88\)90242-4](https://doi.org/10.1016/0021-9290(88)90242-4).

166. Berdishevsky, H., Lebel, V.A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., Romano, M., Bialek, M., M'hango, A., Betts, T., de Mauroy, J.C. and Durmala, J. (2016). Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s13013-016-0076-9>.
167. Berryman, F., Pynsent, P., Fairbank, J. and Disney, S. (2008). A new system for measuring three-dimensional back shape in scoliosis. *European Spine Journal*, 17(5), pp.663–672. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-007-0581-x>.
168. Bettany-Saltikov, J., Warren, J. and Jobson, M. (2008). Ergonomically designed kneeling chairs are they worth it? : Comparison of sagittal lumbar curvature in two different seating postures. *Studies in Health Technology and Informatics*, [online] 140, pp.103–106. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18810008/>.
169. Talasila, S.S.A., Gorantla, M. and Thomas, V. (2017). A study on screening for scoliosis among school children in the age group of 10-14 using a cost effective and an innovative technique. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 4(6), p.2118. doi:<https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20172187>.
170. L. Pino Almero , María Fe Mínguez -Rey, Rodríguez–Martínez, D., MaríaR., Rosario Salvador Palmer and Sentamans-Segarra, S. (2017). Clinical application of back surface topography by means of structured light in the screening of idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 26(1), pp.64–72. doi:<https://doi.org/10.1097/bpb.0000000000000374>.
171. Bheri, M. and Pandey, G.K. (2019). PP2A Phosphatases Take a Giant Leap in the Post-Genomics Era. *Current Genomics*, 20(3), pp.154–171. doi:<https://doi.org/10.2174/1389202920666190517110605>.
172. Sadani, S., Jones, C., Seal, A., Bhakta, B., Hall, R. and Levesley, M. (2011). A pilot study of scoliosis assessment using radiation free surface topography in children with GMFCS IV and V cerebral palsy. *Child: Care, Health and Development*, 38(6), pp.854–862. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01292.x>.
173. Brewer, P., Berryman, F., Baker, D., Pynsent, P. and Gardner, A. (2013). Influence of Cobb Angle and ISIS2 Surface Topography Volumetric Asymmetry on Scoliosis Research Society-22 Outcome Scores in Scoliosis. *Spine Deformity*, 1(6), pp.452–457. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jspd.2013.07.012>.
174. Knott, P., Pappo, E., Cameron, M., deMauroy, J., Rivard, C., Kotwicki, T., Zaina, F., Wynne, J., Stikeleather, L., Bettany-Saltikov, J., Grivas, T.B., Durmala, J., Maruyama, T., Negrini, S., O'Brien, J.P. and Rigo, M. (2014). SOSORT 2012 consensus paper: reducing x-ray exposure in pediatric patients with scoliosis. *Scoliosis*, 9(1). doi:<https://doi.org/10.1186/1748-7161-9-4>.
175. Lou, S., Carstensen, K., Jørgensen, C.R. and Nielsen, C.P. (2016). Stroke patients' and informal carers' experiences with life after stroke: an overview of qualitative systematic reviews. *Disability and Rehabilitation*, 39(3), pp.301–313. doi:<https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1140836>.
176. Poulter, H., Crow, R. and Moore, H. (2019). HEROIN ASSISTED TREATMENT (HAT) PILOT EVALUATION REPORT. [online] Available at: [https://research.tees.ac.uk/ws/portalfiles/portal/25580379/FINAL\\_Heroin\\_Assisted\\_Treatment\\_Pilot\\_Evaluation\\_Report.pdf](https://research.tees.ac.uk/ws/portalfiles/portal/25580379/FINAL_Heroin_Assisted_Treatment_Pilot_Evaluation_Report.pdf).
177. Chiang, C. (1975). Moiré Topography. *Applied Optics*, [online] 14(1), pp.177–177. doi:<https://doi.org/10.1364/ao.14.000177>.
178. Kotwicki, T., Kinel, E., Stryla, W. and Szulc, A. (2007). Discrepancy in clinical versus radiological parameters describing deformity due to brace treatment for moderate idiopathic scoliosis. *Scoliosis*, 2(1). doi:<https://doi.org/10.1186/1748-7161-2-18>.

179. Abu Ruz, M.E., Al-Akash, H.Y. and Jarrah, S. (2018). Persistent (Anxiety and Depression) Affected Academic Achievement and Absenteeism in Nursing Students. *The Open Nursing Journal*, 12(1), pp.171–179. doi:<https://doi.org/10.2174/1874434601812010171>.
180. Ruivo, R.M., Pezarat-Correia, P. and Carita, A.I. (2014). Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, [online] 18(4), pp.364–371. doi:<https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0027>.
181. Nejati, P., Lotfian, S., Moezy, A. and Nejati, M. (2015). The study of correlation between forward head posture and neck pain in Iranian office workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 58(43). doi:<https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00352>.
182. Kim, W.-D. and Shin, D. (2024). Physical Factors Associated with Non-Specific Neck Pain: Correlations Among Pain, Disability, Posture, Endurance, and Compensatory Movement. *Medical Science Monitor*, 30. doi:<https://doi.org/10.12659/msm.944614>.
183. Sarig Bahat, H., Levy, A. and Yona, T. (2022). The association between forward head posture and non-specific neck pain: A cross-sectional study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 50(3), pp.1–10. doi:<https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2044420>.
184. Pacheco, J., Raimundo, J., Santos, F., Ferreira, M., Lopes, T., Ramos, L. and Silva, A.G. (2018). Forward head posture is associated with pressure pain threshold and neck pain duration in university students with subclinical neck pain. *Somatosensory & Motor Research*, 35(2), pp.103–108. doi:<https://doi.org/10.1080/08990220.2018.1475352>.
185. academic.oup.com. (n.d.). Validate User. [online] Available at: <https://academic.oup.com/ptj/article/96/10/1576/2870247>.
186. Damasceno, G.M., Ferreira, A.S., Nogueira, L.A.C., Reis, F.J.J., Andrade, I.C.S. and Meziat-Filho, N. (2018). Text neck and neck pain in 18–21-year-old young adults. *European Spine Journal*, [online] 27(6), pp.1249–1254. doi:<https://doi.org/10.1007/s00586-017-5444-5>.
187. Kanogwun Thongchote, Chanyanuch Sangchuchuenjit, Wasapa Vichaichotikul, Natnicha Choosaranon, Napha Kulsiri, Panaphan Lopansri, Tossaphon Jaysrichai and Sarawut Lapmanee (2023). The Functional Correction of Forward Shoulder Posture with Kinesiotape Improves Chest Mobility and Inspiratory Muscle Strength: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Applied Sport Science*, 11(2). doi:<https://doi.org/10.52547/aassjournal.1138>.
188. Mahmoud, N.F., Hassan, K.A., Abdelmajeed, S.F., Moustafa, I.M. and Silva, A.G. (2019). The Relationship Between Forward Head Posture and Neck Pain: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, [online] 12(4), pp.562–577. doi:<https://doi.org/10.1007/s12178-019-09594-y>.
189. Omid Massah, Amir Masoud Arab, Farhoudian, A., Mehdi Noroozi and Fahimeh Hashemirad (2023). The Correlation between Neck Pain and Disability, Forward Head Posture, and Hyperkyphosis with Opium Smoking: A Cross-Sectional Study from Iran. *Brain Sciences*, 13(9), pp.1281–1281. doi:<https://doi.org/10.3390/brainsci13091281>.
190. Kim, E.-K. and Kim, J.S. (2016). Correlation between rounded shoulder posture, neck disability indices, and degree of forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science*, [online] 28(10), pp.2929–2932. doi:<https://doi.org/10.1589/jpts.28.2929>.
191. Tasmeeer, R., Asad Ullah Arslan, S., Ahmad, A. and Amjad, F. (2022). Effect Of Forward Head Posture with Neck Disability and Quality of Life in

Freelancer. *Pakistan BioMedical Journal*, 60(12), pp.288–292.  
doi:<https://doi.org/10.54393/pbmj.v5i5.472>.

192. Erika Zemková and Zuzana Kováčiková (2022). Sport-specific training induced adaptations in postural control and their relationship with athletic performance. doi: 10.3389/fnhum.2022.1007804.
193. Ziva Majcen Rosker, Eythor Kristjansson, Miha Vodigar, Jernej Rosker (2021). Postural balance and oculomotor control are influenced by neck kinaesthetic functions in elite ice hockey players. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.01.024>
194. Terry K Koo and Mae Y Li (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. DOI: 10.1016/j.jcm.2016.02.012
195. Zulfiqar Ali and S Bala Bhaskar (2016). Basic statistical tools in research and data analysis. doi: 10.4103/0019-5049.190623
196. Maryam Poursadegh, Mohammad Reza Azghani, Zahra Chakeri, Seyed Mehdi Okhravi, Zahra Salahzadeh (2023) Postures of the Head, Upper, and Lower Neck in Forward Head Posture: Static and Quasi-static Analyses. DOI: <https://doi.org/10.5812/mejrh-136377>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Παράρτημα 1

Τα άρθρα της 1 <sup>ης</sup> αναζήτησης	
Τίτλος	Συμπέρασμα / Κατάσταση έρευνας
1.The study of correlation between forward head posture and neck pain in Iranian office workers DOI:10.13075/ijomeh.1896.00352	Ο συγγραφέας συσχετίζει τη λανθασμένη στάση σώματος (πρόσθια προβολή κεφαλής) με την αυχεναλγία. Παρατηρείται πως ο αυχενικός πόνος συνδέεται με τη λανθασμένη στάση.
2. Combining targeted instrument-assisted soft tissue mobilization applications and neuromuscular exercises can correct forward head posture and improve the functionality of patients with mechanical neck pain: a randomized control study DOI: 10.1186/s12891-021-04080-4	Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Καταλήγει στο συμπέρασμα πως η κινητοποίηση των μαλακών ιστών με τη βοήθεια εργαλείων σε συνδυασμό με νευρομυϊκές

	<p>ασκήσεις στη περιοχή του αυχένα και του θώρακα μπορεί να διορθώσει τη πρόσθια προβολή κεφαλής και να βελτιώσει τη λειτουργική κατάσταση των ασθενών με αυχεναλγία.</p>
<p>3. The Effect of Muscle Energy Technique and Posture Correction Exercises on Pain and Function in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain Having Forward Head Posture-a Randomized Controlled Trail DOI: 10.3822/ijtmb.v15i2.673</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Ο συνδυασμός των θεραπευτικών τεχνικών κινητοποίησης με ασκήσεις διόρθωσης της στάσης του σώματος πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε μία θεραπεία αποκατάστασης σε ασθενείς με χρόνια αυχενικό πόνο με πρόσθια προβολή κεφαλής.</p>
<p>4. Effectiveness of posture-correction interventions for mechanical neck pain and posture among people with forward head posture: protocol for a systematic review DOI: 10.1136/bmjopen-2021-054691</p>	<p>Δεν έχει ολοκληρωθεί.</p>
<p>5. Effects of sling-based manual therapy on cervicothoracic junction in patients with neck pain and forward head posture: A randomized clinical trial DOI: 10.1016/j.jbmt.2021.03.007</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Ο συνδυασμός των ασκήσεων κινητικού ελέγχου με σφεντόνες (sling-therapy) με τεχνικές κινητοποίησης πάνω στην αυχενοθωρακική ένωση έδειξε καλύτερη αποτελεσματικότητα</p>



	στην μείωση πόνου και μείωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής συγκριτικά με την εφαρμογή μόνο τεχνικών κινητοποίησης.
6. Effect of Deep Cervical Flexor Muscle Training Using Pressure Biofeedback on Pain and Forward Head Posture in School Teachers with Neck Pain: An Observational Study DOI: 10.1155/2021/5588580	Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Οι δάσκαλοι αντιμετωπίζουν συχνά πόνο στον αυχένα λόγω της πρόσθιας προβολής της κεφαλής. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα με ταυτόχρονη πίεση στη περιοχή μπορούν να βελτιώσουν την κατάσταση.
7. Comparison of immediate effects of sling-based manual therapy on specific spine levels in subjects with neck pain and forward head posture: a randomized clinical trial DOI: 10.1080/09638288.2019.1571638	Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Οι θεραπευτικές τεχνικές κινητοποίησης στην αυχενοθωρακική περιοχή σε άτομα με αυχεναλγία και πρόσθια προβολή κεφαλής έχει μεγαλύτερα οφέλη στην ελάττωση του πόνου από τις θεραπευτικές τεχνικές κινητοποίησης μόνο στην αυχενική μοίρα.
8. Improving Function and Quality of Life in Patients with Chronic Neck Pain, Tension-Type Headache, and Forward Head Posture: The Role of Eyeball Exercise and Cervical Stabilization Programs DOI: 10.12659/MSM.944315	Δεν έχει ολοκληρωθεί.

<p>9. Effects of Myofascial Release Technique along with Cognitive Behavior Therapy in University Students with Chronic Neck Pain and Forward Head Posture: A Randomized Clinical Trial DOI: 10.3390/bs14030205</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Η εφαρμογή της μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης σε συνδυασμό με γνωστική συμπεριφορική θεραπεία είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος ελάττωσης του πόνου σε ασθενείς με αυχεναλγία και πρόσθια προβολή κεφαλής.</p>
<p>10. Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture DOI: 10.1589/jpts.28.951</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Οι ασκήσεις κινητοποίησης της ωμοπλάτης μπορούν να βελτιώσουν τη θέση της κεφαλής και να μειώσουν τον πόνο σε ασθενείς με αυχεναλγία και πρόσθια προβολή κεφαλής.</p>
<p>11. Effects of cervical stabilization exercises on respiratory strength in chronic neck pain patients with forward head posture DOI: 10.47391/JPMA.4226</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Η κινητοποίηση του αυχένα σε συνδυασμό με ισομετρικές ασκήσεις είναι πιο αποδοτική στη διαχείριση του αυχενικού πόνου, της πρόσθιας προβολής κεφαλής, της ανικανότητας του αυχένα και στην ενδυνάμωση των αναπνευστικών μυών από την εφαρμογή μόνο ισομετρικών ασκήσεων.</p>
<p>12. The effects of forward head posture on expiratory muscle strength in chronic neck pain patients: A cross-sectional study DOI:</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Καταλήγει στο</p>

10.5606/tftrd.2020.3153	συμπέρασμα πως η πρόσθια προβολή κεφαλής σχετίζεται άμεσα με την αδυναμία των εκπνευστικών μυών σε ασθενείς με χρόνια αυχενικό πόνο. Το θεραπευτικό πρόγραμμα πρέπει να εστιάσει στην ενδυνάμωση των αναπνευστικών μυών.
13. Effect of Deep Cervical Flexor Training vs. Conventional Isometric Training on Forward Head Posture, Pain, Neck Disability Index In Dentists Suffering from Chronic Neck Pain DOI: 10.7860/JCDR/2013/6072.3487	Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Η ενδυνάμωση των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα είναι πιο αποδοτική στη βελτίωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής, ελαττώνοντας την αυχεναλγία, σε σύγκριση με την εφαρμογή ισομετρικών ασκήσεων.
14. Forward head posture is associated with pressure pain threshold and neck pain duration in university students with subclinical neck pain. DOI: 10.1080/08990220.2018.1475352	Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο μικρής διάρκειας.
15. Relationship between Forward Head Posture and Neck Pain as Well as Disability. DOI:10.22037/english.v4i1.25021	Βρέθηκε ΑΡΝΗΤΙΚΗ συσχέτιση μεταξύ της έντασης αυχενικού πόνου, βαθμού αναπηρίας και της κρανιοσπονδυλικής γωνίας.
16. Effect of Exercise Intervention on Craniovertebral Angle and Neck Pain in Individuals With Forward Head Posture in South Korea: Literature Review. <a href="https://doi.org/10.12674/ptk.2023.30.4.261">https://doi.org/10.12674/ptk.2023.30.4.261</a>	Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Τα διάφορα προγράμματα αποκατάστασης που βασίζονται στην άσκηση συμβάλλουν στην

	<p>μείωση του πόνου και της πρόσθιας προβολής κεφαλής.</p>
<p>17. Effects of McKenzie Exercise on the Functional Recovery and Forward Head Posture of Chronic Neck Pain Patients.</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Οι ασκήσεις McKenzie έδειξαν αποτελεσματικότητα στην βελτίωση του πόνου και μείωση την πρόσθιας προβολής κεφαλής.</p>
<p>18. Effectiveness of Cervical Stabilization Exercises on Respiratory Strength in Chronic Neck Pain Patients with Forward Head Posture-A Pilot Study. DOI:10.7860/JCDR/2019/39813.12777</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Οι ασκήσεις της σταθεροποίησης του αυχένα έδειξαν αποτελεσματικότητα στην βελτίωση του πόνου και μείωση την πρόσθιας προβολής κεφαλής.</p>
<p>19. The Effects of Cervical Mobilization Combined with Thoracic Mobilization on Forward Head Posture of Neck Pain Patients.DOI <a href="https://doi.org/10.1589/jpts.25.7">https://doi.org/10.1589/jpts.25.7</a></p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Ο συνδυασμός των τεχνικών κινητοποίησης στην άνω ΘΜΣΣ με την κινητοποίηση στην ΑΜΣΣ έδειξε καλύτερο αποτέλεσμα στην βελτίωση του πόνου και μείωση την πρόσθιας προβολής κεφαλής συγκριτικά με την κινητοποίηση μόνο στην</p>

	ΑΜΣΣ.
20. Effect of Resistance Band Exercises on Neck Pain, Disability and Forward Head Posture in Dentists with Chronic Neck Pain. Journal of Physiotherapy and Rehabilitation 2018, 2:1	Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Οι ασκήσεις με ελαστικούς ιμάντες έδειξαν καλύτερη αποτελεσματικότητα στην βελτίωση του πόνου και μείωση την πρόσθιας προβολής κεφαλής συγκριτικά με απλές ισομετρικές ασκήσεις κατά την μακροχρόνια προοπτική (10η εβδομάδα παρακολούθησης)
21. Effectiveness of a Six-Week Multimodal Physiotherapy Program on the Interconnected Nature of Forward Head Posture, Vertigo, and Neck Pain. DOI: 10.7759/cureus.65038	Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Η εφαρμογή της πολυτροπικής φυσικοθεραπείας η οποία συμπεριλάμβανε τις ασκήσεις σταθεροποίησης ωμοπλάτης, ασκήσεις διόρθωσης στάσης, ισομετρικές ασκήσεις ΑΜΣΣ, ασκήσεις αιθουσαίου συστήματος και τεχνικές κινητοποίησης είχε θετική επίδραση στην μείωση πόνου και βελτίωση της στάσης του αυχένα
22. Effect of Kinesio taping and proprioception training on pain, neck disability, Craniovertebral angle, and muscle activity in forward head posture. DOI : 10.20540/JIAPTR.2018.9.4.1619	Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Βρέθηκε ότι ο πιο αποτελεσματικός συνδυασμός θεραπειών σε μείωση του

	<p>αυχενικού πόνου είναι οι ασκήσεις διόρθωσης της στάσης με τις ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας. Αντίστοιχα, ο πιο αποτελεσματικός συνδυασμός θεραπειών στην αύξηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας είναι οι ασκήσεις διόρθωσης της στάσης με την χρήση Kinesio Tape.</p>
<p>23. The Effect of Deep Neck Flexor Exercise and Thoracic Mobilization Exercise on Forward Head Posture and Neck Pain in Chronic Stroke. DOI:10.22156/CS4SMB.2019.9.12.208</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Οι ασκήσεις των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα μαζί με ασκήσεις της κινητικότητας της ΘΜΣΣ είναι αποτελεσματικοί στην μείωση του πόνου και στην μείωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής.</p>
<p>24. EFFECTIVENESS OF CERVICAL STABILIZATION EXERCISES WITH FEEDBACK ON RESPIRATORY STATUS IN CHRONIC NECK PAIN PATIENTS WITH FORWARD HEAD POSTURE. DOI:10.15621/ijphy/2019/v6i3/18387</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Βρέθηκε ότι οι ασκήσεις σταθεροποίησης του αυχένα είναι αποτελεσματικές στην αύξηση της κρανιοσπονδυλικής γωνίας.</p>
<p>25. Comparison of the Effect and Sustainability of 8 Weeks of Corrective Exercises Based on the NASM Approach and the Sahrman Approach on Forward Head Posture and Neck Pain in Mobile Phone Users in Young Men of Tabriz. doi: 10.52547/JSportBiomech.8.2.168</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Και τα 2 προγράμματα ασκήσεων της διόρθωσης στάσης τα οποία βασίζονται στην</p>

	<p>προσέγγιση NASM και Sahrman αντίστοιχα έδειξαν καλή αποτελεσματικότητα στην βελτίωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής και στην μείωση του πόνου.</p>
<p>26. Effects of the Cranio-Vertebral Angle, Neck Disability Index, Pain, and Sternocleidomastoid Thickness on the Quality of Life for Patients with Forward Head Posture.</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την στάση της πρόσθιας προβολής κεφαλής με τον αυχενικό πόνο.</p>
<p>27. Effects of craniocervical flexion exercises and scapular stabilization exercises in neck pain and forward head posture among females wearing headscarves <a href="https://doi.org/10.36283/pjr.zu.13.1/006">https://doi.org/10.36283/pjr.zu.13.1/006</a></p>	<p>Δεν έχει ολοκληρωθεί.</p>
<p>28. The relationship between forward head posture and neck pain disability in chronic whiplash-associated disorders DOI:10.3233/PPR-200460</p>	<p>Ο συγγραφέας συμπεραίνει ότι ΔΕΝ υπάρχει συσχέτιση της αυχεναλγίας με την πρόσθια προβολή κεφαλής. Οι φυσικοθεραπευτές πρέπει να εστιάσουν περισσότερο στη πιθανή κινησιοφοβία του ασθενούς.</p>
<p>29. Suboccipital release versus muscle energy technique in patients with mechanical neck pain and forward head posture</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Η τεχνική της μυϊκής ενέργειας είναι πιο αποδοτική στη μείωση του αυχενικού πόνου σε ασθενείς με πρόσθια προβολή κεφαλής από τις τεχνικές υποϊνιακής απελευθέρωσης.</p>

<p>30. Effects of Deep Cervical Flexor Training on Forward Head Posture, Neck Pain, and Functional Status in Adolescents Using Computer Regularly DOI: 10.1155/2020/8327565</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Η ενδυνάμωση των εν τω βάθει καμπτήρων της αυχενικής μοίρας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της στάσης της κεφαλής. Η θεραπεία πρέπει να έχει διάρκεια μεγαλύτερη των 4 εβδομάδων για να υπάρχουν αποτελέσματα.</p>
<p>31. Muscle Energy Technique versus Static Stretch on Forward Head Posture in patients with Mechanical Neck pain: Randomized controlled trial</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Η τεχνική της μυϊκής ενέργειας έχει την ίδια επίδραση με τις στατικές διατάσεις στη βελτίωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής σε ασθενείς με αυχεναλγία.</p>
<p>32. Comparing the effects of neck stabilization exercises versus dynamic exercises among patients having nonspecific neck pain with forward head posture: a randomized clinical trial DOI: 10.1186/s12891-024-07749-8</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Ανάμεσα στις ασκήσεις σταθεροποίησης του αυχένα και τις δυναμικές ασκήσεις, κανένα δεν είναι πιο ευεργετικό από το άλλο. Και τα δύο συμβάλλουν εξίσου στη μείωση του πόνου, στην αύξηση του ROM, στην ελάττωση της λειτουργικής αναπηρίας και στη βελτίωση της πρόσθιας προβολής κεφαλής.</p>
<p>33. Effectiveness of Cervical Stabilisation Exercises on Respiratory Strength in</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με</p>



<p>Chronic Neck Pain Patients with Forward Head Posture-A Pilot Study DOI:10.7860/JCDR/2019/39813.12777</p>	<p>τον αυχενικό πόνο. Οι ασκήσεις σταθεροποίησης του αυχένα είναι ένα εργαλείο που μπορεί να μειώσει την πρόσθια προβολή κεφαλής και συνάμα τον αυχενικό πόνο. Επίσης, θα ανακτηθεί η δύναμη των αναπνευστικών μυών.</p>
<p>34. Effects of Active Vibration Exercise on Neck Pain, Disability Index, and Muscle Activity of Patients with Forward Head Posture DOI:10.18857/jkpt.2018.30.6.218</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την αυχεναλγία με την πρόσθια προβολή κεφαλής. Μάλιστα, καταλήγει στο συμπέρασμα πως οι ασκήσεις που περιλαμβάνουν και δόνηση στην περιοχή του αυχένα συμβάλλουν στη μείωση του αυχενικού πόνου, στη μυϊκή ενεργοποίηση της περιοχής και στη βελτίωση της πρόσθιας προβολής της κεφαλής.</p>
<p>35. Effect of Deep Cervical Flexor training on Respiratory Functions in Chronic Neck Pain patients with Forward Head Posture DOI:10.26452/ijrps.v11i4.3146</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με την αυχεναλγία. Καταλήγει στο συμπέρασμα πως οι ασκήσεις των εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα μπορούν να βελτιώσουν τη βιομηχανική των αναπνευστικών μυών.</p>
<p>36. Comparison of the Effect of Eight Weeks of Neck Stabilization Exercises with and without Thoracic Mobility Exercises on Pain, Proprioception, and Posture of Women with Chronic Neck Pain and Forward Head</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει την πρόσθια προβολή κεφαλής με τον αυχενικό πόνο. Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της αυχενικής μοίρας σε συνδυασμό με</p>

Posture DOI:10.22038/JPSR.2024.72524.2508	κινητοποίηση της θωρακικής μοίρας είναι πιο ωφέλιμες στη μείωση του πόνου και στη βελτίωση της στάσης της κεφαλής σε σύγκριση με την εφαρμογή μόνο ασκήσεων σταθεροποίησης του αυχένα.
--	--

## Παράρτημα 2

Τα άρθρα της 2 <sup>ης</sup> αναζήτησης	
Τίτλος	Συμπέρασμα / Κατάσταση έρευνας
1. Effect of physiotherapy intervention (exercises) on sleep,pain and neck muscles in chronic neck pain subjects 2024. doi: CTRI/2019/09/021028	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο.
2. Dry Needling and Therapeutic Exercise on Sleep in Individuals With Chronic Neck Pain and Sleep Disturbance 2024. ID: NCT06275074	Δεν έχει ολοκληρωθεί.
3. Neck pain and pillows – A blinded study of the effect of pillows on non-specific neck pain, headache and sleep 2006. doi: 10.1080/14038190600780239	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο. Ο κατάλληλος σχεδιασμός του μαξιλαριού (σχήμα, σκληρότητα) που ευνοεί την στήριξη της αυχενικής λόρδωσης μειώνει σε σημαντικό βαθμό τον

	αυχενικό πόνο και παρέχει καλύτερη ποιότητα ύπνου.
4. The effects of pillow designs on neck pain, waking symptoms, neck disability, sleep quality and spinal alignment in adults: A systematic review and meta-analysis 2021. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105353	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο. Το μαξιλάρι από γομολάστιχο (καουτσούκ) συμβάλλει στην μείωση του αυχενικού πόνου και ευνοεί την ευθυγράμμιση της ΑΜΣΣ σε πλάγια κατάκλιση.
5. Can the sleep quality of patients with chronic neck pain be improved by muscle energy techniques combined with Swedish massage? doi: 10.1016/j.ctcp.2021.101421	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο. Οι τεχνικές μάλαξης της μυϊκής ενέργειας σε συνδυασμό με απλή χαλαρωτική μάλαξη έδειξαν καλύτερη αποτελεσματικότητα στην μείωση αυχενικού πόνου συγκριτικά με την χρήση μόνο χαλαρωτικής μάλαξης
6. Efficacy of neck stabilization and Pilates exercises on pain, sleep disturbance and kinesiophobia in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. DOI: 10.1016/j.jbmt.2020.09.008	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο. Εκτέλεση των ισομετρικών ασκήσεων αυχένα έδειξε την καλύτερη αποτελεσματικότητα στην μείωση αυχενικού πόνου συγκριτικά με την χρήση ασκήσεων Πιλάτες.
7. Myofascial trigger points, pain, disability, and sleep quality in individuals with	Βρέθηκε ΑΡΝΗΤΙΚΗ συσχέτιση μεταξύ των

<p>mechanical neck pain. DOI: 10.1016/j.jmpt.2012.09.003</p>	<p>διαταραχών ύπνου και της έντασης μηχανικού αυχενικού πόνου. Δεν βρέθηκαν επίσης συσχετίσεις μεταξύ παρουσίας των σημείων της πυροδότησης του πόνου και βαθμού αναπηρίας, παρομοίως και με την ποιότητα και διάρκεια του ύπνου.</p>
<p>8. Effectiveness of a new cervical pillow on pain and sleep quality in recreational athletes with chronic mechanical neck pain: a preliminary comparative study. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06587-7</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο.</p>
<p>9. INTENSITY OF NECK PAIN SECONDARY TO EXCESSIVE FLEXION POSTURING, ITS ASSOCIATION WITH STUDY ACTIVITIES AND DURATION OF POSTURING AND IMPACT ON SLEEP IN STUDENTS OF WOMEN MEDICAL COLLEGE, ABBOTTABAD. Pak Armed Forces Med J 2016; 66 (Suppl-1): S22-25</p>	<p>Βρέθηκε ότι από 83 γυναίκες μέσης ηλικίας 23 χρονών 67,5% (56) αντιμετωπίζουν πρόβλημα με τον ύπνο αν διατηρούν την στάση κάμψης του αυχένα πάνω από 2 ώρες και 32.5%(17) άμα διατηρούν την ίδια στάση κάτω από 2 ώρες αντιστοίχως.</p>
<p>10. A comparison of nocturnal upper trapezius muscle activity between chronic neck pain patients with sleep disturbance and healthy participants. doi:10.1007/s11325-023-</p>	<p>Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με χρόνιο αυχενικό πόνο. Βρέθηκε ότι κατά την διάρκεια του ύπνου</p>

02867-4	υπάρχει αυξημένη ενεργοποίηση στον άνω τραπεζοειδή στα άτομα με χρόνια αυχενικό πόνο συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.
11. Effects of Remote Physiotherapy on Neck Pain, Functionality, Fatigue and Sleep Quality in Violinist. DOI: <a href="https://doi.org/10.33607/rmske.v2i25.1136">https://doi.org/10.33607/rmske.v2i25.1136</a>	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με αυχενικό πόνο. Βρέθηκε ότι η αποκατάσταση εξ αποστάσεως έχει θετική επίδραση στην μείωση αυχενικού πόνου, βαθμού αναπηρίας, ποιότητα και διάρκεια του ύπνου. Στην έρευνα πήραν συμμετοχή 9 βιολιστές επαγγελματίες.
12. Effectiveness of cervical manipulative therapy in patients with mechanical neck pain and the effect on sleep <a href="https://hdl.handle.net/10210/91010">https://hdl.handle.net/10210/91010</a>	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με αυχενικό μηχανικό πόνο. Βρέθηκε ότι η κινητοποιήσεις 5ου βαθμού συμβάλλουν όσο στην μείωση του πόνου τόσο και στην καλύτερη ποιότητα ύπνου.
13. Impact of Trigger Point Dry Needling on Neck Pain, Sleep, and Depression in Patients with Fibromyalgia. DOI: <a href="https://doi.org/10.4274/imj.galenos.2023.66502">10.4274/imj.galenos.2023.66502</a>	Ο συγγραφέας συσχετίζει τις διαταραχές ύπνου με αυχενικό πόνο. Η θεραπεία ξηρής βελόνας έδειξε θετικό αποτέλεσμα στην βελτίωση ποιότητας ύπνου και μείωση του πόνου.
14. Effect of therapeutic exercise and sleeping	Δεν μελετήθηκε η συσχέτιση

neck support on patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. The Journal of Rheumatology January 2007, 34 (1) 151-158	ποιότητας ύπνου με τον αυχενικό πόνο
15. Effect of Diaphragmatic Breathing Exercise on Pain and Sleep Quality in Individuals With Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Control Trial. ID: NCT06379763170/2024	Δεν έχει ολοκληρωθεί

### Παράρτημα 3

Τα άρθρα της 3 <sup>ης</sup> αναζήτησης	
Τίτλος	Συμπέρασμα/Κατάσταση έρευνας
1. Improving Sleep Disorders And Chronic Neck Pain By Adjusting Height Of The Pillow Through Cervical Posture Management DOI:10.1093/sleep/zsaa056.1209	ΑΡΝΗΤΙΚΗ συσχέτιση μεταξύ του αυχενικού πόνου, του ύπνου και της πρόσθιας προβολής κεφαλής.
2. CALIFORNIA: A Tale or myriad? – understanding tribalography through Deborah Mirande’s bad Indians 2014	ΥΠΑΡΧΕΙ συσχέτιση μεταξύ του αυχενικού πόνου, του ύπνου και της πρόσθιας προβολής κεφαλής.
3. The Crucial Link: Sleep Posture and Chronic Neck Pain	ΑΡΝΗΤΙΚΗ συσχέτιση μεταξύ του αυχενικού πόνου, του ύπνου και της πρόσθιας προβολής κεφαλής.

4. Βεβαίωση άδειας πραγματοποίησης της έρευνας στην ιδιωτική κλινική του κ. Καπερνάρου Εμμανουήλ

## ΒΕΒΑΙΩΣΗ

Το Εργαστήριο Φυσικοθεραπείας Καπερνάρου Εμμανουήλ με εκπρόσωπο τον ιδιόκτητη και επιστημονικά υπεύθυνο **Καπερνάρο Εμμανουήλ** βεβαιώνει ότι:

Παρέχει την άδεια να υποστηρίξει με όλα τα διαθέσιμα μέσα τη διενέργεια της προπτυχιακής ερευνητικής μελέτης των **Maslov Michail** και **Σπυρόπουλου Ζώη** με τίτλο:

**«ΔΙΕΥΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ, ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΥΧΕΝΑΛΓΙΑ»**

στον χώρο του φυσικοθεραπευτηρίου που εδρεύει στον **Πειραιά** στην διεύθυνση **Ηρώων Πολυτεχνίου 33**

Υπεύθυνος της έρευνας είναι η καθηγήτρια **Μαρία Μουτζουρη**, Επίκουρη του Τμήματος Φυσικοθεραπείας.

Το Εργαστήριο Φυσικοθεραπείας Καπερνάρου Εμμανουήλ συμφωνεί η ερευνητική ομάδα να χρησιμοποιήσει τους χώρους του, για τις ανάγκες διεξαγωγής της μελέτης όπως αυτές ορίζονται από το ερευνητικό πρωτόκολλο και την έγκριση διεξαγωγής από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Ο Υπεύθυνος Φυσικοθεραπευτηρίου

**ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Δ. ΚΑΠΕΡΝΑΡΟΣ**  
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗΣ  
ΗΡ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑΣ 185 32  
ΤΗΛ.: 210 41 09 110 - 0948 400 654  
ΑΦΜ: 125808836 - ΔΟΥ: Α' ΠΕΙΡΑΙΑ  
1/3/2024

## 5. Έντυπο συναίνεσης

### **ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΕ ΕΡΕΥΝΑ ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ – ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ**

#### **ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ -ΦΟΡΕΑΣ- ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ**

Καλείστε να συμμετάσχετε σε επιστημονική έρευνα με τίτλο «ΔΙΕΥΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ, ΤΟΝ ΠΟΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΥΧΕΝΑΛΓΙΑ» στα πλαίσια εκπόνησης της προπτυχιακής εργασίας με Επιστημονικά Υπεύθυνη την Μουτζούρη Μαρία του Τμήματος Φυσικοθεραπείας της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Η έρευνα έχει εγκριθεί από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (Αρ. Πρωτ..... ).

#### **ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ;**

Σκοπός της παρούσας επιστημονικής έρευνας είναι να μελετηθεί η επίδραση τριών γωνιών στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (οι οποίες είναι: η κρανιοσπονδυλική γωνία (craniovertebral angle), η κλίση της κεφαλής στο οβελιαίο επίπεδο (sagittal head tilt) και η γωνία ώμου-A7 σπονδύλου στο οβελιαίο επίπεδο) στους κλινικούς δείκτες που έχουν αναφερθεί στον τίτλο εργασίας, μέσα από τις φωτογραφίες που θα τραβηχτούν από την εφαρμογή SitScreen.

Η έρευνα απευθύνεται στους ανθρώπους με αυχενάλγια.

#### **ΓΙΑΤΙ ΕΧΕΤΕ ΠΡΟΣΚΛΗΘΕΙ ΝΑ ΣΥΜΜΕΤΑΣΧΕΤΕ;**

Το κύριο χαρακτηριστικό είναι χρόνια αυχενάλγια ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου και γενικής κατάστασης υγείας.

Έχετε προσέλθει να συμμετάσχετε στην έρευνα αυτή γιατί έχετε χρόνια αυχενάλγια.

#### **ΤΙ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ Η ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ;**

Κατά τη συμμετοχή σας στην έρευνα θα σας ζητηθεί: να συμπληρώσετε τρία ερωτηματολόγια και να γίνει λήψη μίας φωτογραφίας στην περιοχή του αυχένα.

#### **ΕΙΣΤΕ ΥΠΟΧΡΕΩΜΕΝΟΣ/Η ΝΑ ΣΥΜΜΕΤΑΣΧΕΤΕ;**

Η συμμετοχή σας στην έρευνα δεν συνεπάγεται κάποιον ιδιαίτερο κίνδυνο ή οικονομική επιβάρυνση για εσάς.

Η

- Υπάρχει κίνδυνος να θεωρήσετε κάποιες από τις ερωτήσεις αρκετά ευαίσθητες

Η

-Υπάρχει κίνδυνος κάποιες από τις ερωτήσεις να σας δημιουργήσουν μια μικρή συναισθηματική αναστάτωση/ ενδεχομένως να αισθανθείτε λίγο δυσάρεστα διαβάζοντας κάποιες ερωτήσεις

Η

-Υπάρχει κίνδυνος να διαρρεύσουν τα προσωπικά σας στοιχεία

Σε περίπτωση διαπίστωσης παράνομων πράξεων ή εγκληματικών δράσεων σας ενημερώνουμε ότι τα στοιχεία σας δεν προστατεύονται από τυχόν έρευνα των επίσημων αρχών και ότι ενδέχεται να οφείλουμε να προβούμε στις απαραίτητες νόμιμες ενέργειες ενημέρωσης των αρχών, ειδικά εάν υπάρχει κίνδυνος για την σωματική υγεία ή την ζωή ανθρώπων.

V3



### **ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΑΠΟΙΟ ΟΦΕΛΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ;**

Δεν υπάρχουν συγκεκριμένα οφέλη από τη συμμετοχή σας στην έρευνα αυτή. Το όφελος στο οποίο στοχεύουμε είναι η απόκτηση περαιτέρω γνώσης για το θέμα που εξετάζει η έρευνα έτσι ώστε να μπορέσουμε να παρέχουμε καλύτερη προστασία της υγείας απόμων όπως εσείς/ διαμόρφωση καλύτερων πολιτικών.

### **ΠΡΟΒΛΕΠΕΤΑΙ ΚΑΠΟΙΑ ΑΜΟΙΒΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ;**

Όχι, δεν προβλέπεται κάποια αμοιβή για τη συμμετοχή σας στην έρευνα, ούτε θα επιβαρυνθείτε με οποιοδήποτε κόστος.

### **ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΘΟΥΝ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΑΣ;**

Στην παρούσα έρευνα δεν θα γίνει συλλογή προσωπικών δεδομένων που σας αφορούν.

Θα συγκεντρώσουμε τα παρακάτω προσωπικά δεδομένα σας:

- Όνομα
- στοιχεία επικοινωνίας
- e-mail
- Επάγγελμα
- Προηγούμενο ιστορικό (κάποιο πιθανό πρόβλημα υγείας)

Τα δεδομένα σας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς, επιστημονικούς και στατιστικούς σκοπούς. Τα δεδομένα σας θα κρυπτογραφηθούν.

Υπεύθυνο πρόσωπο για τη φύλαξη των προσωπικών δεδομένων είναι η υπεύθυνη καθηγήτρια. Θα υπάρξει κωδικοποίηση των ασθενών και όλα τα δεδομένα της έρευνας θα κωδικοποιηθούν για την πραγματοποίηση των στατιστικών αναλύσεων. Θα υπάρχει πλήρης ανωνυμία αυτών των δεδομένων. Η ηλεκτρονική μορφή των αρχείων των προσωπικών και δημογραφικών δεδομένων, όπως θα έχουν περαστεί στο στατιστικό πακέτο προγράμματος SPSS, θα έχουν κωδικό πρόσβασης και θα φυλαχτούν στον προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή των υπεύθυνων ερευνητών, χωρίς πρόσβαση σε άτομα εκτός της έρευνας. Τα φυσικά αρχεία θα κλειδωθούν στο ντουλάπι της υπεύθυνης καθηγήτριας στο γραφείο του Πα.Δ.Α., σε χώρο χωρίς πρόσβαση σε άτομα εκτός της έρευνας.

Τα δεδομένα σας θα γίνουν αντικείμενο επεξεργασίας βάσει της ρητής συγκατάθεσής σας, που μας παρέχετε μέσω του παρόντος εντύπου.

Η ανωνυμία σας διασφαλίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας και κατά τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων σε συνέδρια, επιστημονικά περιοδικά, κτλ.

Η βάση των δεδομένων των συμμετεχόντων στην έρευνα θα φυλάγεται σε ασφαλές μέρος με πρόσβαση σε αυτά μόνο από την ερευνητική ομάδα.

Η χρονική διάρκεια αποθήκευσης αυτών των αρχείων θα είναι τα 2 (δύο) έτη. Μετά όλα τα αρχεία καταστρέφονται. Τα ψηφιακά αρχεία θα διαγραφούν μόνιμα και τα φυσικά αρχεία θα καταστραφούν σε καταστροφέα εγγράφων.

### **ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΗΣΕΤΕ ΜΑΖΙ ΜΑΣ;**

Για περαιτέρω πληροφορίες, διευκρινίσεις ή παράπονα σχετικά με την έρευνα, παρακαλώ επικοινωνήστε μαζί μας: .....

### **ΥΠΟΒΟΛΗ ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΩΝ**

Για οποιαδήποτε καταγγελία σχετικά με τη διεξαγωγή της έρευνας μπορείτε να απευθυνθείτε στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής ([ethics@uniwa.gr](mailto:ethics@uniwa.gr)). Για οποιαδήποτε καταγγελία σχετικά με τη διαχείριση των προσωπικών σας δεδομένων μπορείτε να απευθυνθείτε

V3

και στον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, κ. Δημήτριο Μπλιέτσι (d.mplietzas@uniwa.gr). Σε περίπτωση μη επίλυσης του προβλήματός σας μπορείτε να απευθυνθείτε στην Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, συμπληρώνοντας το σχετικό έντυπο που βρίσκεται στην ιστοσελίδα αυτής (complaints@dpa.gr).

<b>ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ</b> [να προσαρμοστεί ανάλογα με το περιεχόμενο της έρευνας]	Ναι	Όχι
Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η, δηλώνω ότι έχω ενημερωθεί πλήρως για τους όρους συμμετοχής μου στην έρευνα και την επεξεργασία των προσωπικών μου δεδομένων.  Παρέχω τη ρητή συγκατάθεσή μου για την συμμετογή μου στην έρευνα και την επεξεργασία των ως άνω αναφερόμενων προσωπικών μου δεδομένων. Έχω ενημερωθεί ότι μπορώ να ανακαλέσω την συγκατάθεσή μου οποιαδήποτε στιγμή.		
Συμφωνώ να γίνει λήψη φωτογραφιών της αυθεντικής μου μορφής της σπονδυλικής στήλης		

Σε περίπτωση ηλεκτρονικής έρευνας  
Εάν πατήσετε στο πεδίο «Συμφωνώ» σημαίνει ότι:  
- Έχετε διαβάσει όλες τις παραπάνω πληροφορίες  
- Έχετε συμφωνήσει ελεύθερα να συμμετάσχετε  
- Είστε > 18 ετών

Όνοματεπώνυμο συμμετέχοντος ατόμου:	
Ημερομηνία:	
Υπογραφή:	

Κωδικός συμμετέχοντα/-ουσας:	(Συμπληρώνεται από τον Υπεύθυνο Επεξεργασίας Δεδομένων)
Όνοματεπώνυμο ερευνητή/-τριας:	
Ημερομηνία:	
Υπογραφή ερευνητή/-τριας:	