



ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΪΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

“Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία”

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης και του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ 16 ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ

ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΣΕ ΕΦΗΒΟ ΜΕ ΚΥΦΟΣΚΟΛΙΩΣΗ

Της

Ευπραξίας Τζαγκαράκη [Α.Μ. 12187/2025]

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην “Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία” σε συνεργασία με Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: : Ασημένια Γιοφτσίδου

2ο Μέλος: : Αναστασία Μπενέκα

3ο Μέλος: Παρασκευή Μάλλιου

Κομοτηνή, Νοέμβριος 2025



DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION, SPORTS SCIENCE AND OCCUPATIONAL THERAPY

DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE

INTERINSTITUTIONAL POSTGRADUATE PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES

"Clinical Exercise and Applications of Technology in Health"

of the Department of Physical Education and Sport of the School of Physical Education and Sport Science of Democritus University of Thrace in collaboration with the National Center for Science Research "DEMOKRITOS" - The Institute of Informatics and Telecommunications (IIT)

MASTER DISSERTATION

**Implementation of a 16 – week aquatic exercise intervention
program in an adolescent with kyphoscoliosis**

TZAGKARAKI EFPRAXIA [R.N: 12187/2025]

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in "Clinical Exercise and Applications of Technology in Health" of the Department of Physical Education and Sport of the School of Physical Education and Sport Science of Democritus University of Thrace in collaboration with the National Center for Science Research "DEMOKRITOS" - The Institute of Informatics and Telecommunications (IIT)

COMMITTEE OF EXAMINERS

Supervisor: Asimena Gioftsidou

Member 2: Anastasia Beneka

Member 3: Paraskevi Malliou

Komotini, November 2025



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ευπραξία Τζαγκαράκη: Εφαρμογή παρεμβατικού προγράμματος 16 εβδομάδων άσκησης στο νερό σε έφηβο με κυφοσκολίωση

(Με την επίβλεψη της Καθηγήτριας κ. Ασημένιας Γιοφτσίδου)

Η κυφοσκολίωση αποτελεί μία σύνθετη τρισδιάστατη παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης, που μπορεί να οδηγήσει σε λειτουργικούς περιορισμούς, αναπνευστικές διαταραχές και μείωση της ποιότητας ζωής. Η υδροθεραπεία, αξιοποιώντας τις ιδιαίτερες φυσικές ιδιότητες του νερού, έχει αναγνωριστεί ως μία αποτελεσματική μέθοδος αποκατάστασης σε μυοσκελετικές παθήσεις, προσφέροντας ταυτόχρονα σωματικά και ψυχολογικά οφέλη. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η εφαρμογή και αξιολόγηση ενός εξατομικευμένου προγράμματος υδροθεραπείας διάρκειας 16 εβδομάδων σε έναν έφηβο με κυφοσκολίωση, με έμφαση τόσο σε αντικειμενικές παραμέτρους (μορφολογικές, λειτουργικές) όσο και σε υποκειμενικούς δείκτες ποιότητας ζωής. Η μελέτη είχε τη μορφή περιπτωσιολογικής παρέμβασης. Ο συμμετέχων παρακολούθησε πρόγραμμα υδροθεραπείας, τρεις φορές την εβδομάδα, διάρκειας 60 λεπτών ανά συνεδρία. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση και περιέλαβε: μέτρηση γωνίας Cobb, εκτίμηση στάσης σώματος, εύρους κίνησης αρθρώσεων, μυϊκής ενδυνάμωσης, ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας, αναπνευστικής λειτουργίας και ποιότητα ζωής μέσω του ερωτηματολογίου SRS – 22. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος παρατηρήθηκε εντυπωσιακή βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους. Συγκεκριμένα μειώθηκε η γωνία Cobb, βελτιώθηκε η στάση του σώματος, αυξήθηκε το εύρος κίνησης και η μυϊκή ισχύς, ενισχύθηκε η ισορροπία και η ιδιοδεκτικότητα, βελτιώθηκαν οι δείκτες αναπνευστικής λειτουργίας και αυξήθηκε η συνολική βαθμολογία SRS – 22 (από 2,4 / 5 σε 4,6 / 5), γεγονός που αποτυπώνει σημαντική βελτίωση της ποιότητας ζωής, της εικόνας σώματος και της ψυχικής υγείας του εφήβου. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η συστηματική εφαρμογή υδροθεραπείας μπορεί να αποτελέσει ιδιαίτερα αποτελεσματική παρέμβαση σε εφήβους με κυφοσκολίωση, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη τόσο σε σωματικό όσο και σε ψυχοκοινωνικό επίπεδο. Παρά τον περιορισμό του μικρού δείγματος (μελέτη ενός περιστατικού), τα ευρήματα καταδεικνύουν την αξία της υδροθεραπείας ως



συμπληρωματικής θεραπευτικής επιλογής και αναδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων.

Λέξεις – κλειδιά: Κυφοσκολίωση, υδροθεραπεία, εφηβεία, ποιότητα ζωής, φυσική αποκατάσταση



ABSTRACT

Efpraxia Tzagkaraki: Implementation of a 16 – week aquatic exercise intervention program in an adolescent with kyphoscoliosis

(Under the supervision of Professor Dr. Asimena Gioftsidou)

Kyphoscoliosis is a complex three-dimensional deformation of the spine, which can lead to functional limitations, respiratory disorders and reduced quality of life. Hydrotherapy, utilizing the special physical properties of water, has been recognized as an effective method of rehabilitation in musculoskeletal diseases, offering both physical and psychological benefits. The purpose of this study was to implement and evaluate a personalized 16-week hydrotherapy program in an adolescent with kyphoscoliosis, with emphasis on both objective parameters (morphological, functional) and subjective indicators of quality of life. The study was in the form of a case-control intervention. The participant followed a hydrotherapy program, three times a week, lasting 60 minutes per session. The evaluation was carried out before and after the intervention and included: Cobb angle measurement, assessment of posture, range of motion of joints, muscle strengthening, balance and proprioception, respiratory function and quality of life through the SRS – 22 questionnaire. After completing the program, an impressive improvement was observed in all parameters. Specifically, the Cobb angle was reduced, posture was improved, range of motion and muscle strength increased, balance and proprioception were strengthened, respiratory function indices improved and the total SRS – 22 score increased (from 2.4 / 5 to 4.6 / 5), which reflects a significant improvement in the quality of life, body image and mental health of the adolescent. The results suggest that the systematic application of hydrotherapy can be a highly effective intervention in adolescents with kyphoscoliosis, offering multiple benefits on both a physical and psychosocial level. Despite the limitation of the small sample (a single case study), the findings demonstrate the value of hydrotherapy as a complementary therapeutic option and highlight the need for further research with a larger number of participants.

Keywords: Kyphoscoliosis, hydrotherapy, adolescence, quality of life, physical rehabilitation

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	III
ABSTRACT	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	VI
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	VIII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	X
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
Σκοπός της μελέτης	13
Σημασία, περιορισμοί και οριοθετήσεις.....	13
Λειτουργικοί ορισμοί.....	14
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	16
1. Κυφοσκολίωση	16
1.1 Αιτιολογία.....	17
1.2 Επιδημιολογία	18
1.3 Παθοφυσιολογία	18
1.4 Ιστορικό και φυσική εξέταση	19
1.5 Εκτίμηση.....	21
1.6 Θεραπεία – Αντιμετώπιση	23
1.7 Διαφορική διάγνωση	27
1.8 Πρόγνωση.....	29
1.9 Επιπλοκές	29
2. Υδροθεραπεία	30
2.1 Υδροθεραπεία ως θεραπευτική παρέμβαση.....	30
2.2 Αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας σε παθήσεις της σπονδυλικής στήλης.....	39
2.3 Ανεπιθύμητες ενέργειες και αντενδείξεις	44
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	47
1. Συμμετέχων	47
2. Αξιολόγηση.....	48



2.1 Ακτινογραφικός προσδιορισμός γωνίας Cobb.....	48
2.2 Κλινική αξιολόγηση στάσης σώματος (Postural Assessment)	48
2.3 Μέτρηση εύρους κίνησης (Range of Motion, ROM)	49
2.4 Αξιολόγηση μυϊκής ενδυνάμωσης (Manual Muscle Testing, MMT)	49
2.5 Τεστ ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας	50
2.6 Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας.....	50
2.7 Εκτίμηση ποιότητας ζωής.....	50
3. Σχεδιασμός παρέμβασης.....	51
4. Προπονητική παρέμβαση.....	52
4.1 Προθέρμανση	52
4.2 Κυρίως μέρος.....	53
4.3 Αποθεραπεία	57
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	58
1. Μορφολογική βελτίωση – Γωνία Cobb	58
2. Αξιολόγηση στάσης σώματος.....	60
3. Εύρος κίνησης.....	61
4. Μυϊκή ενδυνάμωση.....	62
5. Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα	64
6. Αναπνευστική λειτουργία	65
7. Ποιότητα ζωής	66
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	68
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	73
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	79

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Πίνακας 1: Επιλογή κατάλληλου πρωτοκόλλου θερμοκρασίας για υδροθεραπεία. Πηγή: Peng et al., 2025	34
Πίνακας 2: Βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται συνήθως στην υδροθεραπεία. Πηγή: Peng et al., 2025	37
Πίνακας 3: Μορφολογική βελτίωση (σκολίωση) – Γωνία Cobb	58
Πίνακας 4: Μορφολογική βελτίωση (κύφωση) – Γωνία Cobb.....	59
Πίνακας 5: Εύρος κίνησης	61
Πίνακας 6: Μυϊκή ενδυνάμωση – Δοκιμασία MMT	63
Πίνακας 7: Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα – Τεστ ισορροπίας.....	64



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Βελτίωση της γωνίας Cobb και της θωρακικής κύφωσης κατά τη διάρκεια της υδροθεραπευτικής παρέμβασης, διάρκειας 16 εβδομάδων. Παρατηρείται προοδευτική μείωση και των δύο παραμέτρων, με συνολική μείωση της γωνίας Cobb κατά 7° και της κύφωσης κατά 9°.....	59
Σχήμα 2: Μεταβολή του εύρους κίνησης της σπονδυλικής στήλης σε διάφορα επίπεδα (κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή). Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης καταγράφηκε σαφής βελτίωση σε όλες τις κατευθύνσεις κίνησης, με πιο έντονη αύξηση στην κάμψη και στην πλάγια κάμψη	62
Σχήμα 3: Βελτίωση στη μυϊκή ενδυνάμωση του κορμού όπως καταγράφηκε πριν και μετά την παρέμβαση. Παρατηρείται σημαντική αύξηση στη λειτουργική ισχύ των κοιλιακών, ραχιαίων, γλουτιαίων και πλάγιων μυών, μετεκπαιδευτικό σκορ κοντά στο μέγιστο της κλίμακας αξιολόγησης (0 – 5)	63
Σχήμα 4: Συγκριτικά αποτελέσματα σε βασικές μεταβλητές πριν και μετά την παρέμβαση	65
Σχήμα 5: Μέσες τιμές SRS – 22 πριν και μετά την παρέμβαση	67



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Τρόποι θεραπείας που χρησιμοποιούνται στην υδροθεραπεία. Πηγή: Peng et al., 2025	36
Εικόνα 2: Ύπτια θέση αγγελάκι	85
Εικόνα 3: Ποδήλατο στα πόδια, πρόσθιο στα χέρια με αλτήρες.....	85
Εικόνα 4: Ενεργοποίηση κάτω άκρων σε κατακόρυφη θέση με υποστήριξη	86
Εικόνα 5: Ενεργοποίηση κορμού και άνω άκρων σε ημικαθιστή θέση.....	86
Εικόνα 6: Στατική άσκηση	87



I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κυφοσκολίωση αποτελεί μία τρισδιάστατη παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης, που συνδυάζει πλευρική απόκλιση (σκολίωση) και πρόσθια – οπίσθια καμπυλότητα (κύφωση), επηρεάζοντας τόσο τη μορφολογία όσο και τη λειτουργικότητα της σπονδυλικής στήλης (Sheehan & Grayhack, 2017; Yaman & Dalbayrak, 2014). Η κατάσταση αυτή εμφανίζεται κυρίως στην εφηβεία, μία κρίσιμη περίοδο ανάπτυξης κατά την οποία η σπονδυλική στήλη βρίσκεται σε έντονη αναπτυξιακή φάση, καθιστώντας την ευάλωτη σε παραμορφώσεις και μυοσκελετικές ανισορροπίες (Ahuja et al., 2015). Η επιδημιολογία καταδεικνύει ότι περίπου 2 – 4% των εφήβων παρουσιάζουν κυφοσκολίωση, με μεγαλύτερη επίπτωση στα κορίτσια και κυρίως στην ηλικία 10 – 16 ετών (Issac & Das, 2025; Yaman & Dalbayrak, 2014). Η αιτιοπαθογένεια της κυφοσκολίωσης είναι πολυπαραγοντική και περιλαμβάνει γενετική προδιάθεση, διαταραχές ανάπτυξης των σπονδύλων, ανισορροπία των μυϊκών ομάδων, καθώς και νευρομυϊκές ανωμαλίες (Ailon et al., 2015). Ο συνδυασμός αυτών των παραγόντων οδηγεί σε διαφορετικά προφίλ παραμόρφωσης, τόσο ως προς τη θέση όσο και ως προς τη σοβαρότητα, καθιστώντας απαραίτητη την εξατομίκευση των παρεμβάσεων για κάθε άτομο. Επιπλέον, η πορεία της παραμόρφωσης είναι συχνά προοδευτική, ιδιαίτερα στην εφηβεία, γεγονός που καθιστά επιτακτική την έγκαιρη παρέμβαση (Shhehan & Grayhack, 2017).

Οι συνέπειες της κυφοσκολίωσης είναι πολυδιάστατες και επηρεάζουν την καθημερινή λειτουργικότητα του ατόμου. Στον μυοσκελετικό τομέα παρατηρούνται ανισορροπίες των μυϊκών ομάδων, μειωμένη ευκαμψία, ατροφία ή υπερτροφία συγκεκριμένων μυών, καθώς και μειωμένη σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης (Adeel et al., 2024). Οι μυοσκελετικές ανισορροπίες επηρεάζουν τη στάση, τη βάρδια και τη συμμετοχή σε καθημερινές δραστηριότητες, ενώ συχνά σχετίζονται με χρόνια πόνο στην πλάτη (Moens et al., 2017; Xiong et al., 2023). Επιπρόσθετα, οι παραμορφώσεις της θωρακικής μοίρας μπορούν να προκαλέσουν αναπνευστικούς περιορισμούς, μειώνοντας τη μέγιστη εκπνευστική και εισπνευστική ικανότητα. Η σοβαρότητα της αναπνευστικής δυσλειτουργίας συσχετίζεται με τη γωνία Cobb, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως ως



αντικειμενικό μέτρο της σοβαρότητας της κυφοσκολίωσης (Johari et al., 2016; Villamor et al., 2019). Οι περιορισμοί αυτοί μπορεί να επηρεάσουν την αντοχή, την καθημερινή λειτουργικότητα και τη συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες, με σημαντικές επιπτώσεις στη σωματική και ψυχολογική ευεξία (Moens et al., 2017; Xiong et al., 2023).

Παράλληλα, η ψυχοκοινωνική διάσταση της κυφοσκολίωσης είναι ιδιαίτερα κρίσιμη κατά την εφηβεία, όπου η εικόνα σώματος και η κοινωνική αποδοχή αποτελούν βασικούς παράγοντες αυτοεκτίμησης. Έφηβοι με εμφανείς παραμορφώσεις μπορεί να βιώνουν αρνητικά συναισθήματα για την εμφάνισή τους, κοινωνική απομόνωση, μειωμένη αυτοεκτίμηση και ψυχολογική δυσφορία. Οι ψυχοκοινωνικές συνέπειες επηρεάζουν την ακαδημαϊκή απόδοση, την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συμμετοχή σε δραστηριότητες που απαιτούν φυσική έκθεση, υπογραμμίζοντας την ανάγκη ολοκληρωμένων παρεμβάσεων που συνδυάζουν σωματική και ψυχολογική υποστήριξη (Antonarakos et al., 2009).

Η αντιμετώπιση της κυφοσκολίωσης παραδοσιακά βασίζεται στη φυσικοθεραπεία, στη χρήση κηδεμόνων και στη χειρουργική παρέμβαση (Karimi & Rabczuk, 2018; Lim & Sharma, 2012). Αν και αποτελεσματικές στην ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης, παρουσιάζουν περιορισμούς. Η φυσικοθεραπεία συχνά εστιάζει στην ενδυνάμωση και την κινητικότητα, χωρίς εκτενή αξιολόγηση της ποιότητας ζωής (Dimitrios & Dimitrios, 2004). Η χρήση κηδεμόνα μπορεί να μειώσει την αυτοεκτίμηση και τη συμμόρφωση του εφήβου, ενώ η χειρουργική παρέμβαση, παρά τα οφέλη της ενέχει κινδύνους, υψηλό κόστος και απαιτεί μακροχρόνια παρακολούθηση (Lim & Sharma, 2012; Sheehan & Grayhack, 2017).

Μία εναλλακτική θεραπευτική προσέγγιση που έχει προσελκύσει αυξανόμενο ενδιαφέρον είναι η υδροθεραπεία. Η μέθοδος αυτή αξιοποιεί φυσικές ιδιότητες όπως η άνωση, η υδροστατική πίεση και η θερμότητα, προκειμένου να μειώσει την καταπόνηση της σπονδυλικής στήλης, να βελτιώσει τη μυϊκή ενδυνάμωση, την ευλυγισία και τη σταθερότητα (Becker, 2009; Torres – Ronda & Del Alcazar, 2014). Επιπλέον, το θερμό νερό συμβάλλει στη χαλάρωση των μυών και στη μείωση του πόνου, ενώ η άσκηση σε περιβάλλον νερού επιτρέπει μεγαλύτερο εύρος κινήσεων με ασφάλεια (Alikhajeh et al., 2025; Castro – Sanchez et al., 2012). Μελέτες έχουν δείξει ότι η υδροθεραπεία μπορεί να



βελτιώσει τη λειτουργική ικανότητα, την ισορροπία και την ποιότητα ζωής ατόμων με μυοσκελετικές και νευρομυϊκές διαταραχές (Becker, 2020; Peng & Zou, 2025).

Σκοπός της μελέτης

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στην εφαρμογή και αξιολόγηση ενός προγράμματος υδροθεραπείας σε έφηβο με διαγνωσμένη ιδιοπαθή κυφοσκολίωση. Η έρευνα επικεντρώθηκε στη συστηματική παρακολούθηση των μεταβολών σε παραμέτρους όπως, η στάση του σώματος και η σπονδυλική ευθυγράμμιση, η μυϊκή συμμετρία και ενδυνάμωση του κορμού, η κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και η ευλυγισία, η λειτουργική ικανότητα κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων, καθώς και η υποκειμενική αίσθηση πόνου και ποιότητας ζωής του συμμετέχοντα. Η επιλογή του υδάτινου περιβάλλοντος βασίστηκε στην ιδιότητα της άνωσης, η οποία μειώνει την επιβάρυνση στη σπονδυλική στήλη και επιτρέπει την εκτέλεση ασκήσεων με μεγαλύτερη ασφάλεια και ελευθερία κίνησης, ενώ το θερμό νερό διευκολύνει τη χαλάρωση και τη μυϊκή διάταση. Το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα είναι: «Σε ποιο βαθμό η συστηματική υδροθεραπεία μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής ενός εφήβου με κυφοσκολίωση;»

Σημασία, περιορισμοί και οριοθετήσεις

Η μελέτη έχει επιστημονική, κλινική και κοινωνική αξία. Επιστημονικά, συμβάλλει στην κατανόηση της επίδρασης της υδροθεραπείας σε σπονδυλικές παραμορφώσεις. Κλινικά, παρέχει πρακτικά δεδομένα σχετικά με τη δομή και την αποτελεσματικότητα των υδροθεραπευτικών προγραμμάτων. Κοινωνικά, η παρέμβαση προάγει την ψυχοκοινωνική ενσωμάτωση και βελτιώνει την αυτοεκτίμηση των εφήβων. Ωστόσο, η μελέτη αφορά μία μόνο περίπτωση, περιορίζοντας τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Ο χρονικός ορίζοντας των 16 εβδομάδων ενδέχεται να μην αποτυπώνει μακροχρόνιες αλλαγές, ενώ η απουσία ομάδας ελέγχου περιορίζει τη δυνατότητα σύγκρισης. Επιπλέον, η αξιολόγηση υποκειμενικών παραμέτρων εξαρτάται από τη συνεργασία του εφήβου και των γονέων,



εισάγοντες πιθανές πηγές μεροληψίας. Η παρέμβαση εφαρμόζεται σε έναν συγκεκριμένο έφηβο με κυφοσκολίωση, χωρίς συνδυασμό με άλλες τεχνικές. Η εφαρμογή γίνεται στο ελληνικό πλαίσιο, διάρκεια 16 εβδομάδων, με τρεις συνεδρίες εβδομαδιαίως, χρησιμοποιώντας Cobb Angle, SRS – 22 και δοκιμασίες κινητικότητας και ισορροπίας για αξιολόγηση.

Λειτουργικοί ορισμοί

Για την κατανόηση των όρων που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη διευκρινίζονται οι ακόλουθοι λειτουργικοί ορισμοί:

- Κυφοσκολίωση: τρισδιάστατη παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης με συνδυασμό κύφωσης και σκολίωσης (Sheehan & Grayhack, 2017)
- Υδροθεραπεία: θεραπευτική άσκηση στο νερό, εκμεταλλευόμενη τις φυσικές ιδιότητες του νερού όπως άνωση, υδροστατική πίεση και θερμοκρασία, για βελτίωση δύναμης, κινητικότητας και σταθερότητας (Becker, 2009; Torres – Ronda & Del Alcazar, 2014)
- Ποιότητα ζωής: αντίληψη του ατόμου για τη θέση του στη ζωή σε σχέση με στόχους, προσδοκίες και κοινωνικό περιβάλλον (Antonarakos et al., 2009)
- SRS – 22: ερωτηματολόγιο για άτομα με σκολίωση / κυφοσκολίωση, με πέντε τομείς: πόνος, λειτουργικότητα, εμφάνιση, ψυχική υγεία και ικανοποίηση από θεραπεία (Antonarakos et al., 2009)
- Cobb angle: μέτρηση γωνίας παραμόρφωσης της σπονδυλικής στήλης για εκτίμηση της σοβαρότητας της κυφοσκολίωσης (Papaliadis et al., 2017)

Συνολικά, η παρούσα μελέτη προσφέρει ολοκληρωμένη ανάλυση της αποτελεσματικότητας της υδροθεραπείας σε εφήβους με κυφοσκολίωση, συνδυάζοντας αντικειμενικές μετρήσεις, ψυχοκοινωνική αξιολόγηση και κλινική εφαρμογή, προσφέροντας σημαντικά δεδομένα για την επιστημονική και κλινική κοινότητα.





II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1. Κυφοσκολίωση

Η κυφοσκολίωση ορίζεται ως η ταυτόχρονη απόκλιση της φυσιολογικής καμπυλότητας της σπονδυλικής στήλης τόσο στο οβελιαίο όσο και μετωπιαίο επίπεδο (στεφανιαίο) επίπεδο, και μπορεί να συνοδεύεται από αξονική στροφική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης (Paraliodis et al., 2017). Η σκολίωση των ενηλίκων ορίζεται ως η πλάγια απόκλιση της σπονδυλικής στήλης μεγαλύτερη των 10 μοιρών στο στεφανιαίο επίπεδο, όπως αυτή μετράται με τη γωνία Cobb. Πλάγιες αποκλίσεις μικρότερες των 10 μοιρών θεωρούνται εντός των φυσιολογικών ορίων και αποδίδονται σε παραλλαγές της στάσης του σώματος. Η κύφωση και η λόρδωση αναφέρονται στις φυσιολογικές καμπυλώσεις της σπονδυλικής στήλης στο οβελιαίο επίπεδο. Όταν η σπονδυλική στήλη εξετάζεται πλάγια, παρατηρείται φυσιολογική λόρδωση (οπίσθια καμπυλότητα) στην αυχενική και την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, η οποία κυμαίνεται μεταξύ 35 και 80 μοιρών, ενώ στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης υπάρχει φυσιολογική κύφωση (πρόσθια καμπυλότητα), που κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 30 και 50 μοιρών (Ailon et al., 2015). Ο βαθμός της θωρακικής κύφωσης αυξάνεται με την ηλικία· από 20 έως 29 μοίρες σε άτομα ηλικίας κάτω των 40 ετών, σε 53 μοίρες σε άτομα ηλικίας 60 έως 74 ετών και 66 μοίρες σε άτομα ηλικίας άνω των 75 ετών (Ailon et al., 2015).

Αν και η κυφοσκολίωση εμφανίζεται συχνότερα στην θωρακοοσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, μπορεί επίσης να παρατηρηθεί και στην αυχενοθωρακική περιοχή. Η μέτρια κυφοσκολίωση χαρακτηρίζεται από γωνία Cobb μεταξύ 25 και 100 μοίρες, ενώ η σοβαρή κυφοσκολίωση αντιστοιχεί σε γωνία Cobb μεγαλύτερη από 100 μοίρες. Οι παραμορφώσεις αυτές επηρεάζονται από τη σοβαρότητα και την εντόπιση της καμπυλότητας, τον αριθμό των εμπλεκόμενων σπονδύλων και τον βαθμό αξονικής περιστροφής (Johari et al., 2016). Οι παράγοντες αυτοί μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τόσο την κατανάλωση ενέργειας κατά τη βάρδια όσο και τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος (Isaac & Das, 2025).



1.1 Αιτιολογία

Η αιτιολογία της κυφωσκολίωσης είναι πολυπαραγοντική και εξαρτάται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ασθενούς (Ailon et al., 2015). Για λόγους απλούστευσης, οι αιτίες ταξινομούνται σε ιδιοπαθείς, δευτεροπαθείς (ή επίκτητες) και συγγενείς. Οι ιδιοπαθείς αιτίες ευθύνονται για τη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, ιδιαίτερα στην εφηβική ηλικία, και χαρακτηρίζονται από ασαφή, πολυπαραγοντική αιτιολογία χωρίς αναγνωρίσιμη υποκείμενη πάθηση (Chang et al., 2016).

Οι δευτερογενείς αιτίες σχετίζονται με διάφορες παθολογικές καταστάσεις και περιλαμβάνουν εκφυλιστικές και γεροντικές αλλαγές, ιδίως λόγω ηλικιακής εκφύλισης των μεσοσπονδύλιων δίσκων και των αρθρώσεων, φλεγμονώδεις νόσοι (π.χ. αγκυλοποιητική σπονδυλαρθρίτιδα), μετατραυματικά κατάγματα, ιατρογενείς μετεγχειρητικές παραμορφώσεις και μικροτραυματισμούς από επαναλαμβανόμενη υπερχρήση. Η φυσική εκχύλιση των μεσοσπονδύλιων δίσκων μπορεί να διαταράξει τη φυσιολογική βιομηχανική ισορροπία της σπονδυλικής στήλης, οδηγώντας σε πρόσθια σφηνοειδή παραμόρφωση και προοδευτική κυφωσκολίωση (Ailon et al., 2015). Άλλες δευτεροπαθείς αιτίες περιλαμβάνουν λοιμώξεις (π.χ. φυματιώδης σπονδυλίτιδα), νευρομυϊκές παθήσεις, όπως εγκεφαλική παράλυση, μυϊκή δυστροφία, πολιομυελίτιδα, αταξία Freidrich, νωτιαία μυϊκή ατροφία και δισχιδής ράχη, μεταξύ άλλων, καθώς και σύνδρομο συνδετικού ιστού, όπως το σύνδρομο Ehlers – Danlos, η χονδροδυσπλασία και σύνδρομο Marfan (Yaman & Dalbayrak, 2014).

Μία χαρακτηριστική μορφή δευτεροπαθούς κυφωτικής παραμόρφωσης είναι η νόσος Scheuermann, γνωστή και ως νεανική κύφωση ή νεανική δισκογενής νόσος. Πρόκειται για χρόνια εξελισσόμενη σπονδυλική διαταραχή, που προσβάλλει συνήθως εφήβους και χαρακτηρίζεται από σφηνοειδή παραμόρφωση τριών ή περισσότερων διαδοχικών σπονδύλων, με γωνία μεγαλύτερη από 5 μοίρες. Η αιτία της κύφωσης είναι η οστεοχόνδρωση των δευτερογενών κέντρων οστεοποίησης. Η ακτινογραφική απεικόνιση αποκαλύπτει χαρακτηριστικά ευρήματα όπως στένωση των τελικών πλακών και οζίδια Schmorl (Gokce & Beyhan, 2016).



Τέλος, οι λειτουργικές αιτίες είναι συνήθως παροδικές και αναστρέψιμες, και σχετίζονται με μυϊκούς σπασμούς, κακή στάση σώματος (malposition) ή ανισοσκελία. Η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση μπορεί να προλάβει την εγκατάσταση μόνιμης παραμόρφωσης (Isaac & Das, 2025).

1.2 Επιδημιολογία

Λόγω της πολυπαραγοντικής φύσης της κυφοσκολίωσης και της πληθώρας νοσημάτων και παθολογικών καταστάσεων που εμπλέκονται στην εκδήλωσή της, η ακριβής επιδημιολογική της καταγραφή παραμένει ασαφής. Η συχνότητα εμφάνισης και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ασθενών είναι δυνατόν να εκτιμηθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια όταν εξετάζονται σε συνάρτηση με την εκάστοτε υποκείμενη αιτία της παραμόρφωσης (Yaman & Dalbayrak, 2014). Μια από τις πιο κοινές αιτίες νεανικής κυφοσκολίωσης είναι η νόσος Scheuermann, η οποία παρουσιάζει επιπολασμό που κυμαίνεται μεταξύ 0,4% έως 8% στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η νόσος αυτή εμφανίζεται συχνότερα σε αγόρια και προσβάλλει κυρίως εφήβους ηλικίας μεταξύ 13 έως 16 ετών, δηλαδή κατά την περίοδο της ταχείας σκελετικής ανάπτυξης (Isaac & Das, 2025).

1.3 Παθοφυσιολογία

Η παθοφυσιολογία της κυφοσκολίωσης διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με την υποκείμενη αιτιολογία της διαταραχής. Η ορθοστατική (λειτουργική) θωρακική κύφωση μπορεί να αποδοθεί σε αναστρέψιμες μυϊκές ανισορροπίες, οι οποίες οδηγούν σε υπερβολική καμπυλότητα της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Η διαταραχή αυτή παρατηρείται συχνά σε νεαρά άτομα με κακή στάση σώματος και συνήθως δεν σχετίζεται με οστικές παραμορφώσεις. Στους ηλικιωμένους, η πλειονότητα των περιπτώσεων υπερκύφωσης (περίπου 60 – 70%) δεν αποδίδεται σε υποκείμενα κατάγματα συμπίεσης της σπονδυλικής στήλης. Αντιθέτως, οι αιτίες είναι πιο συχνά εκφυλιστικής φύσεως, όπως εκφύλιση των μεσοσπονδύλιων δίσκων, γενετική προδιάθεση και μυϊκή αδυναμία των εκτεινόντων μυών της ράχης. Όταν η παραμόρφωση



οφείλεται σε κατάγματα συμπίεσης, οι προσβεβλημένοι σπόνδυλοι εμφανίζουν χαρακτηριστική σφηνοειδή παραμόρφωση. Υπάρχει μεγαλύτερη απώλεια ύψους στο πρόσθιο τμήμα των σπονδυλικών σωμάτων σε σύγκριση με το οπίσθιο τμήμα, γεγονός που οδηγεί σε προοδευτική επιδείνωση της κυφωτικής παραμόρφωσης και μεταβολή της μηχανικής ευθυγράμμισης ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης. Παρόμοιο παθοφυσιολογικό μηχανισμό συναντάμε και σε μεταλοιμώδεις περιπτώσεις, όπου η καταστροφή του πρόσθιου τμήματος (π.χ. σε φυματίωση ή βακτηριακή σπονδυλίτιδα) οδηγεί σε μείωση της δομικής σταθερότητας, προκαλώντας διαταραχή στην κατανομή των μηχανικών φορτίων και επακόλουθη υπερκύφωση (Roghani et al., 2017).

Η κυφοσκολίωση μπορεί επίσης να είναι αποτέλεσμα νευρομυϊκής αδυναμίας. Έχει αναφερθεί ότι εμφανίζεται σε περίπου 12% των ασθενών με υπολειμματική παράλυση μετά από πολιομυελίτιδα (Postpolioresidual Paralysis, PPRP), με κυρίαρχο παθοφυσιολογικό υπόστρωμα την ασυμμετρία στην ενεργοποίηση των παρασπονδύλιων μυών, η οποία οδηγεί σε σταδιακή στροφική και πλάγια παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης (Ahuja et al., 2015). Επιπλέον, υπάρχουν αναφορές κυφοσκολίωσης σε σπάνιες συγγενείς νευρομυϊκές παθήσεις, όπως η συγγενής μυοπάθεια με ομοιόμορφες ίνες τύπου 1 (Congenital Neuromuscular Disease with Uniform Type 1, CNMDU1). Η παρουσία τέτοιων παθήσεων μπορεί να λειτουργεί ως παράγοντας κινδύνου για βαριά και ταχέως εξελισσόμενη παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης (Imagama et al., 2012).

1.4 Ιστορικό και φυσική εξέταση

Η κλινική εικόνα της κυφοσκολίωσης ποικίλει σημαντικά ανάλογα με την ηλικία του ασθενούς, τη βαρύτητα της παραμόρφωσης και την υποκείμενη αιτιολογία. Στην παιδική και εφηβική ηλικία, οι ασθενείς είναι συχνά ασυμπτωματικοί κατά την αρχική προσέλευση. Η διάγνωση τίθεται συνήθως μετά από παρατήρηση ανωμαλιών στην στάση του σώματος από μέλος της οικογένειας, όπως ασυμμετρία των ώμων ή των ισχίων, προπέτεια σπονδυλικής στήλης ή ωμοπλάτης, ανομοιομορφία στη μέση ή αλλαγή στο πρότυπο βάδισης. Η παρουσία χρόνιου πόνου ή νευρολογικών συμπτωμάτων, όπως μυϊκή αδυναμία, αιμωδίες ή διαταραχές του ελέγχου των σφιγκτήρων, είναι σπάνια στα παιδιά



και απαιτεί άμεση και διεξοδική διαγνωστική προσέγγιση (Sheehan et al., 2017). Η λήψη λεπτομερούς ιατρικού ιστορικού είναι ουσιώδους σημασίας και πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την ηλικία έναρξης της παραμόρφωσης, την πορεία της ανάπτυξης του παιδιού, την παρουσία νευρολογικών ή άλλων συνοδών συμπτωμάτων, καθώς και τις ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις της νόσου. Στα πολύ μικρά παιδιά, η έγκαιρη παραπομπή σε εξειδικευμένο ορθοπεδικό ή νευροχειρουργό μπορεί να συμβάλει τόσο στην ακριβή διάγνωση όσο και στη διαμόρφωση ενός εξατομικευμένου θεραπευτικού πλάνου. Αντίστοιχα, οι ηλικιωμένοι ασθενείς ενδέχεται να αναφέρουν αξονικό πόνο στην πλάτη, προοδευτική δυσκολία στην κινητικότητα, αισθητική δυσφορία λόγω της παραμόρφωσης ή ακόμη και επιδείνωση της αναπνευστικής λειτουργίας σε σοβαρές περιπτώσεις. Η αξιολόγηση σε αυτή την ομάδα ασθενών απαιτεί επίσης λεπτομερές ιστορικό, με έμφαση στις λειτουργικές επιπτώσεις της παραμόρφωσης, τις ψυχολογικές επιβαρύνσεις και τυχόν νευρολογικές ή αναπνευστικές εκδηλώσεις (Isaac & Das, 2025).

Η κλινική εξέταση ξεκινά με την εκτίμηση του ύψους του ασθενούς, και επισκόπηση της συμμετρίας του κορμού. Παρατηρούνται στοιχεία όπως η ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης, η θέση των ωμοπλατών, των ώμων και της πυέλου, καθώς και τυχόν υπερκύρτωση ή στροφή του κορμού. Ιδιαίτερη σημασία έχει η διαπίστωση εάν η υπερκύρτωση διορθώνεται κατά την υπερέκταση, κάτι που υποδηλώνει λειτουργική κύρτωση και όχι δομική παθολογία, όπως η νόσος Scheuermann. Επιπλέον, η επιθεώρηση του δέρματος της ράχης για σημεία υπερμελάγχρωσης, υπομελάγχρωσης, δερματικά λακκάκια ή τούφες τριχών ενδέχεται να αποκαλύψει συνυπάρχουσες συγγενείς ανωμαλίες, όπως νευροδερματικές διαταραχές ή δισραφικά σύνδρομα (Sheehan & Grayhack, 2017).

Η δοκιμή πρόσθιας κάμψης του κορμού (δοκιμή Adam) αποτελεί βασικό εργαλείο της φυσικής εξέτασης. Κατά τη δοκιμή, ο ασθενής στέκεται με τα πόδια στο άνοιγμα των ώμων και κάμπτεται εμπρός κατά περίπου 90 μοίρες στο ισχίο, με τα χέρια χαλαρά προς το έδαφος. Ο εξεταστής παρατηρεί τη σπονδυλική στήλη από οπίσθια θέση για ενδείξεις πλευρικής ύψωσης ή μυϊκής ασυμμετρίας, οι οποίες υποδηλώνουν στροφή των σπονδύλων. Η χρήση κλισιόμετρου (scoliometer) επιτρέπει την αντικειμενική εκτίμηση της ασυμμετρίας. Τιμές $\geq 7^\circ$ συσχετίζονται με ακτινολογική καμπυλότητα $\geq 20^\circ$. Σε



περιπτώσεις παιδιών με κινητικούς περιορισμούς, η δοκιμή μπορεί να προσαρμοστεί σε ύπτια θέση, με τη βοήθεια κηδεμόνα ή φροντιστή (Sheehan & Grayhack, 2017).

Η νευρολογική εξέταση περιλαμβάνει έλεγχο της μυϊκής ισχύος, των τενόντιων αντανακλαστικών, της αισθητικότητας, καθώς και της κινητικότητας όλων των αρθρώσεων. Η ανισοσκελία, εφόσον υπάρχει, πρέπει να εκτιμάται, ενώ η παρατήρηση της βάδισης προσφέρει πρόσθετες πληροφορίες για τη λειτουργική επίδραση της παραμόρφωσης. Μελέτες έχουν τεκμηριώσει ότι η επιδείνωση της κυφοσκολίωσης σχετίζεται στενά με την ελάττωση της ισχύος των εκτεινόντων μυών της σπονδυλικής στήλης. Επιπλέον, οι ασθενείς εμφανίζουν μειωμένη απόδοση σε δοκιμασίες φυσικής λειτουργικότητας, όπως η δοκιμασία έγερσης από καθιστή θέση, η δοκιμή βάδισης 6 λεπτών, η αξιολόγηση της ταχύτητας βάδισης και η χρονομετρημένη δοκιμασία έγερσης και εξόδου (Timed Up and Go, TUG) (Ailon et al., 2015).

1.5 Εκτίμηση

Η ολοκληρωμένη αξιολόγηση της κυφοσκολίωσης περιλαμβάνει όχι μόνο την κλινική και ακτινολογική εκτίμηση, αλλά και τη λειτουργική εκτίμηση του ασθενούς, η οποία είναι καθοριστική για την κατανόηση της επίδρασης της παραμόρφωσης στην ποιότητα ζωής και τη φυσιολογική λειτουργία. Έχει διαπιστωθεί ότι η δοκιμασία βάδισης 6 λεπτών παρουσιάζει ισχυρότερη συσχέτιση με τη σοβαρότητα της παραμόρφωσης σε σύγκριση με τις δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας ή τις παραμέτρους των αερίων του αρτηριακού αίματος. Παράλληλα, η ακτινογραφική απεικόνιση αποτελεί θεμέλιο λίθο της διαγνωστικής προσέγγισης, καθώς παρέχει σαφή εικόνα της σπονδυλικής παραμόρφωσης. Η πλήρης απεικόνιση περιλαμβάνει όρθιες ακτινογραφίες σε προσθοπίσθια και πλάγια όψη που καλύπτουν την αυχενική, θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη και να διορθωθεί οποιαδήποτε διαφορά στο μήκος των κάτω άκρων, η οποία ενδέχεται να επηρεάζει την πραγματική γωνία καμπυλότητας (Isaac & Das, 2025).

Η γωνία Cobb αποτελεί το πλέον χρησιμοποιούμενο μέτρο για τον ποσοτικό προσδιορισμό της σοβαρότητας της κυφοσκολίωσης και για την εκτίμηση του κινδύνου



εξέλιξης. Ως κυφωτική παραμόρφωση ορίζεται γωνία Cobb μεγαλύτερη των 40° στη θωρακοσφυϊκή μοίρα (Sheehan & Grayhack, 2017). Η μέτρηση γίνεται μεταξύ της άνω τελικής πλάκας του ανώτερου σπονδύλου και της κάτω τελικής πλάκας του κατώτερου σπονδύλου της κύριας καμπύλης. Η κατακόρυφη ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης εκτιμάται μέσω μίας κάθετης γραμμής από το σώμα του σπονδύλου C7 έως την οπίσθια άνω γωνία του ιερού σπονδύλου S1. Όταν η γραμμή αυτή πέφτει πρόσθια της μηριαίας κεφαλής, υφίσταται θετική οβελιαία ανισορροπία, ενώ όταν εντοπίζεται οπίσθια χαρακτηρίζεται ως αρνητική οβελιαία ανισορροπία (Papaliadis et al., 2017; Yaman & Dalbayrak, 2014).

Η αξιολόγηση της σκολίωσης περιλαμβάνει επίσης την ταξινόμηση της καμπύλης. Η εφηβική ιδιοπαθής σκολίωση χαρακτηρίζεται από δομικές ανωμαλίες σε στεφανιαίο, οβελιαίο και αξονικό επίπεδο. Η αρχική ταξινόμηση King (1983), όρισε πέντε τύπους θωρακικής καμπύλης, καθορίζοντας τις ενδείξεις για σπονδυλοδεσία σε συγκεκριμένα επίπεδα. Ωστόσο, με την εξέλιξη των χειρουργικών τεχνικών, η ταξινόμηση αυτή παρουσίασε περιορισμούς και αντικαταστάθηκε το 2001 από το σύστημα Lenke. Η ταξινόμηση Lenke βασίζεται σε τρεις παραμέτρους: τον τύπο καμπύλης (1 – 6), τον τροποποιητή οβελιαίου θώρακα (-, N ή +), και τον τροποποιητή οσφυϊκής μοίρας (A, B ή C). Το σύστημα αυτό επιτρέπει πιο ακριβή σχεδιασμό θεραπείας, ιδιαίτερα στις χειρουργικές περιπτώσεις (Slattery & Verma, 2018).

Σε ειδικές περιπτώσεις ή όταν προγραμματίζεται χειρουργική παρέμβαση, ενδείκνυται η διενέργεια επιπλέον απεικονιστικών εξετάσεων, όπως μαγνητική τομογραφία για τη διερεύνηση ενδοσπονδυλικών ανωμαλιών ή σάρωση οστικής πυκνότητας για την εκτίμηση της σκελετικής υγείας. Έρευνες έχουν αναδείξει αρνητική συσχέτιση μεταξύ της αυξημένης γωνίας Cobb και των αποτελεσμάτων σε δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας (Pulmonary Function Testing, PFT) (Villamor et al., 2019).

Οι δομικές παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης συχνά επηρεάζουν την πνευμονική λειτουργία, οδηγώντας σε περιοριστικού τύπου αναπνευστική δυσλειτουργία. Κλινικά μπορεί να παρατηρηθεί μειωμένη διαστολή του θώρακα και ανεπαρκής εισπνευστική ικανότητα. Οι δοκιμασίες πνευμονικής λειτουργίας ενδέχεται να αναδείξουν μειωμένες τιμές λειτουργικής υπολειμματικής χωρητικότητας (Functional



Residual Capacity, FRC), βίαιης ζωτικής χωρητικότητας (Forced Vital Capacity, FVC) και εξαναγκασμένου εκπνευστικού όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο (first second of Forced Expiration Volume, FEV1). Σε σοβαρές περιπτώσεις μπορεί να αναπτυχθεί πνευμονική υπέρταση και πνευμονική καρδιά, καταστάσεις που επιδεινώνουν σημαντικά την πρόγνωση. Η διενέργεια ηχοκαρδιογραφήματος συνιστάται για την έγκαιρη ανίχνευση πνευμονικής αρτηριακής υπέρτασης (Villamor et al., 2019).

1.6 Θεραπεία – Αντιμετώπιση

Η προτιμώμενη μέθοδος θεραπείας εξαρτάται από παράγοντες όπως η υποκείμενη αιτία, η ηλικία του ασθενούς, η σοβαρότητα της παραμόρφωσης και η παρουσία ή απουσία νευρολογικών ελλειμμάτων. Συνήθως, η θεραπεία ξεκινά με συντηρητικές μεθόδους και κλιμακώνεται μόνο εφόσον κριθεί απαραίτητο, έως και σε χειρουργική παρέμβαση. Σε νεότερους ασθενείς, η κυφοσκολίωση μπορεί να αποτελεί τυχαίο εύρημα χωρίς λειτουργική επίπτωση. Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου η πάθηση συνοδεύεται από πόνο, αισθητικά ζητήματα, νευρολογικές διαταραχές ή κίνδυνο εξέλιξης, απαιτείται περαιτέρω διαγνωστικός έλεγχος και ενδεχομένως παραπομπή σε ειδικό.

Σε ασθενείς για τους οποίους δεν ενδείκνυται χειρουργική παρέμβαση, η θεραπευτική αντιμετώπιση περιλαμβάνει (Isaac & Das, 2025):

- **Παρατήρηση:** Σε ασυμπτωματικούς ασθενείς ή εκείνους με ήπια παραμόρφωση, ενδείκνυται τακτική παρακολούθηση με απεικονιστικές μελέτες και λειτουργικές δοκιμασίες για την εκτίμηση της εξέλιξης.
- **Αναλγησία και διαχείριση πόνου:** Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ) αποτελούν θεραπεία πρώτης γραμμής. Σε περιπτώσεις εντονότερου πόνου, η χορήγηση ισχυρότερων αναλγητικών (π.χ. οπιοειδών) πρέπει να γίνεται με σύνεση, λόγω του κινδύνου αναπνευστικής καταστολής. Τα μυοχαλαρωτικά, όπως η κυκλοβενζαπρίνη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αλλά η πιθανή πρόκληση λήθαργου απαιτεί προσεκτική παρακολούθηση.
- **Διαχείριση του αναπνευστικού συστήματος:** Οι δομικές παραμορφώσεις του θώρακα ενδέχεται να προκαλέσουν περιοριστική πνευμονοπάθεια, οδηγώντας σε



μειωμένη πνευμονική συμμόρφωση, μειωμένη κινητικότητα του διαφράγματος και τελικά σε χρόνια υπερκαπνική αναπνευστική ανεπάρκεια και κυψελιδικό υποαερισμό. Η υποξαιμία μπορεί να προκαλέσει πνευμονική υπέρταση μέσω αντανακλαστικής αγγειοσύσπασης, με πιθανή εξέλιξη σε πνευμονική καρδιά. Για τη διάγνωση της πνευμονικής υπέρτασης, χρησιμοποιείται καθετηριασμός της δεξιάς καρδιάς. Κλινικά οι ασθενείς πρέπει να αξιολογούνται για συμπτώματα όπως υπνική άπνοια, ημερήσια κόπωση και ροχαλητό. Σε περιπτώσεις χρόνιας αναπνευστικής ανεπάρκειας λόγω σοβαρής κυφοσκολίωσης, η θεραπεία επιλογής είναι ο μη επεμβατικός διαλείπων αερισμός θετικής πίεσης (Non Invasive Intermittent Positive Pressure Ventilation, NIPPV). Επιπρόσθετες παρεμβάσεις μπορεί να περιλαμβάνουν φυσικοθεραπεία θώρακα, χορήγηση βρογχοδιασταλτικών και διουρητικών. Σε περιπτώσεις εγκατεστημένης πνευμονικής υπέρτασης, έχουν μελετηθεί η χρήση ανταγωνιστών υποδοχέων ενδοθηλίνης και εισπνεόμενων προστανοειδών. Επίσης, συνιστάται η επικαιροποίηση του εμβολιασμού έναντι της γρίπης και του πνευμονιόκοκκου. Παρά τη θεραπευτική παρέμβαση, η διαχείριση της αναπνευστικής επιδείνωσης παραμένει σύνθετη και δύσκολη, και οι ασθενείς συχνά εμφανίζουν προοδευτική επιδείνωση (Teller mann et al., 2019).

- **Καρδιολογική αξιολόγηση:** Η καρδιακή διαχείριση είναι ουσιώδης, ειδικά σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υποψία για πνευμονική υπέρταση ή δεξιά καρδιακή δυσλειτουργία. Η διαθωρακική ηχοκαρδιογραφία (Transthoracic Echocardiography, TTE) ενδείκνυται για την αξιολόγηση της συστολικής πίεσης της δεξιάς κοιλίας και στην αποκλειστική διάγνωση άλλων καρδιολογικών αιτιών δύσπνοιας ή υπερφόρτωσης της δεξιάς κοιλίας.
- **Ορθωτική υποστήριξη (νάρθηκας):** Η χρήση νάρθηκα αποτελεί βασικό εργαλείο για σκελετικά ανώριμους ασθενείς, με στόχο την πρόληψη ή επιβράδυνση της εξέλιξης της παραμόρφωσης. Οι νάρθηκες μπορεί να είναι μαλακοί ή άκαμπτοι και καλύπτουν περιοχές της σπονδυλικής στήλης από την αυχενική έως την ιερή μοίρα, ανάλογα με τη θέση και τη σοβαρότητα της καμπυλότητας (Karimi & Rabczuk, 2018). Η τεχνολογία CAD / CAM (Computer – Aided Design, Computer Aided Manufacturing) χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο για την κατασκευή εξατομικευμένων νάρθηκων από πολυουρεθάνη, πολυαιθυλενίου (Polyethylene,



PE) ή πολυπροπυλένιο (Polypropylene, PP), προσφέροντας καλύτερη εφαρμογή και αποτελεσματικότητα. Οι νάρθηκες παρέχουν μηχανική υποστήριξη σε εξασθενημένους μυς και εφαρμόζουν διορθωτικές πιέσεις στη σπονδυλική καμπυλότητα (Weiss et al., 2017).

- **Φυσικοθεραπεία και άσκηση:** Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είναι σημαντική στη συντηρητική προσέγγιση. Σύμφωνα με πρόσφατη μετά – ανάλυση, προγράμματα ασκήσεων που περιλαμβάνουν διατάσεις και ενδυνάμωση έχουν σημαντικό θετικό αντίκτυπο στη βελτίωση της θωρακικής κύφωσης, ενώ παρουσιάζουν περιορισμένα οφέλη στη διορθωτική πορεία της οσφυϊκής λόρδωσης (González – Gálvez et al., 2019). Οι τεχνικές μπορεί να περιλαμβάνουν Pilates, μέθοδο William (διατάσεις και ενδυνάμωση), θεωρία Kendall, με τοπικές διορθωτικές ασκήσεις που στοχεύουν στην ενδυνάμωση αδύναμων μυών και στη διάταση των βραχυμένων (Feng et al., 2018). Τέτοια εξατομικευμένα προγράμματα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά σε ηλικιωμένους ασθενείς με υπερκύφωση
- **Διέγερση του νωτιαίου μυελού:** Η διέγερση του νωτιαίου μυελού (Spinal Cord Stimulation, SCS) αποτελεί ελάχιστα επεμβατική μέθοδος για ασθενείς με χρόνια οσφυαλγικό πόνο ανθεκτικό σε άλλες συντηρητικές θεραπείες. Μπορεί να εφαρμοστεί σε ασθενείς που δεν είναι κατάλληλοι για χειρουργείο, δεν επιθυμούν χειρουργική παρέμβαση ή / και πάσχουν από σύνδρομο αποτυχημένης χειρουργικής επέμβασης στην πλάτη (failed back surgery syndrome). Η τεχνική βασίζεται στην παροχή ηλεκτρικών παλμών στον νωτιαίο μυελό ώστε να παρεμποδίζεται η μεταφορά σημάτων πόνου στον εγκέφαλο. Ωστόσο, η χρήση της SCS στην κυφοσκολίωση δεν έχει μελετηθεί επαρκώς και τα δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα, τη συχνότητα χρήσης και τις επιπλοκές παραμένουν περιορισμένα (Moens et al., 2017).
- **Γιόγκα:** Η γιόγκα μπορεί να βοηθήσει στην ανακούφιση του πόνου, αλλά απαιτείται προσοχή. Πρέπει να αποφεύγονται κινήσεις υπερκάμψης ή υπερέκτασης, ειδικά σε ασθενείς με οστεοπενία ή οστεοπόρωση, λόγω αυξημένου κινδύνου καταγμάτων (Lee et al., 2019). Η βιβλιογραφία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της γιόγκα είναι περιορισμένη, και αρκετές μελέτες την αποκλείουν λόγω κριτηρίων.



- **Τροποποίηση τρόπου ζωής:** Αλλαγές στον τρόπο ζωής, όπως η διακοπή του καπνίσματος και η βελτιστοποίηση του σωματικού βάρους, μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση των συμπτωμάτων και στη συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής.
- **Ψυχοσυναισθηματική υποστήριξη:** Η συναισθηματική ευεξία αποτελεί συχνά παραμελημένο, αλλά ουσιώδες μέρος της διαχείρισης. Οι γιατροί πρέπει να αξιολογούν τακτικά για συμπτώματα άγχους και κατάθλιψης, καθώς αυτά μπορεί να επηρεάσουν την προσκόλληση στη θεραπεία και την αντίληψη του πόνου.

Σε ασθενείς που παρουσιάζουν νευρολογικές διαταραχές, ενδέχεται να απαιτείται χειρουργική αντιμετώπιση. Ο συγκεκριμένος πληθυσμός είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στην περιεγχειρητική φαρμακευτική αγωγή και στις πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες, λόγω λειτουργικών περιορισμών και παρατεταμένης ακινητοποίησης. Η χειρουργική διόρθωση σε περιπτώσεις υπερκινητικότητας της σπονδυλικής στήλης μπορεί να περιλαμβάνει αρθρόδεση (σπονδυλοδεσία) με χρήση υλικών όπως ράβδοι, σύρματα και βίδες, ενώ οι οστεοτομίες εφαρμόζονται για την αποκατάσταση της ευθυγράμμισης μέσω αναδιαμόρφωσης άκαμπτων σπονδυλικών τμημάτων. Αντιθέτως, σε ασθενείς χωρίς νευρολογική βλάβη, οι τεχνικές σπονδυλοπλαστικής και κυφοπλαστικής έχουν αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια ως προτιμώμενες επιλογές, καθώς συμβάλλουν στην ενίσχυση της σπονδυλικής στήλης και στην αποκατάσταση του ύψους των προσβεβλημένων σπονδύλων. Η χειρουργική παρέμβαση θεωρείται ενδεδειγμένη σε περιπτώσεις όπου η συντηρητική θεραπεία έχει αποτύχει, ο πόνος είναι έντονος και επίμονος, παρατηρείται έναρξη νευρολογικών συμπτωμάτων ή καταγράφεται προοδευτική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης, παρά τη χρήση ορθωτικών μέσων, όπως ο νάρθηκας (Ahuja et al., 2015).

Η χειρουργική επέμβαση για τη σκολίωση εφαρμόζεται συνήθως όταν οι σπονδυλικές καμπύλες υπερβαίνουν τις 45 – 50 μοίρες. Οι κύριες χειρουργικές τεχνικές περιλαμβάνουν επεμβάσεις σύντηξης, όπως η πρόσθια ή οπίσθια σπονδυλοδεσία, και επεμβάσεις χωρίς σύντηξη. Οι μη συγκολλητικές τεχνικές περιλαμβάνουν την επιφυσιόδεση, με ή χωρίς χρήση εμφυτευμάτων, στην κυρτή πλευρά της καμπύλης, με στόχο την καθοδηγούμενη ανάπτυξη. Σε επιλεγμένες περιπτώσεις, η σφηνοειδής



θωρακοστομία μπορεί να οδηγήσει σε σύνδρομο θωρακικής ανεπάρκειας, λόγω του συνδυασμού παραμόρφωσης των πλευρών και της σπονδυλικής στήλης. Η κατάσταση αυτή μπορεί να αντιμετωπιστεί με την τοποθέτηση κάθετων εκτεινόμενων προσθετικών νευρώσεων τιτανίου (Vertical Expandable Prosthetic Titanium Ribs, VEPTR), οι οποίες επιτρέπουν την ανάπτυξη του θώρακα και τη βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας (Yaman & Dalbayrak, 2014).

Αναφορικά με την κύφωση, η χειρουργική διόρθωση περιλαμβάνει διάφορους τύπους οστεοτομιών. Η οστεοτομία Smith – Peterson, η οποία περιλαμβάνει άνοιγμα της πρόσθιας σπονδυλικής στήλης με οπίσθια σφηνοειδή εκτομή, εφαρμόζεται κυρίως στην κύφωση Scheuermann και στο σύνδρομο επίπεδης πλάτης. Η οστεοτομία Ponte, μία τεχνική οπίσθιας σφηνοειδούς εκτομής με διατήρηση της πρόσθιας στήλης, ενδείκνυται επίσης στην κύφωση Scheuermann. Για σοβαρότερες παραμορφώσεις, όπως εκείνες που οφείλονται σε συγγενείς, τραυματικές, μεταβολικές ή λοιμώδεις αιτίες, εφαρμόζεται η οστεοτομία αφαίρεσης ποδιού, μία πολύπλοκη τεχνική τριών στηλών με πλήρη αφαίρεση του σπονδυλικού σώματος και κλειστή σφηνοειδή αποκατάσταση. Επιπλέον, η εκτομή ενός ή περισσότερων σπονδύλων μπορεί να απαιτηθεί σε βαριές περιπτώσεις (Ailon et al., 2015).

Η μετεγχειρητική παρακολούθηση είναι κρίσιμη και περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ανακούφισης του πόνου, τον εντοπισμό πιθανών νευρολογικών επιπλοκών και τη γενική σταθερότητα του ασθενούς. Αν και η χειρουργική παρέμβαση γενικά δεν συνιστάται σε ηλικιωμένους ασθενείς, λόγω του αυξημένου χειρουργικού κινδύνου και της μειωμένης οστικής πυκνότητας, μπορεί να εξεταστεί προσεκτικά σε επιλεγμένες περιπτώσεις με σημαντικές παραμορφώσεις και σοβαρή συμπτωματολογία (Ailon et al., 2015).

1.7 Διαφορική διάγνωση

Η κυφοσκολίωση μπορεί να εμφανίζεται ως ιδιοπαθής διαταραχή, ιδιαίτερα σε κατά τα άλλα υγιή άτομα. Στην παιδική ηλικία, η παραμόρφωση μπορεί να είναι ήπια και απαιτεί τακτική παρακολούθηση για την αξιολόγηση της πιθανής εξέλιξης της



σπονδυλικής καμπυλότητας. Αντί της απομονωμένης διαφορικής διάγνωσης της κυφοσκολίωσης, είναι συχνά πιο αποτελεσματικό να διερευνάται η υποκείμενη αιτία ή το σύνδρομο στο πλαίσιο του οποίου παρουσιάζεται, δεδομένου ότι πρόκειται συνήθως για φαινόμενο που συνυπάρχει με άλλες καταστάσεις. Η παρουσία δερματικών ευρημάτων μπορεί να συμβάλλει στην αναγνώριση συνοδών παθήσεων, όπως η νευροϊνωμάτωση τύπου I ή η μυελομηνιγγοκήλη, που σχετίζονται με νευρολογικές ή συγγενείς ανωμαλίες. Άλλες καταστάσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη διαφορική διάγνωση περιλαμβάνουν την οστεοπόρωση, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε σφηνοειδή κατάγματα και μετατραυματική κύφωση, καθώς και τη νόσο Scheuermann, μία αναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από σφηνοειδείς σπονδύλους και αυξημένη θωρακική κύφωση (Isaac & Das, 2025).

Η ιδιοπαθής κυφοσκολίωση, ιδίως στην εφηβική ηλικία (Adolescent Idiopathic Scoliosis, AIS), αποτελεί μία από τις συχνότερες μορφές της πάθησης, ενώ υπάρχουν και μορφές που εμφανίζονται σε βρεφική ηλικία με συνοδό κύφωση. Επιπλέον, πρέπει να ληφθεί υπόψη η υπερκύφωση σχετιζόμενη με την ηλικία, η οποία παρατηρείται κυρίως σε ηλικιωμένους και σχετίζεται με την εκφύλιση των μεσοσπονδύλιων δίσκων και τη σαρκοπενία. Παράλληλα, καταστάσεις όπως τα σπονδυλικά κατάγματα, ειδικά στην περίπτωση της οστεοπορωτικής νόσου, μπορεί να οδηγήσουν σε δευτεροπαθή παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης. Λοιμώξεις, όπως αυτές που προκαλούνται από τον *Echinococcus granulosus* (Thaler et al., 2010), μπορούν να προσβάλλουν σπονδυλικά σώματα και να οδηγήσουν σε παραμόρφωση και πόνο. Όγκοι της σπονδυλικής στήλης, πρωτοπαθείς ή μεταστατικοί, πρέπει επίσης να διερευνώνται σε περιπτώσεις άτυπης ή ταχέως εξελισσόμενης κυφοσκολίωσης. Τέλος, γενετικά και νευρομυϊκά νοσήματα, όπως η δυσπλασία Kniest και η αταξία Friedreich, ενδέχεται να συνοδεύονται από σπονδυλικές παραμορφώσεις, καθιστώντας επιβεβλημένη τη διεπιστημονική προσέγγιση στη διαφορική διάγνωση (Isaac & Das, 2025).



1.8 Πρόγνωση

Η πρόγνωση της κυφοσκολίωσης είναι γενικά επιφυλακτική και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την υποκείμενη αιτιολογία, τη βαρύτητα της παραμόρφωσης, την ηλικία εμφάνισης και την ταχύτητα εξέλιξης της νόσου. Σε περιπτώσεις όπου η κυφοσκολίωση επιπλέκεται από αναπνευστική δυσλειτουργία ή πνευμονική υπέρταση, η πρόγνωση επιδεινώνεται σημαντικά, καθώς η κατάσταση αυτή σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα. Η μακροχρόνια επιβίωση και ποιότητα ζωής των ασθενών εξαρτώνται από την έγκαιρη διάγνωση, την αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής παρέμβασης – συντηρητικής ή χειρουργικής – και τη συστηματική παρακολούθηση των επιπλοκών, ιδίως των καρδιοαναπνευστικών (Tellermann et al., 2019).

1.9 Επιπλοκές

Η κυφοσκολίωση σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα από κάθε αιτία, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις σοβαρής παραμόρφωσης ή επιπλοκών από το αναπνευστικό και νευρικό σύστημα. Στις γυναίκες, η σοβαρότητα της παραμόρφωσης έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο σπονδυλικών καταγμάτων, ακόμη και σε άτομα χωρίς προηγούμενο ιστορικό κατάγματος (Ailon et al., 2015).

Οι βιομηχανικές αλλοιώσεις της σπονδυλικής στήλης οδηγούν σε μεταβολές του τρόπου βάδισης και αυξημένο κίνδυνο πτώσεων, με συνέπεια δευτερογενείς κακώσεις. Παράλληλα, οι δομικές ανωμαλίες της θωρακικής μοίρας μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την πνευμονική λειτουργία, οδηγώντας σε μείωση της ανοχής στην άσκηση, του αερισμού και της ικανότητας απομάκρυνσης εκκρίσεων. Οι αναπνευστικές επιπλοκές μπορεί να περιλαμβάνουν αποφρακτικές (όπως ακτελεκτασία ή αυξημένες εκκρίσεις αεραγωγών λόγω αδυναμίας εκκένωσης), περιοριστικές διαταραχές, υποξαιμία, διαταραχές νυχτερινού αερισμού, καθώς και χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια. Ο έλεγχος πνευμονικής λειτουργίας συχνά αποκαλύπτει μείωση στη FRC, στη FVC και στον FEV1. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ενδείκνυται η εφαρμογή NIPPV. Η εμφάνιση πνευμονικής καρδιάς (cor pulmonale) επιδεινώνει περαιτέρω την πρόγνωση, αυξάνοντας τον κίνδυνο θνησιμότητας (Isaac & Das, 2025).



Δερματικές επιπλοκές μπορεί να προκύψουν από πίεση σε περιοχές με προεξοχές λόγω της καμπυλότητας, οδηγώντας σε έλκη και δερματικές διαβρώσεις. Η πρόοδος της παραμόρφωσης ενδέχεται να προκαλέσει μηχανική πίεση στο νωτιαίο μυελό, προκαλώντας σοβαρές νευρολογικές βλάβες, όπως παραπάρεση ή παραπληγία. Η αυξημένη γωνίωση της σπονδυλικής στήλης έχει συσχετιστεί με πίεση και αγγειακή ανεπάρκεια του νωτιαίου μυελού, προκαλώντας απομυελίνωση, ατροφία του πρόσθιου κέρατος και νευρολογική επιδείνωση (Lim et al., 2012). Τέλος, οι χειρουργικές παρεμβάσεις, αν και απαραίτητες σε σοβαρές περιπτώσεις, ενέχουν κινδύνους όπως νευρολογικές βλάβες που σχετίζονται με την αποκατάσταση της σπονδυλικής σταθερότητας σε τρισδιάστατες παραμορφώσεις (Lee et al., 2019). Η αιφνίδια εμφάνιση παραπληγίας μετά από χειρουργική διόρθωση της κυφοσκολίωσης αποτελεί γνωστή, αν και σπάνια, επιπλοκή, η οποία έχει καταγραφεί επανειλημμένως στη βιβλιογραφία (Lim et al., 2012).

2. Υδροθεραπεία

2.1 Υδροθεραπεία ως θεραπευτική παρέμβαση

Η θεραπεία με βάση το νερό, γνωστή και ως υδροθεραπεία, αποτελεί μία μορφή παρέμβαση που χρησιμοποιεί το νερό ως βασικό μέσο θεραπείας. Η υδροθεραπεία, η οποία συνιστά τον κύριο κλάδο της αποκατάστασης σε υδάτινο περιβάλλον, περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τεχνικών και συχνά συνδυάζεται με θεραπείες εδάφους, όπως η φυσικοθεραπεία και το θεραπευτικό μασάζ. Ιστορικά, η χρήση της υδροθεραπείας ανάγεται στον Charles Leroy Lowman το 1911, ο οποίος εφάρμοσε τη μέθοδο για τη θεραπεία ασθενών με σπαστικότητα μέσω θεραπευτικών λουτρών, ενώ σήμερα χρησιμοποιείται εκτενώς στο πλαίσιο της αποκατάστασης (Becker, 2009). Η υδροθεραπεία διαφοροποιείται από τις συμβατικές ασκήσεις εδάφους λόγω των φυσικών ιδιοτήτων του νερού – όπως η άνωση, η υδροστατική πίεση, η αντίσταση, το ιξώδες και η θερμοκρασία – που δημιουργούν ένα μοναδικό θεραπευτικό περιβάλλον. Ορισμένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της υδροθεραπείας περιλαμβάνουν:



1. Ασφάλεια και μειωμένος κίνδυνος πτώσεων: Η άνωση και η υδροστατική πίεση δημιουργούν ένα ασφαλέστερο περιβάλλον, περιορίζοντας τον κίνδυνο τραυματισμών. Το γεγονός αυτό ενισχύει την ψυχολογική ασφάλεια και την προθυμία συμμετοχής των ασθενών (Lei et al., 2024)
2. Μείωση φόρτισης των αρθρώσεων: Η άνωση μειώνει το βάρος που δέχονται οι αρθρώσεις των κάτω άκρων, γεγονός που καθιστά την άσκηση κατάλληλη για άτομα με οστεοαρθρίτιδα ή άλλες εκφυλιστικές παθήσεις των αρθρώσεων (Adeel et al., 2024)
3. Αυξημένη αντίσταση και μυϊκή ενδυνάμωση: Η αντίσταση του νερού απαιτεί μεγαλύτερη προσπάθεια από τους ασκούμενους, καθιστώντας την άσκηση πιο αποδοτική. Δραστηριότητες όπως το τρέξιμο σε βαθύ νερό έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικές για μυϊκή ενδυνάμωση (Adeel et al., 2024)
4. Βελτίωση της αναπνευστικής και καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας: Η υδροστατική πίεση στο θώρακα ενισχύει τη λειτουργία των αναπνευστικών μυών και μπορεί να βελτιώσει την αναπνευστική ικανότητα και τη φυσική αντοχή (Xiong et al., 2023)
5. Θετικά ψυχολογικά και κοινωνικά ερεθίσματα: Το υδάτινο περιβάλλον, καθώς και η κοινωνική διάδραση που συχνά απαιτείται στις υδροθεραπευτικές συνεδρίες, μπορούν να υποστηρίξουν την ψυχοκοινωνική ενδυνάμωση των συμμετεχόντων. Για παράδειγμα, η επαφή με τον θεραπευτή ή με άλλα άτομα στο πλαίσιο της θεραπείας μπορεί να ωφελήσει παιδιά με διαταραχές επικοινωνίας ή αυτισμό (Naumann et al., 2021)

Η υδροθεραπεία χρησιμοποιείται ευρέως όχι μόνο στο πλαίσιο της αθλητικής νευρολογικής αποκατάστασης, αλλά και για την ανακούφιση πόνου κατά τον τοκετό, όπως και για την αντιμετώπιση ποικίλων παθολογικών καταστάσεων όπως η οστεοαρθρίτιδα γόνατος, οι αγγειακές παθήσεις, παιδιατρικές κινητικές ή αναπτυξιακές διαταραχές, η υπέρταση, η παχυσαρκία και ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, καθώς και η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (Peng et al., 2025). Συγκεκριμένα:

- Σε ηλικιωμένους ενήλικες, η υδροθεραπεία προτείνεται ως ασφαλής μέθοδος άσκησης, βελτιώνοντας την ισορροπία και μειώνοντας τον φόβο πτώσεων. Μια συστηματική ανασκόπηση σε 15 μελέτες, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η



υδροθεραπεία ενίσχυσε σημαντικά τη δυναμική ισορροπία στους ηλικιωμένους (Shariat et al., 2022)

- Σε παχύσαρκους ασθενείς με μυοσκελετικά προβλήματα, η άνωση διευκολύνει την εκτέλεση ασκήσεων με μειωμένο πόνο. Η τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή του Lim και των συνεργατών του (2010) έδειξε ότι η υδροθεραπεία ήταν πιο αποτελεσματική από την άσκηση εδάφους στη μείωση του σωματικού λίπους και στη βελτίωση της λειτουργικότητας σε παχύσαρκους ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος (Lim et al., 2010)
- Σε παιδιά, το στοιχείο του παιχνιδιού στο νερό μπορεί να ενισχύει τη συμμόρφωση και την απόλαυση της θεραπείας. Ο Lai και οι συνεργάτες του (2015) ανέφεραν ότι παιδιά με εγκεφαλική παράλυση που συμμετείχαν σε πρόγραμμα υδροθεραπείας παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες στην Κλίμακα Απόλαυσης Φυσικής Δραστηριότητας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Lai et al., 2015)

Αρκετές εμπειριστατωμένες ανασκοπήσεις έχουν εξετάσει τις εφαρμογές και τους πιθανούς μηχανισμούς δράσης της υδροθεραπείας από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Ο Becker, το 2009, παρουσίασε συνοπτικά τις βασικές φυσιολογικές αλλαγές που σχετίζονται με την υδροθεραπεία και ανέλυσε τις κλινικές εφαρμογές στον τομέα της αποκατάστασης (Becker, 2009). Αργότερα, το 2020, εστίασε περαιτέρω στις χρήσεις της υδροθεραπείας σε ασθενείς με νευρολογικές διαταραχές, καθιστώντας τα δύο αυτά άρθρα σημαντικά σημεία αναφορά στον συγκεκριμένο τομέα (Becker, 2020).

Οι Torres – Ronda και Del Alcazar (2014) ανέλυσαν τις φυσικές ιδιότητες του νερού και τη χρήση τους στην αθλητική προπόνηση, με έμφαση στη διαχείριση της μυϊκής βλάβης και του πόνου μετά την άσκηση (Torres – Ronda & Del Alcazar, 2014). Παράλληλα, οι Moonthan και Nivetha (2014) προσέφεραν μία από τις πρώτες ολοκληρωμένες ανασκοπήσεις που κάλυψαν τις επιδράσεις της υδροθεραπείας σε πολλαπλά φυσιολογικά συστήματα (Moonthan & Nivetha, 2014). Αρκετές συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν επίσης αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της υδροθεραπείας σε διάφορες παθολογικές καταστάσεις. Ο Bartels και οι συνεργάτες του (2016) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η υδροθεραπεία προσφέρει μικρές, βραχυπρόθεσμες αλλά κλινικά



σημαντικές βελτιώσεις στον πόνο, τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος και ισχίου (Bartels et al., 2016). Από την άλλη, ο Reger και οι συνεργάτες του (2022) πραγματοποίησαν ανασκόπηση για τη χρήση της υδροθεραπείας σε ασθενείς με καρκίνο, χωρίς όμως να καταλήξουν σε σαφή συμπεράσματα, λόγω της ετερογένειας των μελετών και των αποτελεσμάτων τους (Reger et al., 2022).

Συνολικά, οι ανασκοπήσεις αυτές παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την κλινική της υδροθεραπείας από ποικίλες προσεγγίσεις. Ωστόσο, ενώ η υδροθεραπεία εφαρμόζεται συχνά σε κλινικά περιβάλλοντα, οι συστηματικές ανασκοπήσεις που καλύπτουν το σύνολο των εφαρμογών της παραμένουν περιορισμένες. Επιπλέον, οι βιολογικοί και φυσιολογικοί μηχανισμοί που σχετίζονται με τις θεραπευτικές της ιδιότητες δεν έχουν ακόμη πλήρως κατανοηθεί.

2.1.1 Υποκείμενοι μηχανισμοί της υδροθεραπείας

Οι μηχανισμοί δράσης της υδροθεραπείας δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως, ωστόσο αρκετά στοιχεία υποδεικνύουν ότι η θερμοκρασία του νερού διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στις φυσιολογικές αντιδράσεις που προκαλεί. Διαφορετικές θερμοκρασίες νερού φαίνεται να επηρεάζουν ποικίλα συστήματα του οργανισμού με ξεχωριστούς τρόπους (Moonthan & Nivethitha 2014). Η έκθεση σε κρύο νερό προκαλεί περιφερική αγγειοσύσπαση, ανακατευθύνοντας τη ροή του αίματος προς τα ζωτικά όργανα. Αυτό μπορεί να έχει οφέλη όπως η μείωση του λεμφοιδήματος και η επιτάχυνση της επούλωσης χρόνιων τραυμάτων, μέσω αναλγητικών και αντιφλεγμονωδών δράσεων (Reger et al., 2022). Αντίθετα, η έκθεση σε ζεστό νερό οδηγεί σε αγγειοδιαστολή, η οποία μπορεί να ανακουφίσει τον αγγειακό σπασμό, να χαλαρώσει τους μυς και να μειώσει την αρτηριακή πίεση, προσφέροντας ανακούφιση από τον χρόνιο πόνο και την υπέρταση. Στο πλαίσιο αυτό, η εμβάπτιση σε κρύο νερό (Cold Water Immersion, CWI), η εμβάπτιση σε ζεστό νερό, καθώς και οι θεραπείες με εναλλασσόμενη θερμοκρασία χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις εκάστοτε θεραπευτικές ανάγκες και την εποχή (Πίνακας 1) (Peng et al., 2025).



Μία ακόμη μέθοδος είναι η ολόσωμη κρυοθεραπεία (Whole Body Cryotherapy, WBC), κατά την οποία ο ασθενής εκτίθεται για σύντομο χρονικό διάστημα (2 – 4 λεπτά) σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες (-100°C , -150°F). Έχει αναφερθεί ότι η WBC μπορεί να μειώσει τον μυϊκό πόνο και την καταπόνηση έπειτα από έντονη σωματική δραστηριότητα, μέσω της ανακούφισης της συστηματικής φλεγμονής και της επιτάχυνσης της αποκατάστασης των μυϊκών βλαβών (Rose et al., 2017). Μελέτη των Driller και Leabeater (2023) κατέδειξε ότι η αποκατάσταση μέσω CWI είναι πιο εύκολη και προσιτή στην εφαρμογή της. Επιπλέον, η λουτροθεραπεία έχει συσχετιστεί με τροποποίηση της φλεγμονώδους απάντησης. Συγκεκριμένα, έχει δειχθεί ότι μπορεί να μειώσει προφλεγμονώδεις κυτοκίνες, όπως ο παράγοντας νέκρωσης όγκου – α (Tumor Necrosis Factor – α , TNF – α) και η ιντερλευκίνη – 1β (Interleukin – 1β , IL – 1β), ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την παραγωγή αντιφλεγμονωδών παραγόντων όπως ο ινσουλινόμορφος αυξητικός παράγοντας – 1 (Insulin – like Growth Factor – 1, IGF – 1). Αυτές οι επιδράσεις είναι ιδιαίτερα σημαντικές σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος (Maccarone et al., 2021). Συνοψίζοντας, η αντιφλεγμονώδης δράση φαίνεται να αποτελεί έναν από τους βασικούς μηχανισμούς μέσω των οποίων η υδροθεραπεία ασκεί τα θεραπευτικά της αποτελέσματα.

Πίνακας 1: Επιλογή κατάλληλου πρωτοκόλλου θερμοκρασίας για υδροθεραπεία. Πηγή: Peng et al., 2025

Στοιχεία	Συνήθως χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο	Συνιστώμενη θερμοκρασία	Διάρκεια	Φυσιολογικές αντιδράσεις
Κρύο νερό	Εμβάπτιση σε κρύο νερό	$11 - 15^{\circ}\text{C}$	11 – 15 λεπτά	Αυξάνει: Δραστηριότητα συμπαθητικού νευρικού συστήματος, μεταβολικό ρυθμό, καρδιακό ρυθμό, αρτηριακή πίεση, νοραδρεναλίνη, ντοπαμίνη, διούρηση Μειώνει: Επίπεδα κορτιζόλης και ρενίνης πλάσματος



Ζεστό νερό	Εμβάπτιση σε ζεστό νερό	38 – 40°C	≥ 10 λεπτά	Αντίθετες επιδράσεις σε σχέση με το κρύο νερό
Εναλλαγή ζεστού – κρύου νερού	Θεραπεία με νερό αντίθεσης	Εναλλαγή μεταξύ κρύου και ζεστού	≥ 10 λεπτά	Εξαρτάται από τη διάρκεια της εμβάπτισης σε ζεστό / κρύο νερό

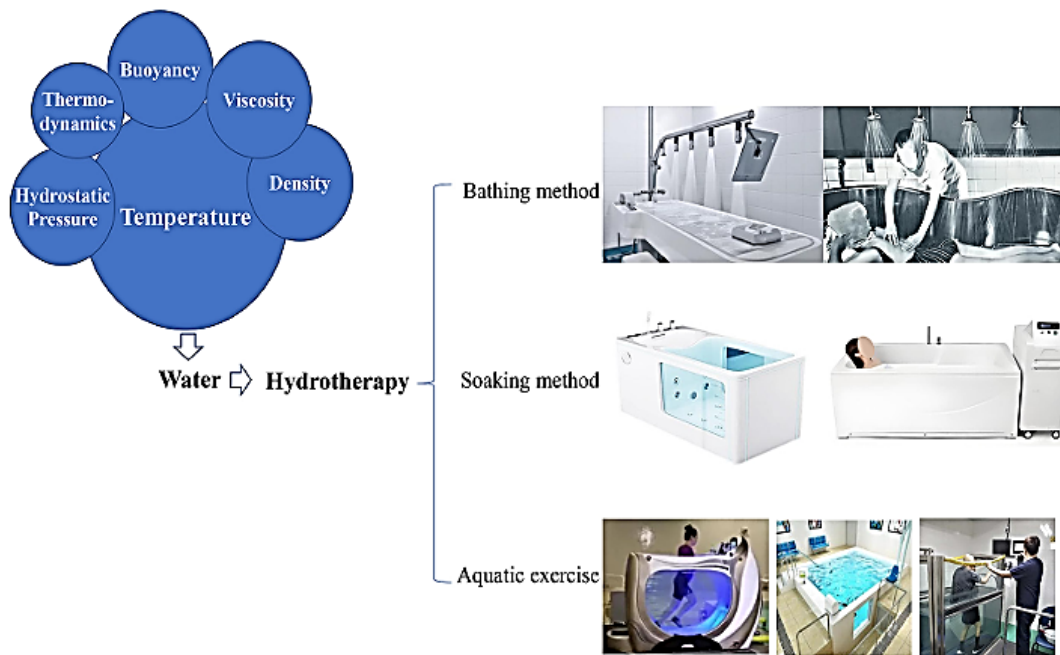
Επί του παρόντος, οι μηχανισμοί της υδροθεραπείας που σχετίζονται με τους νευροδιαβιβαστές αποτελούν πεδίο έντονης έρευνας και ενδιαφέροντος. Τα περιφερικά επίπεδα της σεροτονίνης πιστεύεται ότι εμπλέκονται σε ευρύ φάσμα νευρομυϊκών παθήσεων, μέσω ρυθμίσεων που σχετίζονται με την ανοσία και τη φλεγμονή (Galvez et al., 2024). Ωστόσο, μια σειρά πειραμάτων από ιταλικό εργαστήριο δεν κατέγραψε σημαντικές διαφορές στα επίπεδα του μεταφορέα αιμοπεταλίων 5 – HT σε συμμετέχοντες που υποβλήθηκαν σε θερμική λουτροθεραπεία (Baroni et al., 2012). Η ντοπαμινεργική οδός έχει βρεθεί ότι εμπλέκεται στην παθοφυσιολογία της οστεοαρθρίτιδας, και η δυσλειτουργία στο συστηματικό ή τοπικό ντοπαμινεργικό σύστημα σχετίζεται με διάφορες φλεγμονώδεις παθήσεις. Μερικοί ερευνητές έχουν υποθέσει ότι η ανοσοτροποποίηση μέσω της ντοπαμίνης μπορεί να αποτελεί έναν από τους μηχανισμούς με τους οποίους η λουτροθεραπεία επιδρά θετικά στην οστεοαρθρίτιδα (Galvez et al., 2024). Ωστόσο, έως σήμερα, μόνο μία μελέτη από την Ιαπωνία έχει αναφέρει αυξημένα επίπεδα ντοπαμίνης στον ορό υγιών συμμετεχόντων μετά από μια 15λεπτη συνεδρία υδροθεραπείας (Kurabayashi et al., 2001). Συνολικά, τα διαθέσιμα στοιχεία για τους νευροδιαβιβαστικούς μηχανισμούς της υδροθεραπείας παραμένουν περιορισμένα, και είναι απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση για την καλύτερη κατανόησή τους.

2.1.2 Τρόποι θεραπείας

Η υδροθεραπεία κατηγοριοποιείται σε τρεις βασικές μεθόδους, ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής: μεθόδους κολύμβησης, μεθόδους εμβάπτισης και υδρόβια άσκηση. Οι μέθοδοι κολύμβησης αναφέρονται σε εφαρμογή αργής ροής νερού σε κατάλληλη



θερμοκρασία, που διατηρείται πάνω στο σώμα ή μέσω πίδακα νερού με ελεγχόμενη πίεση, ο οποίος εφαρμόζεται κατακόρυφα σε συγκεκριμένα τμήματα του σώματος. Σε αντίθεση με το συνηθισμένο ντους, οι μέθοδοι αυτές επιτρέπουν τον ακριβή έλεγχο της θερμοκρασίας και της πίεσης του νερού. Οι μέθοδοι εμβάπτισης πραγματοποιούνται με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού, όπως μπανιέρες, όπου είτε ολόκληρο το σώμα είτε συγκεκριμένα μέρη βυθίζονται στο νερό, το οποίο μπορεί να περιέχει φαρμακευτικά πρόσθετα. Η θερμοκρασία του νερού προσαρμόζεται ανάλογα με τις θεραπευτικές ανάγκες. Η υδρόβια άσκηση περιλαμβάνει την εκτέλεση θεραπευτικών ασκήσεων σε υδάτινο περιβάλλον, όπως πισίνες ή ειδικές δεξαμενές (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Τρόποι θεραπείας που χρησιμοποιούνται στην υδροθεραπεία. Πηγή: Peng et al., 2025

Οι τεχνικές υδροθεραπείας διακρίνονται σε συμβατικές και ειδικές. Οι συμβατικές προσεγγίσεις αφορούν την εκτέλεση άσκησης που υπό κανονικές συνθήκες θα γινόταν σε έδαφος, αλλά διεξάγεται σε υδάτινο περιβάλλον (πισίνα ή δεξαμενή). Αντιθέτως, οι ειδικές τεχνικές αποτελούν εξειδικευμένες μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί αποκλειστικά για την υδροθεραπεία και περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τις εξής: Ai Chi (Becker, 2009),



μέθοδος Halliwick (Vodakona et al., 2022), θεραπεία Bad Ragaz Ring (Cha et al., 2017) και WATSU (Water Shiatsu) (Schitter et al., 2020). Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου γίνεται με βάση την παθοφυσιολογία και τους θεραπευτικούς στόχους του ασθενούς. Για παράδειγμα, η μέθοδος Halliwick προτείνεται ιδιαίτερα για ασθενείς με σωματικές ή μαθησιακές δυσκολίες, καθώς έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει την ανεξάρτητη κίνηση και κολύμβηση σε υδάτινο περιβάλλον (Vodakona et al., 2022). Οι βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται συνήθως στην υδροθεραπεία παρατίθενται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται συνήθως στην υδροθεραπεία. Πηγή: Peng et al., 2025

Μέθοδοι	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Εφαρμογές
Συμβατικές προσεγγίσεις			
Προπόνηση σε υδάτινα εμπόδια	Κυρίως προπονεί την έναρξη της κίνησης. Κατάλληλη για αποτυχία εκτέλεσης κινήσεων και πάγωμα της βάδισης σε ασθενείς με νόσο Parkinson	Κατάλληλη μόνο για ασθενείς με ήπια έως μέτρια νόσο Parkinson (στάδια Hoehn & Yahr 2 – 3). Απαιτεί ορισμένη ικανότητα βάδισης. Υπάρχει κίνδυνος πτώσεων	Νόσος Parkinson, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
Διάδρομος στο νερό	Ασφαλές και εύκολο στη χρήση. Μπορεί να αξιολογήσει πολλαπλές λειτουργίες ταυτόχρονα	Απαιτεί ακριβό εξοπλισμό με μέτρια αποτελεσματικότητα σε σύγκριση με άλλα προγράμματα προπόνησης	Αθλητική αποκατάσταση, παχυσαρκία, νόσος Parkinson, κακώσεις νωτιαίου μυελού, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
Άσκηση YMCA για αρθρίτιδα	Βελτίωση της σταθερότητας και αντισταθμιστικών αποτελεσμάτων	Κατάλληλη μόνο για γυναίκες	Αρθρίτιδα



Ομαδικές θεραπείες σε ζεστό νερό, υδρο – αεροβική, yoga νερού	Βοηθούν στη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ ασθενών και ενισχύουν την αυτοπεποίθηση	Όσον αφορά τη συμμόρφωση, οι άνδρες και τα πιο νεαρά άτομα είναι λιγότερο συνεργάσιμα σε σχέση με τις γυναίκες και τους ηλικιωμένους	Αρθρίτιδα, διαταραχές αυτιστικού φάσματος, νευρομυϊκές παθήσεις, παχυσαρκία
Τρέξιμο και τζόκινγκ σε βαθύ νερό	Βελτίωση της καρδιοπνευμονικής λειτουργίας και της περιφερικής εγκεφαλικής αιματικής ροής	Υπάρχει κίνδυνος πτώσεων. Δεν βελτιώνει σημαντικά τη γνωστική λειτουργία	Ανενεργοί ηλικιωμένοι, παχυσαρκία, αρθρίτιδα
Dual – task προπόνηση	Βοηθά στην προπόνηση του κινητικού φλοιού και των βασικών γαγγλίων. Χρήσιμο για σχεδιασμό στρατηγικής βάδισης, συντονισμό και εκτέλεση κινήσεων	Απαιτεί ορισμένο επίπεδο ικανότητας για ανεξάρτητη βάδιση. Μέτρια βελτίωση της γνωστικής λειτουργίας	Νόσος Parkinson, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
Ειδικές τεχνικές			
Ai Chi	Εύκολα αποδεκτό από τους περισσότερους ασθενείς. Επιτρέπει στατική προπόνηση και δυναμική ισορροπία ταυτόχρονα. Καλό για όσους έχουν καλή αναπνευστική λειτουργία	Κατάλληλο μόνο για ασθενείς με ορισμένο επίπεδο ισορροπίας (βαθμολογία > 3 στο Item 2 της κλίμακας Berg Balance). Το πολύ βαθύ νερό είναι επικίνδυνο	Αρθρίτιδα, νόσος Parkinson, παθήσεις σπονδυλικής στήλης και κατάγματα
Halliwick	Αποδεκτό από τους περισσότερους ασθενείς. Εξατομικευμένα	Χρησιμοποιείται κυρίως σε παιδιά. Απαιτείται κατανόηση και	Διαταραχή αυτιστικού φάσματος, εγκεφαλική



	εκπαίδευση. Διδάσκονται η ισορροπία και η ανεξαρτησία	επικοινωνία σε ορισμένα επίπεδα	παράλυση, πολλαπλή σκλήρυνση, νόσος Parkinson, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
Μέθοδος Bad Ragaz Ring	Μπορεί να αποφέρει ικανοποιητική αποτελεσματικότητα όταν συνδυάζεται με ασκήσεις ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης	Χρησιμοποιείται κυρίως για πρώιμη αποκατάσταση	Αρθρίτιδα, χρόνια οσφυαλγία, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
WATSU	Βασίζεται στη θεωρία μεσημβρινών και σημείων βελονισμού της παραδοσιακής κινεζικής ιατρικής. Παρέχει φυσική και πνευματική χαλάρωση. Έντονη ανακούφιση από τον πόνο	Η αποτελεσματικότητα επηρεάζεται σημαντικά από τη θερμοκρασία του νερού. Είναι παθητική αποκατάσταση. Οι ασθενείς δεν μπορούν να συμμετέχουν πλήρως	Διαταραχές αυτιστικού φάσματος, σύνδρομο ινομυαλγίας, νόσος Parkinson, νευρομυϊκές παθήσεις, παχυσαρκία, πολλαπλή σκλήρυνση

Συνοτομογραφίες: YMCA = Young Men's Christian Association (Χριστιανική Ένωση Νέων Ανδρών)

2.2 Αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας σε παθήσεις της σπονδυλικής στήλης

Η υδροθεραπεία, δηλαδή η θεραπευτική χρήση του νερού, αποτελεί μία ευρέως εφαρμοζόμενη παρέμβαση με αποδεδειγμένα οφέλη τόσο στην ανακούφιση του πόνου όσο και στη βελτίωση της γενικής κατάστασης υγείας. Πρόκειται για μία μη φαρμακευτική μέθοδο φροντίδας, η οποία αξιοποιείται σε πληθώρα κλινικών ειδικοτήτων λόγω των



καταπραϊντικών και προαγωγικών της ιδιοτήτων. Ακόμη και ένα απλό ζεστό λουτρό μπορεί να λειτουργήσει ευεργετικά στη μείωση του καθημερινού άγχους, ενώ η θεραπευτική υδροβύθιση αποτελεί τυποποιημένη παρέμβαση στο πλαίσιο αποκατάστασης ή ανακούφισης σωματικών και ψυχοσωματικών συμπτωμάτων (Trinidad, 2021).

Η υδροθεραπεία, συχνά πραγματοποιούμενη υπό τη μορφή άσκησης σε θερμό νερό, αποτελεί αναγνωρισμένη μέθοδο αποκατάστασης σε ασθενείς με χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις, όπως οστεοαρθρίτιδα, ινομυαλγία και χρόνιοι πόνοι στη σπονδυλική στήλη. Τα θεραπευτικά της αποτελέσματα αποδίδονται σε ένα σύνολο φυσιολογικών μηχανισμών, που σχετίζονται με τη θερμότητα, την άνωση και την υδροστατική πίεση του νερού. Η θερμότητα του νερού διεγείρει θερμοϋποδοχείς και μειώνει τη μετάδοση αλγαισθητικών ερεθισμάτων μέσω τμηματικών μηχανισμών του νωτιαίου μυελού, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει τη ροή του αίματος και προάγει τη μυϊκή χαλάρωση μέσω της απομάκρυνσης αλγογόνων ουσιών (Shaw – Battista 2017). Παράλληλα, η υδροστατική επίδραση του νερού δρα ανακουφιστικά μέσω της μείωσης του περιφερικού οιδήματος και της καταστολής της δραστηριότητας του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Επιπλέον, σύγχρονες ερευνητικές προσεγγίσεις τεκμηριώνουν ότι η υδροθεραπεία, όταν συνδυάζεται με προγράμματα εκπαίδευσης και προώθησης ενός υγιεινού τρόπου ζωής, μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη, βελτιώνοντας τη φυσική λειτουργικότητα, την ψυχολογία και τη συνολική ποιότητα ζωής (Derikvandi & Goudarzi, 2017).

Η υδροθεραπεία επιλέγεται συχνά ως μέθοδος αποκατάστασης για ασθενείς με μη ειδικό χρόνιο πόνο στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, λόγω των ιδιαίτερων φυσικών της χαρακτηριστικών, όπως η άνωση, η υδροστατική πίεση και η θερμότητα του νερού. Οι ιδιότητες αυτές διευκολύνουν την εφαρμογή καθιερωμένων θεραπευτικών παρεμβάσεων, όπως διατάσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης, κινητοποίηση αρθρώσεων, βελτίωση ισορροπίας, επανεκπαίδευση βάδισης και προπόνηση αντίστασης, με μειωμένο κίνδυνο τραυματισμού ή επιδείνωσης των συμπτωμάτων. Ωστόσο, η βιβλιογραφία καταδεικνύει ότι η υδροθεραπεία επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα όταν εφαρμόζεται συνδυαστικά με άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις. Συγκεκριμένα, σε μελέτη του Nemčič και των συνεργατών του (2013), διαπιστώθηκε ότι η συνδυασμένη εφαρμογή άσκησης στο



έδαφος και άσκησης στο νερό σε θερμικό μεταλλικό περιβάλλον οδηγεί σε σημαντική βελτίωση του πόνου στην πλάτη, χωρίς ωστόσο να αναδεικνύεται στατιστικά σημαντική υπεροχή της μίας μεθόδου έναντι της άλλης (Nemčić et al. 2013).

Οι Sawant και Shinde (2019) συνέκριναν την επίδραση της υδροθεραπείας με τη συμβατική φυσικοθεραπεία σε άτομα με μη ειδικό χρόνιο οσφυϊκό άλγος και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συνδυαστική εφαρμογή των δύο παρεμβάσεων οδηγεί σε στατιστικά σημαντική βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας (Sawant & Shinde, 2019). Ο Murta (2013) επισημαίνει ότι ο χρόνιος πόνος αποτελεί μία από τις κυριότερες αιτίες αναπηρίας παγκοσμίως, ενώ τόσο η υδροθεραπεία όσο και η γενικότερη σωματική άσκηση μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στη μείωσή του. Παρόλα αυτά, η υιοθέτηση της υδροθεραπείας από το ευρύ κοινό παραμένει περιορισμένη, παρά την τεκμηριωμένη αποτελεσματικότητά της. Σύμφωνα με τον Homayouni και τους συνεργάτες του (2015), η υδροθεραπεία ενδέχεται να προσφέρει μεγαλύτερη βραχυπρόθεσμη βελτίωση στον πόνο και τη λειτουργικότητα συγκριτικά με τη συμβατική φυσικοθεραπεία, ιδιαίτερα σε ασθενείς με περιορισμένη ανοχή ή ικανότητα για άσκηση σε έδαφος (Homayouni et al. 2015).

Η αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας σε ασθενείς με μη ειδικό οσφυϊκό άλγος υποστηρίζεται και από τους Costantino και Romiti (2014), οι οποίοι συνιστούν τον συνδυασμό της με το πρόγραμμα αποκατάσταση τύπου «Bachschools», αναγνωρίζοντας τη συμπληρωματική τους δράση (Costantino & Romiti, 2014). Ομοίως, οι Khanjari και Kalkhoran (2020) τεκμηριώνουν τη συνδυαστική αξία της υδροθεραπείας στο πλαίσιο πολυπαραγοντικών προγραμμάτων αποκατάστασης. Τέλος, ο Yalfani και οι συνεργάτες του (2017) αναφέρουν ότι η υδροθεραπεία μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, της λειτουργικής ικανότητας, της ισορροπίας, του επιπέδου πόνου και της συνολικής υγείας των ασθενών με χρόνια προβλήματα (Yalfani et al. 2017).

Σύμφωνα με την ανασκόπηση των Moventhan και Nivethitha (2014), η υδροθεραπεία αποτελεί μία από τις βασικότερες θεραπευτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται ευρέως στο πεδίο της φυσικής ιατρικής. Ο όρος περιλαμβάνει διάφορες μορφές θεραπείας, όπως η θεραπεία με νερό, η θεραπεία σε πισίνα και η λουτροθεραπεία, που βασίζονται στη χρήση του νερού σε ποικίλες μορφές και



θερμοκρασίες. Οι φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού, όπως η θερμότητα, η υδροστατική πίεση και η άνωση, επηρεάζουν διαφορετικά οργανικά συστήματα, προσφέροντας πολύπλευρα θεραπευτικά οφέλη. Ωστόσο, όπως επισημαίνουν οι συγγραφείς, η υπάρχουσα βιβλιογραφία επικεντρώνεται κυρίως στις επιδράσεις της υδροθεραπείας σε περιορισμένα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού, ενώ υπάρχει έλλειψη ερευνών που να τεκμηριώνουν τη συνολική επίδραση της θεραπείας σε πολλά συστήματα βάσει επιστημονικών αποδείξεων (Mooventhan & Nivethitha 2014).

Ο Dundar και οι συνεργάτες του (2014), σε σχετική μελέτη, υποστηρίζει ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να προσφέρει σημαντικά θεραπευτικά οφέλη σε άτομα με μυοσκελετικές παθήσεις. Συγκεκριμένα, τεκμηρίωσε ότι οι υδροθεραπευτικές ασκήσεις προσέφεραν μεγαλύτερη βελτίωση τόσο στη μείωση του πόνου όσο και στην ποιότητα ζωής των ασθενών με αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα, συγκριτικά με την κατ' οίκο άσκηση. Επιπλέον, πλήθος ερευνών υποστηρίζει ότι οι συμπληρωματικές και εναλλακτικές θεραπείες μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά τη διαχείριση του χρόνιου πόνου σε τέτοιου είδους παθήσεις (Dundar et al., 2014). Στο ίδιο πλαίσιο, ο Castro – Sánchez και οι συνεργάτες του (2012) διερεύνησαν, σε τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή, την αποτελεσματικότητα ενός υδροθεραπευτικού προγράμματος Ai – Chi σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συμμετοχή στο εν λόγω πρόγραμμα είχε σημαντικά θετικές επιδράσεις, καθώς συντέλεσε στη μείωση του πόνου, των σπασμών, της αναπηρίας, της κόπωσης, και των συμπτωμάτων κατάθλιψης, ενώ ταυτόχρονα ενίσχυσε την αυτονομία και τη συνολική λειτουργικότητα των συμμετεχόντων (Castro – Sánchez et al. 2012). Τα ευρήματα αυτά ενισχύουν τη θέση ότι η υδροθεραπεία μπορεί να αποτελέσει μία αποτελεσματική μη φαρμακευτική παρέμβαση για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής ασθενών με χρόνια νευρολογικά και μυοσκελετικά προβλήματα.

Οι ασθενείς με κάκωση του νωτιαίου μυελού συχνά υιοθετούν καθιστικό τρόπο ζωής, ο οποίος συνδέεται με μειωμένη ποιότητα ζωής και σημαντικές ιατρικές επιπλοκές. Ένα από τα κύρια εμπόδια στη συμμόρφωση με τα προγράμματα αποκατάσταση είναι η έλλειψη κινήτρου για άσκηση σε έδαφος, καθώς η επανάληψη των ίδιων δραστηριοτήτων μπορεί να οδηγήσει σε κόπωση και πλήξη, επηρεάζοντας αρνητικά τη σωματική και ψυχολογική ευεξία των ασθενών. Σε αυτό το πλαίσιο, η υδροθεραπεία προτείνεται ως μία



αποτελεσματική εναλλακτική μορφή άσκησης, καθώς το υδάτινο περιβάλλον προσφέρει διαφοροποιημένα ερεθίσματα και αυξημένο ενδιαφέρον για τους ασθενείς. Σε συστηματική ανασκόπηση του Ellaren και των συνεργατών του (2018), η οποία περιέλαβε 15 σχετικές μελέτες, τεκμηριώθηκε ότι η υδροθεραπεία συμβάλλει στη μείωση της σπαστικότητας και των καρδιομεταβολικών παραγόντων κινδύνου στους ασθενείς με κάκωση του νωτιαίου μυελού, ενώ παράλληλα ενισχύει την ικανότητα βάδισης εντός νερού και τη γενικότερη καρδιοαναπνευστική λειτουργία (Ellaren et al., 2018).

Η υδροθεραπεία, ωστόσο, δεν περιορίζεται μόνο σε περιπτώσεις τραυματισμού του νωτιαίου μυελού. Ο Gaber Mohamed (2014) σε μελέτη του, εξέτασε την επίδραση συνδυασμένων ασκήσεων εδάφους και νερού στη διόρθωση της γωνίας καμπυλότητας της κύφωσης σε νεαρές αθλήτριες ενόργανης γυμναστικής. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν τη θετική συμβολή της υδροθεραπείας στην ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης, ενισχύοντας την προοπτική αποφυγής χειρουργικών παρεμβάσεων, ενώ παράλληλα υποστηρίχθηκε η ανάγκη εφαρμογής του πρωτοκόλλου σε διαφορετικούς πληθυσμούς και μεθοδολογίες (Gaber Mohamed, 2014). Ανάλογα αποτελέσματα καταγράφονται και στη μελέτη των Dimitrios και Dimitrios, οι οποίοι διερεύνησαν την επίδραση ενός εξατομικευμένου προγράμματος κολύμβησης σε άτομο με κυφοσκολίωση. Το πρόγραμμα όχι μόνο βελτίωσε τις κινητικές δεξιότητες στην κολύμβηση αλλά συνέβαλε και στη βελτίωση της γενικότερης συμπεριφοράς του συμμετέχοντα, επιβεβαιώνοντας την εκπαιδευτική και θεραπευτική αξία της υδροθεραπείας (Dimitrios & Dimitrios). Παρομοίως, στη μελέτη των Hasaneen και Ibrahim (2017), καταγράφηκαν θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή υδροθεραπευτικών ασκήσεων σε μαθητές με κύφωση. Η παρέμβαση είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης, της πνευμονικής χωρητικότητας και της συνολικής φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων (Hasaneen, 2017).

Τα παραπάνω ευρήματα ενισχύουν τη θέση ότι η υδροθεραπεία αποτελεί μία αποτελεσματική, ασφαλή και ψυχολογικά ενισχυτική μέθοδο αποκατάστασης, ιδίως για πληθυσμούς που εμφανίζουν χαμηλή συμμόρφωση ή περιορισμούς στη συμμετοχή σε ασκήσεις εδάφους.



2.3 Ανεπιθύμητες ενέργειες και αντενδείξεις

Οι ανεπιθύμητες ενέργειες που σχετίζονται με την υδροθεραπεία – και ιδίως σε σοβαρές – έχουν αναφερθεί σπάνια στη βιβλιογραφία. Οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν ότι «δεν παρατηρήθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες». Παρόλα αυτά, οι πιθανές ανεπιθύμητες αντιδράσεις δεν πρέπει να παραγνωρίζονται, ιδιαίτερα σε ασθενείς με συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις. Οι πιο συχνά αναφερόμενες αντιδράσεις είναι η κόπωση και η εξάντληση, ιδίως σε ασθενείς με κακοήθειες μετά από συνεδρίες υδροθεραπείας (Fujimoto et al., 2017). Επίσης, έχουν αναφερθεί παροδικό οίδημα και αύξηση του πόνου σε ορισμένες περιπτώσεις, αν και σποραδικά. Σε μελέτη που αφορούσε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, αναφέρθηκε αποχώρηση ενός ατόμου από το πρόγραμμα λόγω οσφυαλγίας. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις δεν τεκμηριώθηκε σαφώς εάν οι ανεπιθύμητες ενέργειες αποδόθηκαν άμεσα στην ίδια την υδροθεραπευτική παρέμβαση (Fransen et al., 2007).

Η υδροθεραπεία πραγματοποιείται σε ελεγχόμενο τεχνητό περιβάλλον, όπου οι παράμετροι όπως η θερμοκρασία του νερού, το μέγεθος της πισίνας, η διάρκεια και η συχνότητα της θεραπείας καθορίζονται αυστηρά από τον θεραπευτή. Η υπερβολική συχνότητα της θεραπείας ενδέχεται να οδηγήσει σε αθλητικού τύπου τραυματισμούς. Για τον λόγο αυτό, ο σχεδιασμός ενός εξατομικευμένου και ασφαλούς θεραπευτικού πρωτοκόλλου, που λαμβάνει υπόψη τη φυσική και παθοφυσιολογική κατάσταση του ασθενούς, κρίνεται απαραίτητος για την πρόληψη ανεπιθύμητων ενεργειών. Η καθιέρωση σαφών και εφαρμόσιμων ενδείξεων και αντενδείξεων θα διευκολύνει τους κλινικούς επαγγελματίες στον εντοπισμό των ασθενών που είναι κατάλληλοι – ή όχι – για υδροθεραπεία. Γενικά, οι ασθενείς που φέρουν αντενδείξεις για κλασική φυσικοθεραπεία εδάφους θεωρούνται επίσης ακατάλληλοι για υδροθεραπεία. Ωστόσο, οι αντενδείξεις που σχετίζονται ειδικά με την υδροθεραπεία δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως. Βάσει της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και της κλινικής εμπειρίας, προκύπτουν τα εξής σημεία (Peng et al., 2025):



2.3.1 Λοιμώξεις

Η εμφάνιση λοίμωξης αποτελεί την πλέον σημαντική κλινική ανησυχία, δεδομένου ότι η υψηλή θερμοκρασία του νερού (άνω των 30°C) δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για μικροβιακή ανάπτυξη. Παρά ταύτα, η αυστηρή καθημερινή διαχείριση της ποιότητας του νερού στις πισίνες υδροθεραπείας έχει οδηγήσει σε εξαιρετικά χαμηλή επίπτωση λοιμώξεων, ακόμη και σε ασθενείς με εξωτερική οστεοσύνθεση, οι οποίοι θεωρούνται ιδιαίτερα ευάλωτοι. Σε πρόσφατη μελέτη, μόνο το 3% των συνεδριών (32 από 1.200) ματαιώθηκαν λόγω σημείων λοίμωξης, όπως εκκρίσεις. Συνεπώς, η υδροθεραπεία πρέπει να εφαρμόζεται αποκλειστικά σε ασθενείς χωρίς ενεργές λοιμώξεις ή εμφανή σημεία φλεγμονής, καθώς η επιβεβαιωμένη λοίμωξη συνιστά απόλυτη αντένδειξη (Goldman et al., 2023).

2.3.2 Καρδιαγγειακή επιβάρυνση

Οι αιμοδυναμικές μεταβολές που προκαλεί η υδροθεραπεία αποτελούν επίσης δυνητικό κίνδυνο. Αν και η υδροστατική πίεσης και η θερμική διέγερση δύνανται να βελτιώσουν την περιφερική κυκλοφορία και την καρδιοαναπνευστική λειτουργία, ενδέχεται να προκληθούν επιβλαβείς επιπτώσεις σε ασθενείς με σοβαρή καρδιακή νόσο. Η πίεση του νερού αυξάνει τον όγκο αίματος που επιστρέφει στην καρδιά, με αποτέλεσμα αυξημένη επιβάρυνση της αριστερής κοιλίας. Η εμβύθιση σε θερμό νερό επιδρά στο παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα προκαλώντας βραδυκαρδίας, υπόταση και μείωση της αγγειακής αντίστασης (Alikhajeh et al., 2025). Παρόλα αυτά, μελέτες αναφέρουν ότι η υδροθεραπεία μπορεί να οδηγήσει σε παθολογικές αυξήσεις της μέσης πίεσης πνευμονικής αρτηρίας και σε υπερφόρτωση του όγκου παλμού σε ασθενείς με έμφραγμα του μυοκαρδίου ή χρόνια συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι ορισμένοι ασθενείς εξακολουθούν να αναφέρουν υποκειμενικά θετική εμπειρία, παρά την τεκμηριωμένη επιδείνωση αιμοδυναμικών παραμέτρων. Συνεπώς, οι σοβαρές καρδιακές παθήσεις, όπως το οξύ έμφραγμα και η καρδιακή ανεπάρκεια, αποτελούν αντενδείξεις για υδροθεραπεία (Meyer & Bucking, 2004).



2.3.3 Δερματικές παθήσεις

Λόγω του ιδιαίτερου υδάτινου περιβάλλοντος, ασθενείς με δερματοπάθειες, όπως το έκζεμα, ψωρίαση ή χρόνια κνησμό, ενδέχεται να εμφανίσουν επιδείνωση των συμπτωμάτων. Σύμφωνα με γαλλική μελέτη, οι καταστάσεις αυτές αποτελούν σχετικές αντενδείξεις, καθώς μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά από τη χημική σύνθεση ή τη θερμοκρασία του νερού (Guerrero, 2020).



III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

1. Συμμετέχων

Ο συμμετέχων της μελέτης ήταν ένας έφηβος 15 ετών με επιβεβαιωμένη διάγνωση ιδιοπαθούς κυφοσκολίωσης της σπονδυλικής στήλης, όπως αυτή τεκμηριώθηκε από εξειδικευμένο ορθοπεδικό ιατρό κατόπιν πλήρους απεικονιστικού ελέγχου, περιλαμβανομένων ακτινογραφιών σε όρθια στάση και μαγνητικής τομογραφίας αυχενικής, θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας. Η παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης χαρακτηριζόταν από συνδυασμό σκολίωσης και παθολογικής θωρακικής κύφωσης (υπερκύφωσης), δηλαδή κυφοσκολίωση. Συγκεκριμένα, απεικονιστικά διαπιστώθηκε σκολιωτική απόκλιση της αυχενικής μοίρας με ευθειασμό και απώλεια της φυσιολογικής λόρδωσης, σκολίωση της θωρακικής μοίρας με κυρτότητα προς τα δεξιά, συνοδευόμενη από παθολογική αύξηση της θωρακικής κύφωσης (υπερκύφωση) και σκολίωση της οσφυϊκής μοίρας με κυρτότητα προς τα αριστερά. Η μέγιστη σκολιωτική απόκλιση μετρήθηκε στην αυχενική μοίρα με γωνία Cobb 28°, ενώ η υπερκύφωση της θωρακικής μοίρας αξιολογήθηκε ποιοτικά μέσω μαγνητικής τομογραφίας, χωρίς ένδειξη συγγενούς ή δευτερογενούς αιτιολογίας.

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίστηκαν τρία έτη πριν την ένταξή του στην παρέμβαση, με τον ασθενή να αναφέρει διογκωμένη προβολή στη δεξιά άνω τραχηλική περιοχή, χωρίς συνοδό άλγος ή περιορισμό εύρους κίνησης. Αρχικά, η κατάσταση αποδόθηκε από γενικό ιατρό σε λανθασμένη στάση σώματος, και δόθηκαν γενικές οδηγίες εργονομίας και στάσης, χωρίς ωστόσο να σημειωθεί βελτίωση. Ακολούθησε εξειδικευμένη ορθοπεδική εκτίμηση, κατά την οποία τέθηκε η διάγνωση εφηβικής ιδιοπαθούς κυφοσκολίωσης, και προτάθηκε χειρουργική αντιμετώπιση, την οποία ο ασθενής και οι γονείς του δεν αποδέχθηκαν. Ο ασθενής εντάχθηκε στο παρόν θεραπευτικό πρόγραμμα χωρίς προηγούμενη χειρουργική ή συντηρητική θεραπεία, και καθ' όλη τη διάρκεια των 16 εβδομάδων δεν συμμετείχε σε καμία άλλη μορφή αποκατάστασης ή άσκησης, πέραν της υδρόβιας παρέμβασης της μελέτης. Ο ίδιος και οι κηδεμόνες τους ενημερώθηκαν αναλυτικά για τη φύση, τη διάρκεια και τους στόχους της μελέτης και υπέγραψαν έντυπο συναίνεσης, σύμφωνα με τις αρχές της ιατρικής δεοντολογίας, της βιοηθικής και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων.



2. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση της επίδρασης του υδροθεραπευτικού προγράμματος πραγματοποιήθηκε σε δύο χρονικά σημεία: πριν την έναρξη της παρέμβασης (προ – παρέμβαση, baseline) και μετά τη λήξη των 16 εβδομάδων εφαρμογής (τελική αξιολόγηση). Για την αντικειμενική και πολυπαραγοντική εκτίμηση των αποτελεσμάτων επιλέχθηκε ένας συνδυασμός κλινικών, λειτουργικών και εργομετρικών εργαλείων αξιολόγησης, με γνώμονα την καταλληλότητα για εφήβους με ιδιοπαθή σκολίωση και κύφωση, καθώς και τη γνωστή αξιοπιστία, ευαισθησία και επαναληψιμότητα σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία. Τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία αξιολόγησης περιλάμβαναν:

2.1 Ακτινογραφικός προσδιορισμός γωνίας Cobb

Η γωνία Cobb αποτελεί το βασικό και καθιερωμένο μέτρο ποσοτικοποίησης της σκολιωτικής και κυφωτικής παραμόρφωσης της σπονδυλικής στήλης. Η μέτρηση πραγματοποιείται σε όρθια θέση με προσθιοπίσθια λήψη για τη σκολίωση (συνήθως στην οσφυϊκή μοίρα) και πλάγια λήψη για την εκτίμηση της θωρακικής κύφωσης. Η γωνία Cobb ορίζεται ως η γωνία μεταξύ των επιπέδων των πιο πλάγιων σπονδύλων που συμμετέχουν στην παραμόρφωση. Ακτινογραφίες λήφθηκαν προ και μετά την εφαρμογή του προγράμματος, επιτρέποντας τη συγκριτική ποσοτική εκτίμηση της παραμόρφωσης και την αξιολόγηση της επίδρασης της παρέμβασης στη δομική μορφολογία της σπονδυλικής στήλης.

2.2 Κλινική αξιολόγηση στάσης σώματος (Postural Assessment)

Η κλινική εκτίμηση της στάσης σώματος έγινε μέσω οπτικής παρατήρησης σε στατικό περιβάλλον, τόσο στο μετωπιαίο όσο και στο οβελιαίο επίπεδο. Χρησιμοποιήθηκαν ειδικά τεστ αξιολόγησης συμμετρίας του κορμού, συμπεριλαμβανομένης της παρατήρησης για επίπεδη πλάτη, αυξημένη θωρακική κύφωση, προεξοχή ώμων ή πυέλου και πλάγια απόκλιση κορμού. Η παρακολούθηση αυτών των σημείων είναι ιδιαίτερα σημαντική σε



εφήβους με κυφωσκολιωτική στάση, καθώς αντανακλούν τόσο τη μορφολογική όσο και τη λειτουργική διαταραχή. Η αξιολόγηση περιλάμβανε επίσης τεχνικές όπως η χρήση γραμμής στάσης και εργαλείων μέτρησης συμμετρίας για αντικειμενικότερη καταγραφή.

2.3 Μέτρηση εύρους κίνησης (*Range of Motion, ROM*)

Η κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης αξιολογήθηκε με σειρά κλινικών δοκιμασιών που περιλαμβάνουν την κάμψη, την έκταση, την πλάγια κάμψη και τη στροφή, κυρίως στην οσφυϊκή και θωρακική μοίρα. Η μέτρηση έγινε με χρήση ευλύγιστου γωνιόμετρου (goniometer) και τροποποιημένων τεστ, όπως το Modified Schober Test, που αποτελεί αναγνωρισμένη μέθοδο για την εκτίμηση της οσφυϊκής κινητικότητας. Οι μετρήσεις επαναλήφθηκαν τρεις φορές σε κάθε άσκηση για τη διασφάλιση αξιοπιστίας, και καταγράφηκε ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων. Οι τιμές ROM αξιολογήθηκαν συγκριτικά πριν και μετά την παρέμβαση για την εκτίμηση της βελτίωσης ή της σταθεροποίησης της.

2.4 Αξιολόγηση μυϊκής ενδυνάμωσης (*Manual Muscle Testing, MMT*)

Η μυϊκή ισχύς και η λειτουργική δύναμη των σταθεροποιητών μυών του κορμού (κοιλιακοί, ραχιαίοι και γλουτιαίοι μύς) αξιολογήθηκε μέσω χειροκίνητης μυϊκής δοκιμασίας (Manual Muscle Testing), χρησιμοποιώντας την κλίμακα κατά Kendall (βαθμολογία 0 – 5). Η δοκιμασία εκτιμά τόσο τη μυϊκή δύναμη όσο και τη συμμετρία μεταξύ των δύο πλευρών του σώματος. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην αντοχή και την ικανότητα διατήρησης συγκεκριμένων στατικών θέσεων που απαιτούν ισχυρή μυϊκή σύσπαση. Τα αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της μυϊκής βελτίωσης μετά την ολοκλήρωση του υδροθεραπευτικού προγράμματος.



2.5 Τεστ ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας

Η νευρομυϊκή συναρμογή, η ισορροπία και η ιδιοδεκτικότητα εκτιμήθηκαν με λειτουργικά τεστ που περιλαμβάνουν το Single Leg Balance Test και το Flamingo Balance Test. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν ειδικές δοκιμασίες στο νερό, όπου ο συμμετέχων καλείτο να διατηρήσει σταθερή στάση σε μονό στήριγμα πάνω σε ασταθές υδάτινο έδαφος. Οι δοκιμασίες αυτές στόχευαν στη λειτουργική αποκατάσταση της ιδιοδεκτικής ικανότητας και της σταθερότητας του σώματος, παράγοντες κρίσιμοι για την πρόληψη πτώσεων και την καλύτερη σωματική λειτουργικότητα.

2.6 Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας

Δεν χρησιμοποιήθηκαν εργοσπιρομετρικές συσκευές για την αντικειμενική μέτρηση της αναπνευστικής λειτουργίας. Η εκτίμηση πραγματοποιήθηκε με βάση την κλινική παρατήρηση του γυμναστή και τις υποκειμενικές αναφορές του συμμετέχοντα.

2.7 Εκτίμηση ποιότητας ζωής

Για την εκτίμηση της ποιότητας ζωής του συμμετέχοντα πριν και μετά την παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκε το Scoliosis Research Society – 22 Questionnaire (SRS – 22) (Παράρτημα Α). Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελεί ένα διεθνώς αποδεκτό και ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο αξιολόγησης της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με σκολίωση ή κυφωσκολίωση. Περιλαμβάνει 22 ερωτήσεις που καλύπτουν πέντε βασικούς τομείς: (1) Πόνος, (2) Λειτουργικότητα / Καθημερινές Δραστηριότητες, (3) Εικόνα σώματος / Εμφάνιση, (4) Ψυχική υγεία, (5) Ικανοποίηση από τη θεραπεία. Κάθε ερώτηση απαντάται σε κλίμακα 5 βαθμών (Likert), όπου η τιμή 1 εκφράζει τη χειρότερη δυνατή κατάσταση και η τιμή 5 την καλύτερη. Για κάθε τομέα υπολογίζεται ο μέσος όρος όλων των ερωτήσεων. Οι υψηλότερες τιμές αντιστοιχούν σε καλύτερη ποιότητα ζωής (Antonarakos et al., 2009).

Όλες οι αξιολογήσεις και μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τον ίδιο γυμναστή, προκειμένου να διασφαλιστεί η ομοιογένεια στη διαδικασία και να περιοριστεί η



μεταβλητότητα λόγω διαφορετικού παρατηρητή (inter – rater variability). Η τυποποίηση της μεθόδου συνέβαλε στην αξιοπιστία και στην εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, επιτρέποντας ασφαλή σύγκριση πριν και μετά την παρέμβαση.

3. Σχεδιασμός παρέμβασης

Η παρούσα παρέμβαση βασίστηκε σε εξατομικευμένο πρόγραμμα υδροθεραπείας σχεδιασμένο ειδικά για την κινητική και λειτουργική αποκατάσταση εφήβου με διαγνωσμένη ιδιοπαθή κυφωσκολίωση. Το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε σε εσωτερική θερμαινόμενη πισίνα, με σταθερή θερμοκρασία νερού μεταξύ 32 °C και 34°C, εύρος το οποίο θεωρείται ιδανικό τόσο για μυϊκή χαλάρωση όσο και για την ασφαλή εκτέλεση θεραπευτικής άσκησης, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Η διάρκεια της παρέμβασης ανήλθε σε 16 συνεχόμενες εβδομάδες, με συχνότητα τριών συνεδριών ανά εβδομάδα και χρονική διάρκεια 45 λεπτών ανά συνεδρία. Κάθε συνεδρία δομήθηκε σε τρία βασικά στάδια: προθέρμανση, κύρια φάση άσκησης και αποθεραπεία, ενώ το περιεχόμενο προσαρμοζόταν δυναμικά ανάλογα με την κλινική εικόνα, την πρόοδο του συμμετέχοντα και την ανταπόκριση σε προηγούμενα ερεθίσματα.

Το ασκησιολόγιο οργανώθηκε βάσει των αρχών της κινησιοθεραπείας στο υδάτινο περιβάλλον, με επιστημονική στόχευση στις ανάγκες εφήβων με σπονδυλικές παραμορφώσεις, και δομήθηκε γύρω από τις εξής πέντε βασικές κατηγορίες:

- Ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού: Εφαρμόστηκαν ασκήσεις σταθεροποίησης με έμφαση στη σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού, των ραχιαίων εκτεινόντων και των γλουτιαίων μυών. Χρησιμοποιήθηκε ήπια υδροαντίσταση καθώς και ασταθείς επιφάνειες (π.χ. πλωτήρες, noodles) για τη διευκόλυνση της ενεργοποίησης των βαθύτερων σταθεροποιητών του κορμού
- Ασκήσεις ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας: Περιλάμβαναν δραστηριότητες σε μονό στήριγμα, μεταβολές βάρους και ασκήσεις σε ασταθές υδάτινο περιβάλλον, με χρήση πλωτήρων και ειδικών βοηθημάτων, οι οποίες αποσκοπούσαν στη βελτίωση της νευρομυϊκής συναρμογής, της σωματογνωσίας και της στατικής και δυναμικής ισορροπίας του σώματος



- Ασκήσεις κινητικότητας και ευλυγισίας: Εφαρμόστηκαν κινήσεις που ενίσχυαν το εύρος κίνησης της σπονδυλικής στήλης σε όλα τα επίπεδα (κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη, στροφή), αξιοποιώντας την άνωση και την αντίσταση του νερού ως υποβοηθητικά εργαλεία
- Ασκήσεις διατάσεων: Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη διάταση του μείζονος θωρακικού, των οπίσθιων μηριαίων (ιγνυακοί) και άλλων μυϊκών ομάδων που συχνά παρουσιάζουν βραχύνσεις σε περιπτώσεις σκολιωτικής ή κυφωτικής στάση. Οι διατάσεις εκτελούνταν παθητικά ή ενεργοπαθητικά, ανάλογα με την ανταπόκριση του συμμετέχοντα
- Ασκήσεις αναπνευστικής ενδυνάμωσης: Περιλάμβαναν τεχνικές διαφραγματικής αναπνοής, ελεγχόμενης αναπνοής με αντίσταση και θωρακικής κινητοποίησης, με στόχο τη βελτίωση της πνευμονικής λειτουργίας και της κινητικότητας του θωρακικού κλωβού, που συχνά περιορίζονται σε περιπτώσεις αυξημένης κύφωσης

Η προοδευτική επιβάρυνση του προγράμματος σχεδιάστηκε εξατομικευμένα και αναπροσαρμοζόταν εβδομαδιαίως από πιστοποιημένο γυμναστή. Τα κριτήρια προόδου βασίζονταν σε λειτουργικά κλινικά τεστ, στην υποκειμενική ανοχή του συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια της άσκησης, καθώς και σε τακτική αξιολόγηση της σωματικής στάσης. Η συνολική φιλοσοφία του παρεμβατικού προγράμματος συνδύαζε την κινησιοθεραπευτική παρέμβαση, την εμβιομηχανική προσέγγιση της στάσης και τη θεραπευτική δυναμική του υδάτινου περιβάλλοντος, με στόχο την πολυπαραγοντική αντιμετώπιση της ιδιοπαθούς κυφοσκολίωσης στην εφηβική ηλικία.

4. Προπονητική παρέμβαση

4.1 Προθέρμανση

Η προθέρμανση της προπονητικής παρέμβασης πραγματοποιούνταν σε συνολική διάρκεια 10 λεπτών, με σκοπό την προοδευτική ενεργοποίηση του σώματος και την κατάλληλη προετοιμασία για τη βασική φάση της άσκησης. Συγκεκριμένα, κατά τα πρώτα



5 λεπτά εφαρμοζόταν κολύμβηση με ελεύθερο στυλ, με έμφαση στην ομαλή ροή των κινήσεων, στη ρύθμιση της αναπνοής και στην ενεργοποίηση των κύριων μυϊκών ομάδων. Στη συνέχεια, για τα επόμενα 5 λεπτά, εφαρμοζόταν κολύμβηση σε ύπτιο στυλ, προκειμένου να εμπλακούν συμπληρωματικές μυϊκές ομάδες και να επιτευχθεί πιο ολοκληρωμένη κινητική προθέρμανση. Η ένταση της προθέρμανσης διατηρούνταν σε ήπιο επίπεδο, για τη διασφάλιση της ομαλής προσαρμογής του οργανισμού και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου τραυματισμών.

4.2 Κυρίως μέρος

Το κύριο μέρος της προπονητικής παρέμβασης περιλάμβανε ένα δομημένο πρόγραμμα ασκήσεων στο νερό, σχεδιασμένο να ενισχύσει τη μυϊκή ενδυνάμωση, τον νευρομυϊκό συντονισμό και τη λειτουργική κινητικότητα του συμμετέχοντα. Όλες οι ασκήσεις εκτελέστηκαν σε κατακόρυφη θέση στο νερό, με τη βοήθεια επιπλεόντων μέσων (μακαρόνι ή ζώνη επίπλευσης) και με γνώμονα τη σωστή ευθυγράμμιση του σώματος και τον έλεγχο της στάσης. Κάθε άσκηση εκτελέστηκε σε δύο επαναλήψεις διαδρομής.

Άσκηση 1 (Ενεργοποίηση κάτω άκρων σε κατακόρυφη θέση με υποστήριξη)

Ο ασκούμενος τοποθετήθηκε σε κάθετη στάση μέσα στο νερό, με τα πέλματα στραμμένα προς τον πυθμένα της πισίνας, διατηρώντας τον κορμό σε ευθυγραμμισμένη θέση. Τα άνω άκρα παρέμεναν σε πλήρη έκταση και απαγωγή, κρατώντας αφρώδεις αλτήρες, με σκοπό τη βελτίωση της σταθερότητας και της ισορροπίας του σώματος. Με ελεγχόμενη αναπνοή, εκτελούσε επαναλαμβανόμενη κυκλική κίνηση των κάτω άκρων, προσομοιάζοντας την κίνηση της ποδηλασίας. Η συγκεκριμένη άσκηση απέβλεπε στην ενεργοποίηση του μυοσκελετικού συστήματος των κάτω άκρων, στη βελτίωση του νευρομυϊκού συντονισμού και στην αύξηση της ιδιοδεκτικότητας μέσα στο υδάτινο περιβάλλον. Η χρήση βοηθητικού εξοπλισμού (όπως μακαρόνι ή ζώνη επίπλευσης) προσέφερε επιπλέον στήριξη και ασφάλεια, διευκολύνοντας την ορθή εκτέλεση της άσκησης και τη διατήρηση της κατακόρυφης θέσης χωρίς καταπόνηση.



Άσκηση 2 (Εναλλασσόμενες κάμψεις – εκτάσεις ισχίων σε κατακόρυφη θέση)

Ο ασκούμενος διατήρησε την κάθετη θέση στο νερό, με τα πέλματα να κοιτούν προς τον πυθμένα της πισίνας και τον κορμό σε ουδέτερη, ευθυγραμμισμένη στάση. Τα άνω άκρα παρέμεναν σε πλήρη έκταση και απαγωγή, κρατώντας αφρώδεις αλτήρες για επιπλέον σταθερότητα και αντίσταση. Διατηρώντας τον έλεγχο της αναπνοής και την ισορροπία του σώματος, εκτελούσε συνεχόμενες και ρυθμικές εναλλασσόμενες κινήσεις κάμψης και έκτασης των ισχίων. Συγκεκριμένα, οδηγούσε διαδοχικά τα κάτω άκρα από την επιφάνεια του νερού προς τον πυθμένα και αντιστρόφως, μέσα από ένα εύρος κίνησης που ενεργοποιούσε τόσο τους καμπτήρες όσο και τους εκτείνοντες μυς του ισχίου. Η συγκεκριμένη άσκηση στοχεύει στην ενδυνάμωση του κοιλιακού τοιχώματος, στην ενεργοποίηση των σταθεροποιητικών μυών της πυέλου και στη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας της νευρομυϊκής συναρμογής. Η σταθερή χρήση υποστηρικτικού εξοπλισμού (μακαρόνι ή ζώνη επίπλευσης) εξασφάλισε τη διατήρηση της σωστής στάσης και την αποφυγή άσκοπων σωματικών ταλαντώσεων, διευκολύνοντας την εστίαση στην ποιοτική εκτέλεση της κίνησης.

Άσκηση 3 (Πρόσθιο στυλ κολύμβησης σε κατακόρυφη θέση με αφρώδεις αλτήρες)

Ο ασκούμενος διατήρησε κατακόρυφη θέση στο νερό, με το σώμα σε πλήρη ευθυγράμμιση και τα κάτω άκρα στραμμένα κάθετα προς τον πυθμένα της πισίνας. Τα άνω άκρα ήταν σε πλήρη έκταση και κρατούσαν αφρώδεις αλτήρες, οι οποίοι παρείχαν αντίσταση και σταθερότητα καθ' όλη τη διάρκεια της άσκησης. Από τη θέση αυτή, εκτελούσε πρόσθιο στυλ κολύμβησης με παράλληλες και ρυθμικές κινήσεις των άνω και κάτω άκρων, προσομοιώνοντας το πρόσθιο στυλ κολύμβησης μέσα στο νερό. Η εκτέλεση της άσκησης περιορίστηκε στην επιφάνεια της πισίνας, χωρίς μετατόπιση του σώματος προς τα εμπρός, ώστε να διατηρηθεί η κάθετη στάση και να ενισχυθεί ο έλεγχος του κορμού. Η συγκεκριμένη άσκηση στόχευε στην ενίσχυση της κινητικής συνεργασίας μεταξύ άνω και κάτω άκρων, στην ανάπτυξη νευρομυϊκού συντονισμού και στη σταθεροποίηση της πυέλου κατά την κίνηση. Παράλληλα, συνέβαλε στην ενεργοποίηση των μυών του κορμού, ιδίως των σταθεροποιητικών μυών της σπονδυλικής στήλης και της πυέλου. Η ήπια αλλά συνεχόμενη αντίσταση που προσέφερε το νερό, σε συνδυασμό με τη χρήση των αφρώδων αλτήρων, ενίσχυσε τη μυϊκή ενδυνάμωση χωρίς καταπόνηση των



αρθρώσεων. Η άσκηση εκτελέστηκε σε 15 επαναλήψεις, με ελεγχόμενο ρυθμό και έμφαση στην ακρίβεια της κίνησης.

Άσκηση 4 (Ενεργοποίηση κορμού και άνω άκρων σε ημικαθιστή θέση)

Ο ασκούμενος τοποθετήθηκε σε ημικαθιστή θέση εντός της πισίνας, σχηματίζοντας γωνία μεταξύ του κορμού και των ισχίων σε σχέση με τον πυθμένα της πισίνας, προσομοιώνοντας τη στάση καθίσματος σε καρέκλα. Τα κάτω άκρα εκτείνονταν οριζόντια προς τα εμπρός, σε πλήρη έκταση, ενώ το σώμα υποστηριζόταν με τη χρήση μακαρονιού ή ζώνης επίπλευσης, προκειμένου να διατηρείται η σταθερότητα της θέσης στο νερό. Τα άνω άκρα κρατούσαν αφρώδεις αλτήρες και εκτελούσαν εναλλάξ κινήσεις κάμψης – έκτασης στους ώμους και στους αγκώνες, με στόχο την ενίσχυση της μυϊκής δραστηριότητας στο ανώτερο τμήμα του σώματος και τη βελτίωση της νευρομυϊκής συναρμογής. Η ρυθμική συμμετοχή των άνω άκρων βοήθησε στη διατήρηση της ισορροπίας, στην ενεργοποίηση των μυών του κορμού και στη σταθεροποίηση της πυέλου κατά την επίπλευση. Η συγκεκριμένη άσκηση συνδύαζε μυϊκή ενδυνάμωση, ιδιοδεκτικότητα και σταθεροποίηση μέσω της ελεγχόμενης κίνησης σε περιβάλλον μειωμένης βαρύτητας, μειώνοντας τις φορτίσεις στη σπονδυλική στήλη. Ενδείκνυται ιδιαίτερα για άτομα με περιορισμούς στην ορθοστασία ή με ανάγκη ελεγχόμενης ενεργοποίησης των μυών του πυρήνα (core stability).

Άσκηση 5

Ο ασκούμενος τοποθετήθηκε σε ύπτια (ανάσκελη) θέση στο νερό, με το σώμα να βρίσκεται παράλληλα προς την επιφάνεια και το βλέμμα στραμμένο προς την οροφή του χώρου. Η θέση αυτή εξασφαλίστηκε με τη βοήθεια αφρώδων αλτήτων, τους οποίους κρατούσε στα άνω άκρα, ώστε να διατηρεί την επίπλευση και την απαιτούμενη σταθερότητα του κορμού. Η πύελος και τα κάτω άκρα παρέμεναν σε οριζόντια ευθυγράμμιση, ενώ οι ώμοι χαλάρωναν μέσα στο νερό, χωρίς υπέρμετρη ένταση. Από αυτή τη θέση, εκτελούσε ταχύρρυθμες και ελεγχόμενες κινήσεις απαγωγής – προσαγωγής των κάτω άκρων, με στόχο την ενεργοποίηση των προσαγωγών, απαγωγών, των γλουτιαίων μυών, καθώς και των σταθεροποιητικών μυών του ισχίου. Η αντίσταση του νερού σε συνδυασμό με τη συνεχή αλλαγή κατεύθυνσης της κίνησης ενίσχυε τη μυϊκή



δύναμη, την ιδιοδεκτικότητα και τον έλεγχο των κάτω άκρων, συμβάλλοντας παράλληλα στη σταθεροποίηση του πυρήνα του σώματος (core stability). Η συγκεκριμένη άσκηση, αν και εκτελείται σε περιβάλλον με μειωμένη βαρύτητα, παρέχει σημαντικά οφέλη στη μυϊκή ενδυνάμωση και στην ενίσχυση της λειτουργικής ικανότητας των κάτω άκρων, χωρίς επιπρόσθετες αρθρικές φορτίσεις. Ενδείκνυται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις αποκατάστασης ή διαχείρισης μυοσκελετικών παθήσεων που σχετίζονται με την πύελο και την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

Εκτός από τις ήδη καταγεγραμμένες ασκήσεις, εντάχθηκε στο πρόγραμμα και μία επιπλέον στατική άσκηση που πραγματοποιείται στον τοίχο της πισίνας. Ο συμμετέχων στέκεται σε κάθετη θέση ως προς το έδαφος της πισίνας, με τα πόδια στραμμένα προς τον πυθμένα, και εκτελεί ταυτόχρονες απαγωγές – προσαρμογές άνω και κάτω άκρων. Κατά την εκτέλεση, χρησιμοποιούνται αφρώδη βαράκια – αλτήρες στα χέρια, τα οποία δεν αφαιρούνται. Η άσκηση εκτελείται για 15 επαναλήψεις ανά σετ και παρεμβάλλεται ενδιάμεσα στη διαδρομή, ώστε να ενισχύει τη μυϊκή ενδυνάμωση, τον συντονισμό και την ιδιοδεκτικότητα.

Καθ' όλη τη διάρκεια των 16 εβδομάδων, το πρόγραμμα ακολουθούσε αρχή προοδευτικής επιβάρυνσης, προσαρμοζόμενο στη βελτίωση της άνεσης και της αυτοπεποίθησης του συμμετέχοντα στο νερό. Στο αρχικό στάδιο, οι ασκήσεις εκτελούνταν με χαμηλότερη ένταση και περιορισμένο αριθμό επαναλήψεων, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή τεχνική και η εξοικείωση με το υδάτινο περιβάλλον. Καθώς ο ασκούμενος ανέπτυσσε μεγαλύτερη άνεση και σιγουριά, οι επαναλήψεις αυξάνονταν προοδευτικά, ενώ περίπου στα μισά της παρέμβασης εισήχθησαν αφρώδεις αλτήρες ποδιών, με στόχο την περαιτέρω ενδυνάμωση των κάτω άκρων και την αύξηση της δυσκολίας. Η σταδιακή αυτή πρόοδος επέτρεψε την αποφυγή τραυματισμών και την καλύτερη προσαρμογή του μυοσκελετικού συστήματος, ενώ ενίσχυσε και την κινητική εμπιστοσύνη του εφήβου στο νερό.



4.3 Αποθεραπεία

Η φάση της αποθεραπείας πραγματοποιήθηκε με στόχο τη σταδιακή επαναφορά του οργανισμού σε κατάσταση ηρεμίας, τη μυϊκή χαλάρωση και την αποφόρτιση του μυοσκελετικού συστήματος από τις απαιτήσεις του κυρίως μέρους της προπόνησης. Περιλάμβανε την εκτέλεση δύο διαδρομών επανάληψης σε ήπιο ρυθμό, κατά τις οποίες ο ασκούμενος κινείτο με απόλυτο έλεγχο και χαλάρωση, χωρίς ένταση ή επιπλέον αντίσταση. Η αποθεραπεία έλαβε χώρα στο ρηχό τμήμα της πισίνας, όπου πραγματοποιήθηκε διαστατικό περπάτημα (diagonal walking), το οποίο συνδυάζει τη φυσιολογική κινητική ροή των άνω και κάτω άκρων με τον έλεγχο του κορμού. Καθ' όλη τη διάρκεια της αποθεραπείας δόθηκε έμφαση στη ρύθμιση του αναπνευστικού ρυθμού, ώστε να υποστηριχθεί η ομοιόμορφη αποκατάσταση της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας και η απομάκρυνση των μεταβολικών υποπροϊόντων της άσκησης (όπως το γαλακτικό οξύ). Η φυσική αντίσταση του νερού, σε συνδυασμό με την άνωση, συνέβαλε στην αποφόρτιση των αρθρώσεων και στην ήπια κινητοποίηση των μυϊκών ομάδων χωρίς περαιτέρω καταπόνηση.

Καθ' όλη τη διάρκεια της προπονητικής παρέμβασης εφαρμόστηκε μία συστηματική και σταδιακή εξέλιξη των ασκήσεων, με την προσθήκη εξωτερικών αντιστάσεων όπως λάστιχα, βάρακια και αφρώδεις αλτήρες, προσαρμοσμένων πάντα στις ανάγκες και στο επίπεδο του ασκούμενου, καθώς και στη συγκεκριμένη εβδομάδα προπόνησης. Η προοδευτικότητα αυτή είχε ως στόχο την ομαλή και ελεγχόμενη αύξηση της έντασης, προάγοντας παράλληλα τη μυϊκή ενδυνάμωση, τη βελτίωση του νευρομυϊκού συντονισμού και την αύξηση της λειτουργικής ικανότητας χωρίς να προκαλεί υπερφόρτωση ή τραυματισμούς. Επιπλέον, η μεταβατική αυτή προσέγγιση επέτρεπε τη συνεχή προσαρμογή του προγράμματος ανάλογα με την απόδοση και τις ανάγκες του συμμετέχοντα, εξασφαλίζοντας την επίτευξη των επιθυμητών στόχων με σταθερό και ασφαλή ρυθμό προόδου. Η ενσωμάτωση διαφορετικών τύπων αντίστασης στο υδάτινο περιβάλλον αξιοποίησε πλήρως τα χαρακτηριστικά του, όπως η άνεση, η μείωση της καταπόνησης των αρθρώσεων και η ισομετρική ενεργοποίηση των μυών, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα και την ολοκληρωμένη φυσική κατάσταση του ασκούμενου.



IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει αναλυτικά τα αποτελέσματα της παρεμβατικής υδροθεραπευτικής διαδικασίας διάρκειας 16 εβδομάδων, η οποία εφαρμόστηκε σε έφηβο 15 ετών με διάγνωση ιδιοπαθούς κυφοσκολίωσης. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος και τα αποτελέσματα οργανώνονται σε θεματικές κατηγορίες, οι οποίες περιλαμβάνουν μορφολογικές (δομικές), λειτουργικές και υποκειμενικές μεταβλητές. Η συγκριτική ανάλυση επιτρέπει την αποτίμηση της αποτελεσματικότητας της παρέμβασης, με στόχο την ενίσχυση της μυοσκελετικής ευθυγράμμισης, της κινητικής λειτουργίας και της ποιότητας ζωής του συμμετέχοντος.

1. Μορφολογική βελτίωση – Γωνία Cobb

Η μορφολογική αξιολόγηση βασίστηκε σε απεικονιστικό έλεγχο μέσω προβολικής ακτινογραφίας σε ορθοστάτηση, κατά τον οποίο υπολογίστηκαν οι τιμές της γωνίας Cobb τόσο στην οσφυϊκή όσο και στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Οσφυϊκή σκολίωση: Κατά την αρχική μέτρηση, η γωνία Cobb στην οσφυϊκή μοίρα ήταν 28°, συνοδευόμενη από μετατόπιση του κορμού προς τα δεξιά και στροφή των σπονδύλων, στοιχεία συμβατά με δομική σκολίωση. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, η γωνία μειώθηκε στις 21°, γεγονός που αντιστοιχεί σε βελτίωση της τάξης του 25%. Η μεταβολή αυτή υποδηλώνει ήπια αλλά σαφώς καταγεγραμμένη ορθοσωμική αναπροσαρμογή (Πίνακας 3, Εικόνα 2).

Πίνακας 3: Μορφολογική βελτίωση (σκολίωση) – Γωνία Cobb

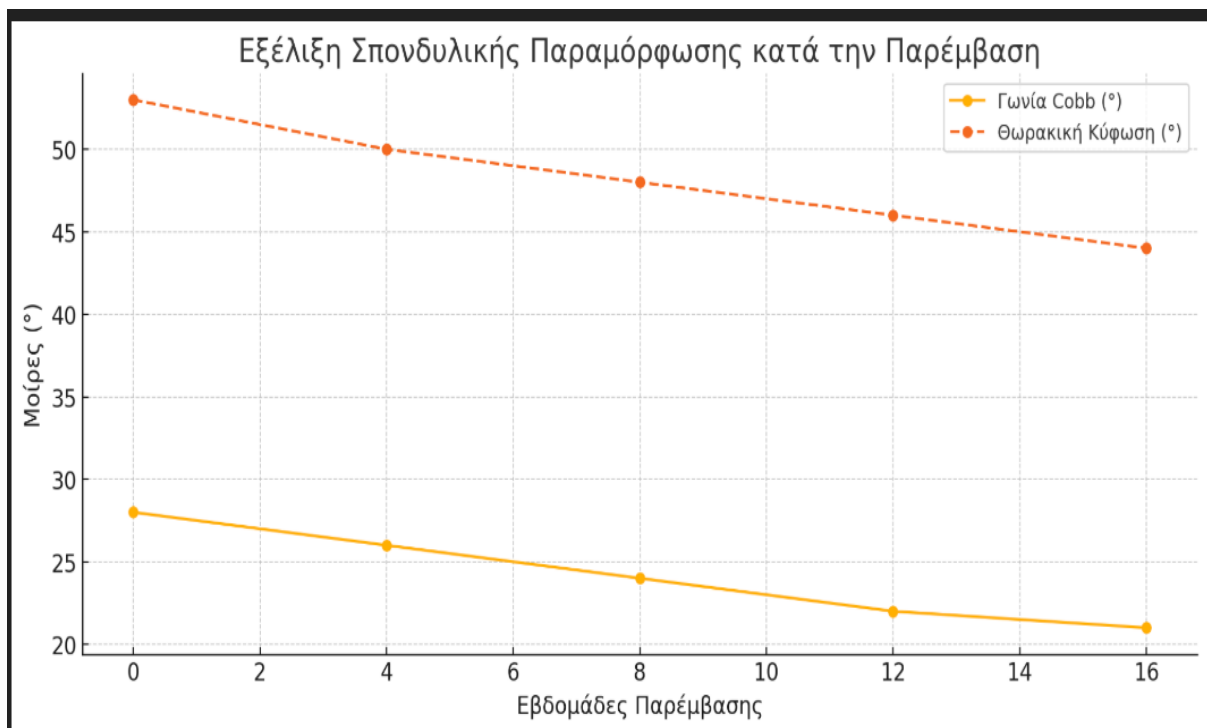
Χρονικό σημείο	Γωνία Cobb – Οσφυϊκή μοίρα
Προ – παρέμβασης	28°
Μετά την παρέμβαση	21°



Θωρακική κύφωση: Η προ της παρέμβασης θωρακική κύφωση εκτιμήθηκε στις 53° , η οποία υπερβαίνει το ανώτατο φυσιολογικό όριο (φυσιολογικό εύρος: $20^\circ - 45^\circ$). Μετά την παρέμβαση, η γωνία μειώθηκε στις 44° , παρουσιάζοντας μείωση κατά 9° ή περίπου 17%. Η συγκεκριμένη μεταβολή καθιστά την κυφωτική γωνία εντός φυσιολογικών ορίων, υποδηλώνοντας αισθητή βελτίωση της σπονδυλικής ευθυγράμμισης (Πίνακας 4, Σχήμα 1).

Πίνακας 4: Μορφολογική βελτίωση (κύφωση) – Γωνία Cobb

Χρονικό σημείο	Γωνία Cobb – Οσφυϊκή μοίρα
Προ – παρέμβασης	53°
Μετά την παρέμβαση	44°



Σχήμα 1: Βελτίωση της γωνίας Cobb και της θωρακικής κύφωσης κατά τη διάρκεια της υδροθεραπευτικής παρέμβασης, διάρκειας 16 εβδομάδων. Παρατηρείται προοδευτική μείωση και των δύο παραμέτρων, με συνολική μείωση της γωνίας Cobb κατά 7° και της κύφωσης κατά 9°



Η παρατηρούμενη βελτίωση στις τιμές της γωνίας Cobb, ιδίως σε μη σταθεροποιημένες κυρτώσεις χωρίς ταυτόχρονη εφαρμογή ορθωτικού κηδεμόνα ή χειρουργικής παρέμβασης, υποδηλώνει την ενδεχόμενη θετική επίδραση της ήπιας, εξειδικευμένης μυοσκελετικής δραστηριότητας σε υδάτινο περιβάλλον στη βελτίωση της νευρομυϊκής σταθερότητας και στον δυναμικό έλεγχο της σπονδυλικής στήλης.

2. Αξιολόγηση στάσης σώματος

Η κλινική εκτίμηση της στάσης πραγματοποιήθηκε μέσω οπτικής παρατήρησης από πλάγια και οπίσθια άποψη, με χρήση ανατομικών σημείων αναφοράς (π.χ., ακρωμιακές απολήξεις, λαγόνιες ακρολοφίες, σπονδυλική γραμμή). Πριν την έναρξη της παρέμβασης, καταγράφηκαν σημαντικές αποκλίσεις από τη φυσιολογική ευθυγράμμιση, όπως έντονη ασυμμετρία στο μετωπιαίο επίπεδο, πλάγια κλίση του κορμού προς τα δεξιά, προπέτεια της δεξιάς ωμοπλάτης και αυξημένη πρόταση της κεφαλής. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος υδροθεραπείας, παρατηρήθηκαν οι εξής βελτιώσεις:

- Μείωση της προβολής της δεξιάς ωμοπλάτης, με τάση για επαναφορά στην ευθυγράμμιση του θωρακικού τοιχώματος
- Μετατόπιση του κέντρου βάρους προς συμμετρική θέση στο μετωπιαίο επίπεδο
- Σημαντική ελάττωση της πλάγιας απόκλισης του κορμού και μείωση της ανισοστάθμισης της πυέλου
- Βελτιωμένη κεφαλική θέση με μείωση της πρότασης προς τα εμπρός και μερική αποκατάσταση της αυχενικής λόρδωσης

Η συνολική στάση σώματος βαθμολογήθηκε με ημιποσοτική σημειακή κλίμακα (0 – 10), καταγράφοντας βελτίωση από 5 / 10 σε 8 / 10. Η μεταβολή αυτή αποδόθηκε κυρίως στη βελτίωση της συμμετρίας, της ευθυγράμμισης του κορμού και της στατικής σταθερότητας, όπως τεκμηριώθηκε τόσο από την κλινική παρατήρηση όσο και από την υποκειμενική αναφορά του συμμετέχοντος.



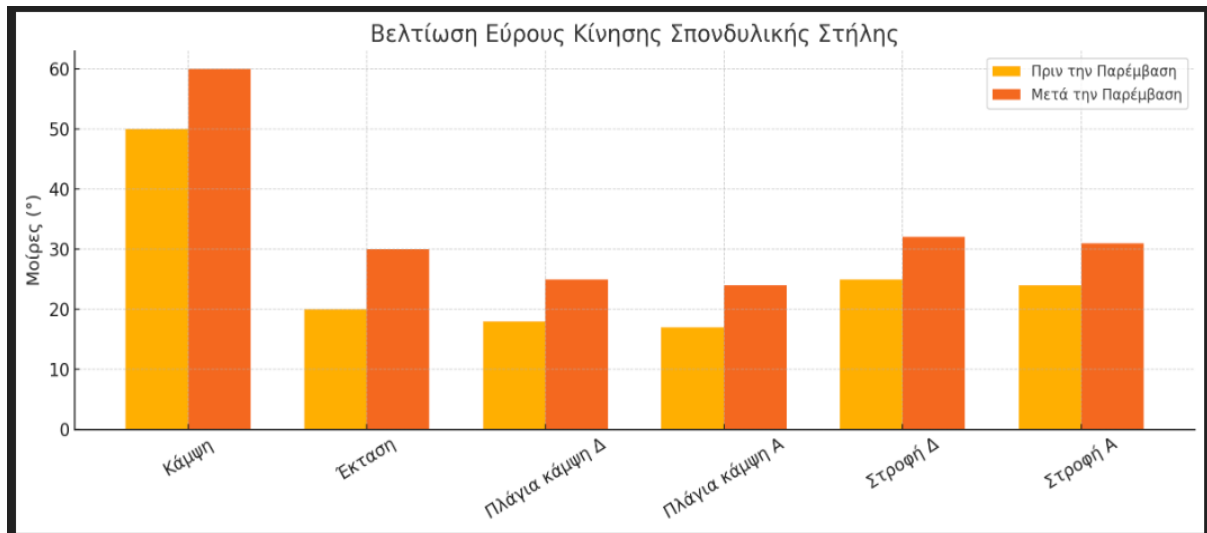
3. Εύρος κίνησης

Η κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης αξιολογήθηκε με τη χρήση γωνιόμετρο και κλινικών λειτουργικών δοκιμασιών, τόσο σε ενεργητική όσο και σε παθητική κινητικότητα. Μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος, παρατηρήθηκε αύξηση του εύρους κίνησης σε όλες τις βασικές κατευθύνσεις: κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή. Η σημαντικότερη βελτίωση καταγράφηκε στην έκταση και στην κάμψη του κορμού υποδηλώνοντας αύξηση της ελαστικότητας και της κινητικής επάρκειας των παρασπονδυλικών μυών, καθώς και ενίσχυση της ενεργούς σταθεροποίησης του κορμού. Επιπλέον, η παρατηρούμενη συμμετρική αύξηση στις στροφικές κινήσεις προς τα δεξιά και τα αριστερά αποτελεί δείκτη λειτουργικής αποκατάστασης και ορθής κινητικής επανεκπαίδευσης του σπονδυλικού άξονα (Πίνακας 5, Σχήμα 2).

Τα ευρήματα αυτά τεκμηριώνουν τη συμβολή της υδροθεραπείας στην αποκατάσταση της δυναμικής ευθυγράμμισης και στη βελτίωση της σπονδυλικής κινητικότητας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις εφήβων με κυφοσκολιωτικές αλλοιώσεις.

Πίνακας 5: Εύρος κίνησης

Κίνηση	Πριν	Μετά	Μεταβολή
Κάμψη κορμού	50°	60°	+ 10°
Έκταση κορμού	20°	30°	+ 10°
Πλάγια κάμψη (Δ)	18°	25°	+ 7°
Πλάγια κάμψη (Α)	17°	24°	+ 7°
Στροφή (δεξιά)	25°	32°	+ 7°
Στροφή αριστερά	24°	31°	+ 7°



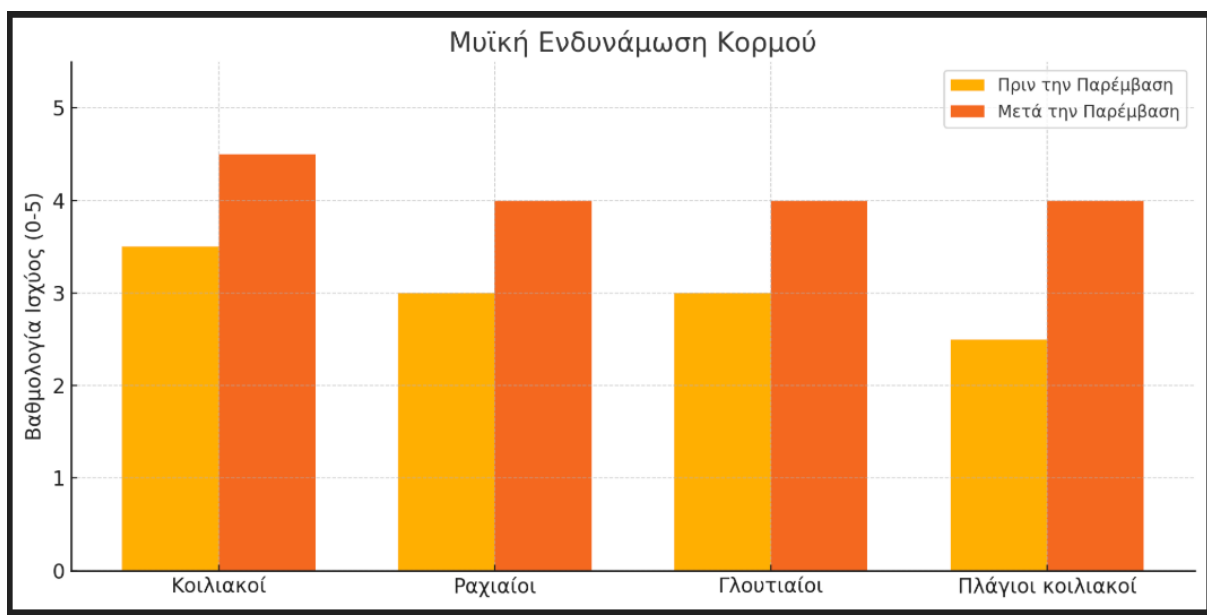
Σχήμα 2: Μεταβολή του εύρους κίνησης της σπονδυλικής στήλης σε διάφορα επίπεδα (κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή). Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης καταγράφηκε σαφής βελτίωση σε όλες τις κατευθύνσεις κίνησης, με πιο έντονη αύξηση στην κάμψη και στην πλάγια κάμψη

4. Μυϊκή ενδυνάμωση

Η μυϊκή ισχύς αξιολογήθηκε με χειροκίνητες δοκιμασίες (Manual Muscle Testing, MMT) σύμφωνα με την πενταβάθμια κλίμακα του Kendall, σε βασικές μυϊκές ομάδες του κορμού, περιλαμβανομένων των ορθών και πλάγιων κοιλιακών, των ραχιαίων εκτεινότων της σπονδυλικής στήλης, των γλουτιαίων και των τετραγωνικών οσφυϊκών μυών (Πίνακας 6, Σχήμα 3). Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση, από τον ίδιο αξιολογητή, ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των μετρήσεων. Μετά τις 16 εβδομάδες υδροθεραπείας, παρατηρήθηκε συνολική βελτίωση της μυϊκής ισχύος σε όλες τις εξεταζόμενες ομάδες. Ιδιαίτερα αξιοσημείωτη ήταν η αύξηση στην ισχύ των πλάγιων κοιλιακών μυών, οι οποίοι εμφάνιζαν σημαντική αρχική αδυναμία (βαθμολογία 3 / 5) και μετά την παρέμβαση ανέβηκαν σε 4+ / 5, γεγονός που συσχετίζεται με ενίσχυση της πλάγιας σταθερότητας και καλύτερη μεταφορά φορτίου στο μετωπιαίο επίπεδο. Επιπλέον, οι ραχιαίοι μύες του κορμού, ιδίως στην περιοχή της θωρακοοσφυϊκής μετάβασης, παρουσίασαν ενίσχυση της ισχύος από 4 / 5 σε 5 / 5, ενισχύοντας τη δυναμική έκταση και την ενεργή στήριξη της σπονδυλικής στήλης στην όρθια θέση. Οι κοιλιακοί μύς ενισχύθηκαν επίσης, συμβάλλοντας στον έλεγχο της πυελικής θέσης και στην ελάττωση της οσφυϊκής λόρδωσης.

**Πίνακας 6:** Μυϊκή ενδυνάμωση – Δοκιμασία MMT

Μυϊκή ομάδα	Πριν (βαθμός / 5)	Μετά (βαθμός / 5)
Κοιλιακοί	3+ / 5	4+ / 5
Ορθοί ραχιαίοι	3 / 5	4 / 5
Γλουτιαίοι μέγιστοι	3 / 5	4 / 5
Πλάγιοι κοιλιακοί	2+ / 5	4 / 5



Σχήμα 3: Βελτίωση στη μυϊκή ενδυνάμωση του κορμού όπως καταγράφηκε πριν και μετά την παρέμβαση. Παρατηρείται σημαντική αύξηση στη λειτουργική ισχύ των κοιλιακών, ραχιαίων, γλουτιαίων και πλάγιων μυών, μετεκπαιδευτικό σκορ κοντά στο μέγιστο της κλίμακας αξιολόγησης (0 – 5)

Τα ευρήματα αυτά τεκμηριώνουν τη σημαντική συμβολή της στοχευμένης άσκησης στο νερό στην αποκατάσταση της μυϊκής ισορροπίας του κορμού, παράγοντα κρίσιμης σημασίας για την ορθοσωμία και τη λειτουργική κινητικότητα σε εφήβους με σκολιωτικές ή κυφωτικές αλλοιώσεις.



5. Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα

Η αξιολόγηση της ισορροπίας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των δοκιμασιών Single Leg Balance Test και Flamingo Balance Test, πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Τα αποτελέσματα (Πίνακας 7) ανέδειξαν σαφή βελτίωση στους παρακάτω τομείς:

- Αύξηση του χρόνου διατήρησης της ισορροπίας σε μονό στήριγμα και στα δύο κάτω άκρα, με μείωση των διακυμάνσεων και της ανάγκης για διορθωτικές κινήσεις των άκρων και του κορμού
- Βελτιωμένη ευθυγράμμιση της πυελικής ζώνης, στοιχείο που αποδίδεται στην ενίσχυση των πλάγιων σταθεροποιητικών του κορμού και των γλουτιαίων μυών
- Ελάττωση του αριθμού πτώσεων ή απώλειας ισορροπίας εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος κατά τη δοκιμασία Flamingo, γεγονός που υποδηλώνει προσαρμοστική βελτίωση στο νευρομυϊκό έλεγχο

Πίνακας 7: Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα – Τεστ ισορροπίας

Τεστ	Πριν	Μετά
Single leg (έδαφος)	8 δευτερόλεπτα	15 δευτερόλεπτα
Single leg (νερό)	12 δευτερόλεπτα	22 δευτερόλεπτα

Η ιδιοδεκτική ικανότητα του συμμετέχοντα εμφάνιση ποιοτική ενίσχυση, όπως φάνηκε από την καλύτερη σταθερότητα σε ασταθές περιβάλλον, κυρίως σε υδάτινες επιφάνειες με χρήση πλωτήρων. Η πρόοδος αυτή αποδίδεται στη συνεχή παρότρυνση του αισθητικοκινητικού συστήματος κατά τη διάρκεια της υδροθεραπείας, καθώς το νερό δημιουργεί πολλαπλές προσαρμοστικές απαιτήσεις λόγω μεταβαλλόμενης αντίστασης και έλλειψης σταθερού στηρίγματος. Συνολικά, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν σημαντική βελτίωση του κινητικού ελέγχου, της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικής ικανότητας, τα οποία συντελούν στη λειτουργική σταθερότητα του κορμού και στην πρόληψη επιπλέον παραμορφωτικών επιβαρύνσεων στη σπονδυλική στήλη.

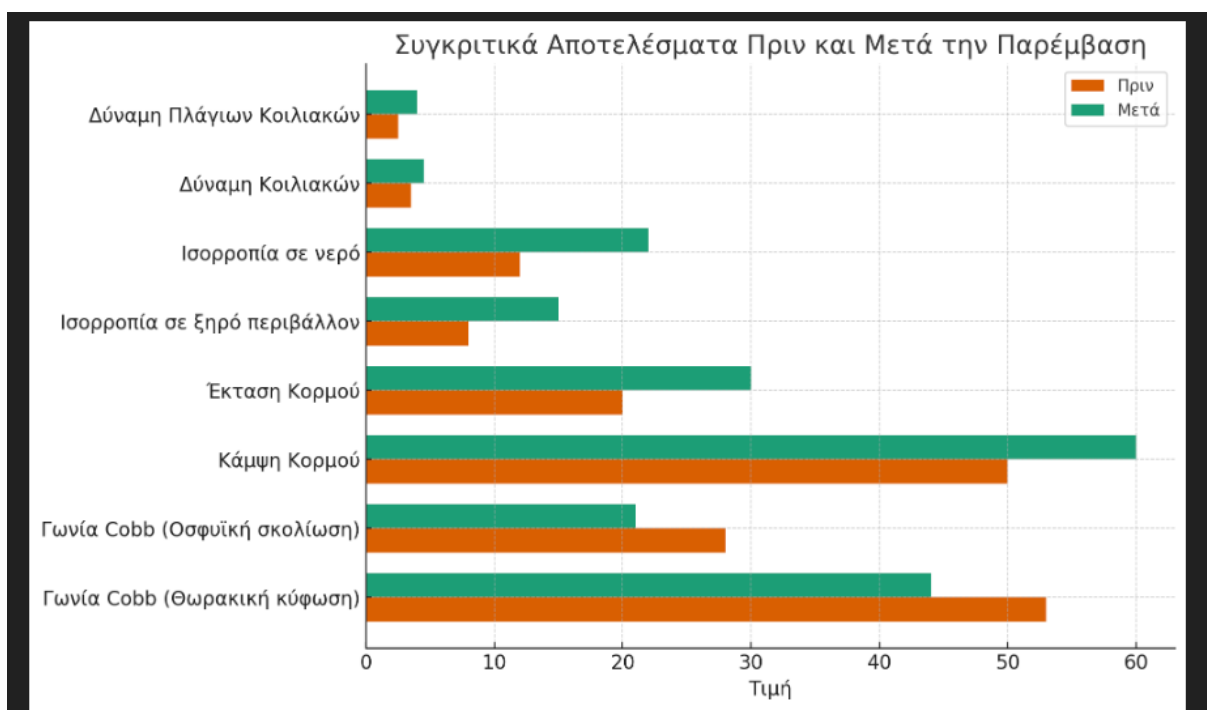


6. Αναπνευστική λειτουργία

Παρότι δεν χρησιμοποιήθηκαν εργοσπιρομετρικές συσκευές για αντικειμενική μέτρηση, η κλινική εκτίμηση σε συνδυασμό με τις υποκειμενικές αναφορές του εφήβου κατέδειξαν:

- Αύξηση της ενεργητικής κινητικότητας του θωρακικού κλωβού
- Βελτιωμένη εκπνοή κατά τη διάρκεια της άσκησης, συνοδευόμενη από μειωμένη αίσθηση κόπωσης
- Μείωση του θωρακικού περιορισμού, πιθανώς ως αποτέλεσμα της ελάττωσης της υπερκύφωσης
- Ανάπτυξη διαφραγματικής αναπνοής, η οποία περιγράφηκε από τον ίδιο ως «βαθύτερη και πιο ήρεμη αναπνοή»

Οι σημαντικότερες μεταβολές που παρατηρήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση απεικονίζονται στην Σχήμα 4.



Σχήμα 4: Συγκριτικά αποτελέσματα σε βασικές μεταβλητές πριν και μετά την παρέμβαση



7. Ποιότητα ζωής

Πριν την παρέμβαση

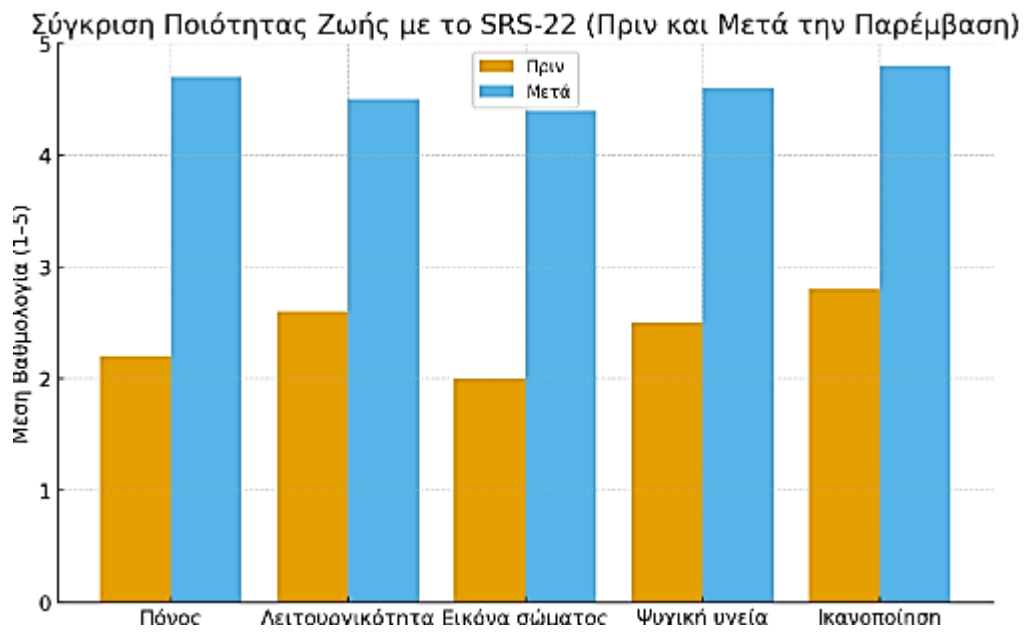
Ο ασθενής κατέγραψε χαμηλές τιμές στο SRS – 22, με συνολική μέση βαθμολογία 2,4 / 5, γεγονός που αντικατοπτρίζει περιορισμούς στη λειτουργικότητα, μέτρια ένταση πόνου και αρνητική εικόνα σώματος. Συγκεκριμένα:

- Πόνος: 2,2 / 5 (συχνές ενοχλήσεις κατά την καθημερινότητα, ανάγκη για αναλγητικά φάρμακα)
- Λειτουργικότητα / δραστηριότητες: 2,6 / 5 (δυσκολίες σε αθλητικές δραστηριότητες, μειωμένη αντοχή σε περπάτημα > 1 km)
- Εικόνα σώματος / εμφάνιση: 2,0 / 5 (συχνά αισθήματα αμηχανίας, ανησυχία για επιδείνωση)
- Ψυχική υγεία: 2,5 / 5 (περιστασιακή θλίψη και άγχος)
- Ικανοποίηση από θεραπεία: 2,8 / 5 (περιορισμένη εμπιστοσύνη σε προηγούμενες παρεμβάσεις)

Μετά την παρέμβαση

Μετά τις 16 εβδομάδες υδροθεραπείας, οι δείκτες βελτιώθηκαν σημαντικά, με συνολική μέση βαθμολογία 4,6 / 5, γεγονός που δείχνει εντυπωσιακή αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Ειδικότερα:

- Πόνος: 4,7 / 5 (ελάχιστες ενοχλήσεις, χωρίς ανάγκη για αναλγητικά)
- Λειτουργικότητα / δραστηριότητες: 4,5 / 5 (αυξημένη ικανότητα σε περπάτημα, αθλητισμό και καθημερινές δραστηριότητες)
- Εικόνα σώματος / εμφάνιση: 4,4 / 5 (βελτιωμένη αυτοπεποίθηση, αποδοχή του σώματος, ελαχιστοποίηση αισθήματος αμηχανίας)
- Ψυχική υγεία: 4,6 / 5 (βελτίωση διάθεσης, μείωση άγχους, αυξημένη ευεξία)
- Ικανοποίηση από θεραπεία: 4,8 / 5 (πολύ υψηλή ικανοποίηση, διάθεση συνέχισης προγράμματος) (Σχήμα 5)



Σχήμα 5: Μέσες τιμές SRS – 22 πριν και μετά την παρέμβαση



V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος υδροθεραπείας διάρκειας 16 εβδομάδων σε έναν έφηβο με ιδιοπαθή κυφωσκολίωση, αξιολογώντας τόσο αντικειμενικές παραμέτρους (μορφολογικές και λειτουργικές) όσο και υποκειμενικούς δείκτες ποιότητας ζωής. Τα αποτελέσματα έδειξαν σαφή και στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλες σχεδόν τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν: μείωση της γωνίας Cobb, βελτίωση της στάσης σώματος, αύξηση του εύρους κίνησης και της μυϊκής ισχύος, ενίσχυση της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικότητας, βελτίωση των αναπνευστικών δεικτών και ουσιαστική αύξηση της συνολικής βαθμολογίας στο ερωτηματολόγιο SRS – 22. Τα δεδομένα αυτά καταδεικνύουν ότι η συστηματική εφαρμογή της υδροθεραπείας μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματική μέθοδο παρέμβασης για τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής εφήβων με κυφωσκολίωση.

Η μείωση της γωνίας Cobb που παρατηρήθηκε μετά την παρέμβαση συνάδει με ευρήματα προηγούμενων ερευνών που αναδεικνύουν την ευεργετική επίδραση της άσκησης στο νερό στη μυοσκελετική ευθυγράμμιση. Σύμφωνα με τον Becker (2009), η άνωση και η υδροστατική πίεση μειώνουν το φορτίο που δέχεται η σπονδυλική στήλη, διευκολύνοντας την αποφόρτιση των παραμορφωμένων σπονδύλων και την καλύτερη μυϊκή ισορροπία γύρω από τον κορμό. Παρόμοια, οι Torres – Ronda και Del Alcazar (2014) υποστήριξαν ότι η άσκηση σε θερμό νερό ενισχύει τη μυϊκή χαλάρωση και προάγει τη συμμετρική δραστηριοποίηση των παρασπονδύλιων μυών, γεγονός που μπορεί να συντελέσει σε βελτίωση της ευθυγράμμισης της σπονδυλικής στήλης. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας, που έδειξαν μείωση της γωνίας Cobb κατά 7°, επιβεβαιώνουν τη θετική συμβολή της υδροθεραπείας στη μείωση της παραμόρφωσης, παρότι η μελέτη αφορά ένα μόνο άτομο. Παρόμοια βελτίωση ανέφεραν οι Peng και Zou (2025), η οποίοι διαπίστωσαν στατιστικά σημαντική μείωση της γωνίας Cobb μετά από πρόγραμμα 12 εβδομάδων άσκησης σε νερό σε νεαρούς ασθενείς με σκολιωτικές παραμορφώσεις, τονίζοντας τη σημασία της διάρκειας και της συχνότητας των συνεδριών για τη σταθεροποίηση του αποτελέσματος.

Η βελτίωση της στάσης σώματος και η γενικότερη μορφολογική ευθυγράμμιση μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος συμφωνούν με τα αποτελέσματα του Castro –



Sanchez και των συνεργατών του (2012), οι οποίοι κατέδειξαν ότι η υδροθεραπεία συμβάλλει στην αποκατάσταση της συμμετρίας του κορμού και στη βελτίωση της λειτουργικής στάσης σε ασθενείς με χρόνιες παθήσεις της σπονδυλικής στήλης. Οι ερευνητές απέδωσαν το αποτέλεσμα στη μειωμένη βαρύτητα και στην ενισχυμένη ιδιοδεκτική ανατροφοδότηση που προσφέρει το υδάτινο περιβάλλον, στοιχεία που επιτρέπουν ασφαλέστερη και πιο αποτελεσματική διόρθωση της στάσης. Αντίστοιχα, ο Becker (2020) υπογράμμισε ότι η άσκηση στο νερό παρέχει αισθητικοκινητική διέγερση μέσω της πίεσης και των υδροδυναμικών αντιστάσεων, βελτιώνοντας τον νευρομυϊκό έλεγχο και τη σταθερότητα του κορμού. Τα παρόντα δεδομένα επιβεβαιώνουν τα ανωτέρων, καθώς η ορατή συμμετρία των ώμων και της λεκάνης μετά την παρέμβαση συνοδεύτηκε από σημαντική βελτίωση στη στάση του σώματος, γεγονός που αντικατοπτρίζει την αποτελεσματική ενεργοποίηση των σταθεροποιητικών μυών του κορμού.

Η αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων που καταγράφηκε μετά τις 16 εβδομάδες είναι συμβατή με ευρήματα της μετά – ανάλυσης του Gonzalez – Galvez και των συνεργατών του (2019), οι οποίοι κατέδειξαν ότι προγράμματα φυσικής άσκησης που συνδυάζουν διατάσεις και ενδυνάμωση οδηγούν σε σημαντική βελτίωση της κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης. Στο νερό, η μείωση της βαρύτητας επιτρέπει μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων, ενώ η θερμότητα του νερού συμβάλλει στη μυϊκή χαλάρωση και στη μείωση του σπασμού (Feng et al., 2018). Παρόμοια, ο Alikhajeh και οι συνεργάτες του (2025) διαπίστωσαν ότι η προοδευτική αύξηση της κινητικότητας στο υδάτινο περιβάλλον συνδέεται με αυξημένη ελαστικότητα των παρασπονδύλιων και οσφυϊκών μυών. Η σύγκριση με τα παρόντα αποτελέσματα δείχνει ότι η αύξηση του ROM ήταν εμφανής σε όλες τις κατευθύνσεις κίνησης, με μεγαλύτερη βελτίωση στην κάμψη και στην πλάγια κάμψη, γεγονός που υποδηλώνει ενίσχυση της συμμετρίας των κινητικών προτύπων και μείωση της στροφικής λειτουργίας.

Η σημαντική ενδυνάμωση του κορμού που παρατηρήθηκε επιβεβαιώνεται από πληθώρα ερευνά για τα οφέλη της υδροθεραπείας στη μυϊκή ισχύ. Ο Becker (2020) υποστήριξε ότι η αντίσταση του νερού λειτουργεί ως φυσικός ενδυναμωτικός μηχανισμός, καθώς οι κινήσεις ενάντια στο νερό προσφέρουν συνεχή, πολυδιάστατη επιβάρυνση



χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού που υπάρχει στην άσκηση στην ξηρά. Οι Torres – Ronda και Del Alcazar (2014) ανέφεραν ότι η προοδευτική ενδυνάμωση μέσω ασκήσεων με αντίσταση στο νερό συμβάλλει στη σταθεροποίηση του κορμού και στην ανακατανομή των φορτίων στη σπονδυλική στήλη. Αντίστοιχα, ο Alikhaijeh και οι συνεργάτες του (2025) σημείωσαν αύξηση της μυϊκής δύναμης κατά 20 – 30% μετά από 8 εβδομάδες προπόνησης σε νερό, εύρημα συγκρίσιμο με τις παρούσες μετρήσεις, όπου η ενδυνάμωση των ραχιαίων, κοιλιακών και πλάγιων μυών προσέγγισε το ανώτερο όριο της κλίμακας MMT. Η αύξηση αυτή της μυϊκής δύναμης φαίνεται να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση της κυρτότητας και στη βελτίωση της στάσης.

Η ενίσχυση της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικότητας αποτελεί ένα ακόμη σημαντικό εύρημα της μελέτης. Το νερό παρέχει συνεχή αισθητηριακή ανατροφοδότηση μέσω της πίεσης και της αντίστασης, βελτιώνοντας την ικανότητα του οργανισμού να προσαρμόζει τη θέση του στο χώρο. Οι Peng και Zou (2025) ανέφεραν ότι η συμμετοχή σε προγράμματα υδροθεραπείας ενισχύει τη νευρομυϊκή συναρμογή και την ιδιοδεκτική αντίληψη, οδηγώντας σε βελτιωμένη σταθερότητα και λειτουργικό έλεγχο. Αντίστοιχα, ο Castro – Sanchez και οι συνεργάτες του (2012) παρατήρησαν σημαντική βελτίωση στην ισορροπία ατόμων με χρόνια πόνο στη μέση μετά από συνεδρίες υδροθεραπείας, γεγονός που αποδίδεται στη σταθεροποιητική δράση των μυών του κορμού και των κάτω άκρων. Η παρούσα μελέτη έδειξε παρόμοια αποτελέσματα, καθώς ο συμμετέχων παρουσίασε βελτίωση σε όλες τις δοκιμασίες ισορροπίας, γεγονός που συνδέεται με τη συνολική βελτίωση της στάσης και της σταθερότητας.

Η βελτίωση των δεικτών αναπνευστικής λειτουργίας μετά την παρέμβαση συμφωνεί με τη βιβλιογραφία που συνδέει τη σπονδυλική παραμόρφωση με περιοριστική αναπνευστική δυσλειτουργία. Ο Villamor και οι συνεργάτες του (2019), καθώς και ο Johari και οι συνεργάτες του (2016) κατέδειξαν ότι η μείωση της γωνίας Cobb συνδέεται με αύξηση της ζωτικής χωρητικότητας και της εκπνευστικής ικανότητας, καθώς η αποκατάσταση της θωρακικής κινητικότητας επιτρέπει αποτελεσματικότερη λειτουργία του διαφράγματος. Το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώθηκε και στην παρούσα έρευνα, όπου καταγράφηκε αισθητή βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας, πιθανότατα λόγω της αύξησης της μυϊκής αντοχής των αναπνευστικών μυών και της ενίσχυσης της θωρακικής



ελαστικότητας. Η υδροστατική πίεση του νερού φαίνεται να δρα ως φυσικό «αντίβαρο», προκαλώντας ήπια αντίσταση στην εισπνοή και ενισχύοντας έτσι τη δύναμη του διαφράγματος και των μεσοπλεύριων μυών.

Η αξιοσημείωτη αύξηση στη συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου SRS – 22 (από 2,4 σε 4,6) αποτυπώνει ουσιαστική βελτίωση στην υποκειμενική αίσθηση ποιότητας ζωής, στην εικόνα σώματος και στην ψυχική ευεξία του εφήβου. Η βελτίωση αυτή ευθυγραμμίζεται με τα ευρήματα του Antonarakos και των συνεργατών του (2009), οι οποίοι διαπίστωσαν στενή συσχέτιση ανάμεσα στη λειτουργική αποκατάσταση και στην ψυχολογική ευεξία σε εφήβους με σκολιωτικές παραμορφώσεις. Ο Castro – Sanchez και οι συνεργάτες του (2012) επίσης υπογράμμισαν ότι η συμμετοχή σε προγράμματα υδροθεραπείας μειώνει τα επίπεδα πόνου και άγχους, ενώ αυξάνει την αυτοαντίληψη και την κοινωνική ενσωμάτωση των συμμετεχόντων. Το ψυχολογικό όφελος που διαπιστώθηκε στην παρούσα μελέτη μπορεί να αποδοθεί τόσο στη φυσική βελτίωση της στάσης και της ευθυγράμμισης όσο και στην αίσθηση επιτυχίας και αυτοαποτελεσματικότητας που βιώνει ο ασθενής μέσα από τη διαδικασία της άσκησης στο νερό.

Συνολικά, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι συμβατά με το σύνολο των ερευνητικών δεδομένων που αναγνωρίζουν τη θεραπευτική αξία της υδροθεραπείας σε μυοσκελετικές διαταραχές. Η πολυδιάστατη δράση της, μέσω της άνωσης, της θερμότητας και της υδροστατικής πίεσης, επιτρέπει την ταυτόχρονη βελτίωση μυϊκής δύναμης, κινητικότητας, ισορροπίας και ψυχολογικής ευεξίας. Αν και η μελέτη περιορίζεται από το γεγονός ότι αφορά ένα μόνο άτομο και δεν περιλαμβάνει ομάδα ελέγχου, τα αποτελέσματα ενισχύουν την υπόθεση ότι η υδροθεραπεία μπορεί να αποτελέσει ασφαλή και αποτελεσματική συμπληρωματική θεραπεία για εφήβους με κυφοσκολίωση.

Ένας σημαντικός περιορισμός της παρούσας εργασίας είναι η απουσία μακροχρόνιας παρακολούθησης, η οποία θα επέτρεπε την αξιολόγηση της διατήρησης των αποτελεσμάτων μετά τη διακοπή της παρέμβασης. Επίσης, η αξιολόγηση της ποιότητας ζωής βασίστηκε σε αυτοαναφορές, οι οποίες ενδέχεται να επηρεάζονται από υποκειμενικούς παράγοντες. Παρόλα αυτά, η συνέπεια των αποτελεσμάτων σε πολλαπλές παραμέτρους ενισχύει την αξιοπιστία των ευρημάτων. Μελλοντικές έρευνες



με μεγαλύτερα δείγματα και ομάδες ελέγχου θα μπορούσαν να επιβεβαιώσουν περαιτέρω την αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας και να διερευνήσουν τη βέλτιστη συχνότητα και ένταση των ασκήσεων.

Συνοψίζοντας, η υδροθεραπεία αποτελεί μία ολοκληρωμένη, ασφαλή και ευχάριστη μορφή θεραπευτικής άσκησης που μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της σωματικής λειτουργικότητας, της στάσης και της ψυχολογικής ευεξίας των εφήβων με κυφωσκολίωση. Η εφαρμογή της σε συνθήκες κλινικής πράξης θα μπορούσε να προσφέρει νέα προοπτική στη φυσική αποκατάσταση και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής αυτής της ομάδας ασθενών.



VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adeel M, Lin BS, Chaudhary MA, Chen HC, Peng CW. Effects of strengthening exercises on human kinetic chains based on a systematic review. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2024; 9
- Ahuja V, Gombar S, Singla D. A rare case of postpoliomyelitis quadriparetic patient with severe kyphoscoliosis. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2015 Apr-Jun;31(2):266-8
- Ailon T, Shaffrey CI, Lenke LG, Harrop JS, Smith JS. Progressive Spinal Kyphosis in the Aging Population. *Neurosurgery*. 2015 Oct;77 Suppl 4:S164-72.
- Ailon T, Smith JS, Shaffrey CI, Lenke LG, Brodke D, Harrop JS, Fehlings M, Ames CP. Degenerative Spinal Deformity. *Neurosurgery*. 2015 Oct;77 Suppl 4:S75-91
- Alikhajeh Y, Afroundeh R, Mohammad Rahimi GR, Bayani B. The effects of aquatic exercise training on functional and hemodynamic responses in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Biol Res Nurs*. 2025; 27:127-141
- Antonarakos PD et al. Reliability and validity of the adapted Greek version of scoliosis research society – 22 (SRS-22) questionnaire. *Scoliosis* 2009, 4:14
- Baroni S, Marazziti D, Consoli G, Picchetti M, CatenaDell'Osso M, Galassi A. Modulation of the platelet serotonin transporter by thermal balneotherapy: A study in healthy subjects. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2012; 16:589-593.
- Bartels EM, Juhl CB, Christensen R, Hagen KB, Danneskiold-Samsoe B, Dagfinrud H, Lund H. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 3:CD005523.
- Becker BE. Aquatic therapy in contemporary neurorehabilitation: An update. *PM R*. 2020; 12:1251- 1259
- Becker BE. Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM R*. 2009; 1:859-872.
- Becker BE. Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM R*. 2009; 1:859-872
- Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:473963.



- Cha HG, Shin YJ, Kim MK. Effects of the Bad Ragaz Ring method on muscle activation of the lower limbs and balance ability in chronic stroke: A randomised controlled trial. *Hong Kong Physiother J.* 2017; 37:39-45
- Chang DG, Yang JH, Lee JH, Kim YH, Kim JH, Suh SW, Ha KY, Suk SI. Congenital Kyphoscoliosis in Monozygotic Twins: Ten-Year Follow-up Treated by Posterior Vertebral Column Resection (PVCR): A Case Report. *Medicine (Baltimore).* 2016 Apr;95(17):e3499
- Costantino C, Romiti D. Effectiveness of Back School program versus hydrotherapy in elderly patients with chronic non-specific low back pain: a randomized clinical trial. *Acta Biomed.* 2014 Jun 24;85(3):52-61.
- Derikvandi A, Goudarzi B. The Effect of Swimming Exercise on the Correction of Thoracic Kyphosis in Patients with Muscle Dystrophy. *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences,* 2017;6(67):1332–42.
- Dimitrios V, Dimitrios K. The Effect of an Adapted Swimming Program on the Performance of an Individual with Kyphosis-Scoliosis. *International Journal of Special Education,* 2004;19(2):64-72.
- Driller M, Leabeater A. Fundamentals or icing on top of the cake? A narrative review of recovery strategies and devices for athletes. *Sports (Basel).* 2023; 11.
- Dundar U, Solak O, Toktas H, Demirdal US, Subasi V, Kavuncu V, Evcik D. Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int.* 2014 Nov;34(11):1505-11
- Ellapen TJ, Hammill HV, Swanepoel M, Strydom GL. The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries. *Afr J Disabil.* 2018 May 16;7(0):450
- Feng Q, Wang M, Zhang Y, Zhou Y. The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018 Jan;32(1):48-56
- Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. Physical activity for osteoarthritis management: A randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes. *Arthritis Rheum.* 2007; 57:407-414
- Fujimoto S, Iwawaki Y, Takishita Y, Yamamoto Y, Murota M, Yoshioka S, Hayano A, Hosokawa T, Yamanaka R. Effects and safety of mechanical bathing as a complementary therapy for terminal stage cancer patients from the physiological and psychological perspective: A pilot study. *Jpn J Clin Oncol.* 2017; 47:1066-1072



- Gaber Mohamed W. The Effect of a Specific Short Term Training Program on Correcting the Curvature Angle of Kyphosis in Female Young Gymnasts. *Journal of Applied Sports Science*, 2014;4(2):32-38.
- Galvez I, Fioravanti A, Ortega E. Spa therapy and peripheral serotonin and dopamine function: A systematic review. *Int J Biometeorol*. 2024; 68:153-161.
- Gokce E, Beyhan M. Radiological imaging findings of scheuermann disease. *World J Radiol*. 2016 Nov 28;8(11):895-901.
- Goldman V, Weiss PL, Weil Y, Eylon S. Hydrotherapy for patients with external fixation: Effect on infectious events. *J Pediatr Orthop*. 2023; 43:187-191
- González-Gálvez N, Gea-García GM, Marcos-Pardo PJ. Effects of exercise programs on kyphosis and lordosis angle: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(4):e0216180.
- Guerrero D. [La cure thermale en dermatologie, mode d'emploi: Use of thermal cures in dermatology]. *Ann Dermatol Venereol*. 2020; 147:1S44-41S48
- Hasaneen HMA, Ibrahim EMEED. The effect of an aquatic rehabilitation program to learn the backstroke and treatment hyperkyphosis for primary stage students, 2017
- Homayouni K, Naseri M, Zaravar F, Zaravar L, Karimian H. Comparison of the effect of aquatic physical therapy and conventional physical therapy in patients with lumbar spinal stenosis (a randomized controlled trial). *Journal of Musculoskeletal Research*, 2015;18(01):1550002.
- Imagama S, Kawakami N, Tsuji T, Ohara T, Ishiguro N. Kyphoscoliosis associated with congenital neuromuscular disease with uniform type 1 fibers. *Eur Spine J*. 2012 Jun;21 Suppl 4(Suppl 4):S499-504
- Issac S, Das JM. Kyphoscoliosis. [Updated 2025 Apr 25]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562183/>
- Johari J, Sharifudin MA, Ab Rahman A, Omar AS, Abdullah AT, Nor S, Lam WC, Yusof MI. Relationship between pulmonary function and degree of spinal deformity, location of apical vertebrae and age among adolescent idiopathic scoliosis patients. *Singapore Med J*. 2016 Jan;57(1):33-8
- Karimi MT, Rabczuk T. Scoliosis conservative treatment: A review of literature. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2018 Jan-Mar;9(1):3-8.
- Khanjari Y, Kalkhoran J. The Effects of Aquatic Exercise on Low Back Pain as for Herniated Disc in Elderly Men. *Journal of Spine Research and Surgery* 2020;02(02):23–29.



- Kurabayashi H, Tamura K, Tamura J, Kubota K. The effects of hydraulic pressure on atrial natriuretic peptide during rehabilitative head-out water immersion. *Life Sci.* 2001; 69:1017-1021.
- Lai CJ, Liu WY, Yang TF, Chen CL, Wu CY, Chan RC. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *J Child Neurol.* 2015; 30:200-208
- Lee M, Huntoon EA, Sinaki M. Soft Tissue and Bony Injuries Attributed to the Practice of Yoga: A Biomechanical Analysis and Implications for Management. *Mayo Clin Proc.* 2019 Mar;94(3):424-431.
- Lei C, Chen H, Zheng S, Pan Q, Xu J, Li Y, Liu Y. The efficacy and safety of hydrotherapy in patients with knee osteoarthritis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg.* 2024; 110:1711-1722.
- Lim JW, Sharma V, Kim HS. Gradual neurologic deterioration post kyphoscoliosis correction surgery: a case report. *Asian Spine J.* 2012 Jun;6(2):140-4
- Lim JY, Tchai E, Jang SN. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *PM R.* 2010; 2:723-731; quiz 793
- Maccarone MC, Magro G, Solimene U, Scanu A, Masiero S. From in vitro research to real life studies: An extensive narrative review of the effects of balneotherapy on human immune response. *Sport Sci Health.* 2021; 17:817-835.
- Meyer K, Bucking J. Exercise in heart failure: Should aqua therapy and swimming be allowed? *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36:2017-2023
- Moens M, De Smedt A, Goudman L, Mariën P, Nijs J, Herregodts P, Brouns R. HF10 Therapy for Chronic Back Pain in Patients with Nonoperated Kyphoscoliosis: The Importance of Preoperative Assessment. *Pain Med.* 2017 Feb 01;18(2):392-294
- Mooventhan A, Nivethitha L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *N Am J Med Sci.* 2014 May;6(5):199-209.
- Mooventhan A, Nivethitha L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *N Am J Med Sci.* 2014; 6:199-209
- Naumann K, Kernot J, Parfitt G, Gower B, Davison K. Water-based interventions for people with neurological disability, autism, and intellectual disability: A scoping review. *Adapt Phys Activ Q.* 2021; 38:474-493



- Nemčić T, Budisin V, Vrabec-Matković D, Grazio S. Comparison of the effects of land-based and water-based therapeutic exercises on the range of motion and physical disability in patients with chronic low-back pain: single-blinded randomized study. *Acta Clin Croat.* 2013 Sep;52(3):321-7
- Papaliadis DN, Bonanni PG, Roberts TT, Hesham K, Richardson N, Cheney RA, Lawrence JP, Carl AL, Lavelle WF. Computer Assisted Cobb Angle Measurements: A novel algorithm. *Int J Spine Surg.* 2017;11(3):21
- Peng Y, Zou Y, Asakawa T. The glamor of and insights regarding hydrotherapy, from simple immersion to advanced computer-assisted exercises: A narrative review. *Biosci Trends.* 2025 Mar 6;19(1):10-30
- Reger M, Kutschan S, Freuding M, Schmidt T, Jوسفeld L, Huebner J. Water therapies (hydrotherapy, balneotherapy or aqua therapy) for patients with cancer: A systematic review. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2022; 148:1277-1297.
- Reger M, Kutschan S, Freuding M, Schmidt T, Jوسفeld L, Huebner J. Water therapies (hydrotherapy, balneotherapy or aqua therapy) for patients with cancer: A systematic review. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2022; 148:1277-1297
- Roghani T, Zavieh MK, Manshadi FD, King N, Katzman W. Age-related hyperkyphosis: update of its potential causes and clinical impacts-narrative review. *Aging Clin Exp Res.* 2017 Aug;29(4):567-577
- Rose C, Edwards KM, Siegler J, Graham K, Caillaud C. Whole-body cryotherapy as a recovery technique after exercise: A review of the literature. *Int J Sports Med.* 2017; 38:1049-1060
- Sawant RS, Shinde SB. Effect of hydrotherapy based exercises for chronic nonspecific low back pain. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy,* 2019;13(1):133-8.
- Schitter AM, Fleckenstein J, Frei P, Taeymans J, Kurpiers N, Radlinger L. Applications, indications, and effects of passive hydrotherapy WATSU (WaterShiatsu)-A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2020; 15:e0229705.
- Shariat A, Ghayour Najafabadi M, Ghannadi S, Nakhostin-Ansari A, Hakakzadeh A, Shaw BS, Ingle L, Cleland JA. Effects of aquatic therapy on balance in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Eur Geriatr Med.* 2022; 13:381-393
- Shaw-Battista J. Systematic Review of Hydrotherapy Research: Does a Warm Bath in Labor Promote Normal Physiologic Childbirth? *J Perinat Neonatal Nurs.* 2017 Oct/Dec;31(4):303-316.
- Sheehan DD, Grayhack J. Pediatric Scoliosis and Kyphosis: An Overview of Diagnosis, Management, and Surgical Treatment. *Pediatr Ann.* 2017 Dec 01;46(12):e472-e480



- Slattery C, Verma K. Classifications in Brief: The Lenke Classification for Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Nov;476(11):2271-2276
- Tellermann J, Sablinskis M, Machado PRR, Sablinskis K, Skride A. Long-Term Response to Vasoactive Treatment in a Case of Kyphoscoliosis-Associated Pulmonary Hypertension. *Am J Case Rep.* 2019 Oct 13;20:1505-1508
- Thaler M, Gabl M, Lechner R, Gstöttner M, Bach CM. Severe kyphoscoliosis after primary *Echinococcus granulosus* infection of the spine. *Eur Spine J.* 2010 Sep;19(9):1415-22
- Torres-Ronda L, Del Alcazar XS. The properties of water and their applications for training. *J Hum Kinet.* 2014; 44:237-248
- Trinidad A, González-García H, López-Valenciano A. An Updated Review of the Epidemiology of Swimming Injuries. *PM R.* 2021 Sep;13(9):1005-1020.
- Villamor GA, Andras LM, Redding G, Chan P, Yang J, Skaggs DL. A Comparison of Maximal Voluntary Ventilation and Forced Vital Capacity in Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients. *Spine Deform.* 2019 Sep;7(5):729-733
- Vodakova E, Chatziioannou D, Jesina O, Kudlacek M. The effect of Halliwick method on aquatic skills of children with autism spectrum disorder. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19.
- Weiss HR, Tournavitis N, Nan X, Borysov M, Paul L. Workflow of CAD / CAM Scoliosis Brace Adjustment in Preparation Using 3D Printing. *Open Med Inform J.* 2017;11:44-51
- Xiong T, Bai X, Wei X, Wang L, Li F, Shi H, Shi Y. Exercise rehabilitation and chronic respiratory diseases: Effects, mechanisms, and therapeutic benefits. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2023; 18:1251-1266
- Yalfani A, Ahmadnezhad L, Gholami B, Mayahi F. The effect of six-weeks aquatic exercise therapy on static balance, function of trunk and pelvic girdle muscles, pain, and disability in woman with chronic low back pain. *Iranian Journal of Health Education and Health Promotion,* 2017;5(4):288-295.
- Yaman O, Dalbayrak S. Idiopathic scoliosis. *Turk Neurosurg.* 2014;24(5):646-57.
- Yaman O, Dalbayrak S. Kyphosis and review of the literature. *Turk Neurosurg.* 2014;24(4):455-65.



VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

SRSS – 22r Ερωτηματολόγιο Ασθενούς

Όνοματεπώνυμο ασθενούς:

Ημερομηνία γέννησης:

ΟΔΗΓΙΕΣ: Εκτιμούμε προσεκτικά την κατάσταση της μέσης / πλάτης σας και είναι ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΜΟΝΟΣ ΣΑΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ. Παρακαλώ ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ με (X) ΤΗΝ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΡΩΤΗΣΗ

1. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα πόσο πόνο έχετε αισθανθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών;
 - Σοβαρός
 - Μέτριος έως σοβαρός
 - Μέτριος
 - Ήπιος
 - Καθόλου
2. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα πόσο πόνο έχετε αισθανθεί τον τελευταίο μήνα;
 - Σοβαρός
 - Μέτριος έως σοβαρός
 - Μέτριος
 - Ήπιος
 - Καθόλου
3. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών ήσασταν ένα πολύ νευρικό άτομο;
 - Συνεχώς
 - Τις περισσότερες φορές



- Κάποιες φορές
 - Λίγες φορές
 - Καθόλου
4. Αν έπρεπε να περάσετε το υπόλοιπο της ζωής με την μέση σας στην κατάσταση που είναι τώρα, πώς θα νιώθατε για αυτό;
- Πολύ δυσαρεστημένος
 - Κατά κάποιο τρόπο δυσαρεστημένος
 - Ούτε ευχαριστημένος ούτε δυσαρεστημένος
 - Κατά κάποιο τρόπο ευχαριστημένος
 - Πολύ ευχαριστημένος
5. Ποιο είναι το σημερινό επίπεδο δραστηριοτήτων σας;
- Κατάκοιτος / η
 - Κατά κύριο λόγο καμία δραστηριότητα
 - Ελαφρά εργασία και ελαφρά άσκηση
 - Μέτρια εργασία και μέτρια άσκηση
 - Πλήρεις δραστηριότητες χωρίς περιορισμό
6. Πώς φαίνεστε με ρούχα;
- Πολύ άσχημα
 - Άσχημα
 - Μέτρια
 - Καλά
 - Πολύ καλά
7. Τους τελευταίους 6 μήνες είχατε τόσο τις «μαύρες» σας που τίποτα δεν μπορούσε να σας φτιάξει τη διάθεση;
- Πολύ συχνά
 - Συχνά
 - Κάποιες φορές
 - Σπάνια
 - Ποτέ



8. Αισθάνεστε πόνο στη πλάτη κατά την ανάπαυση;
- Πολύ συχνά
 - Συχνά
 - Κάποιες φορές
 - Σπάνια
 - Ποτέ
9. Ποιο είναι το τωρινό επίπεδο δραστηριότητας σας στη δουλειά / σχολείο;
- 0% φυσιολογικό
 - 25% φυσιολογικό
 - 50% φυσιολογικό
 - 75% φυσιολογικό
 - 100% φυσιολογικό
10. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εμφάνιση του κορμού σας (ως κορμός ορίζεται το ανθρώπινο σώμα εκτός από το κεφάλι και τα άκρα);
- Πολύ κακή
 - Κακή
 - Μέτρια
 - Καλή
 - Πολύ καλή
11. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την χρήση αναλγητικών που κάνετε για την πλάτη σας;
- Αναλγητικά καθημερινά
 - Αναλγητικά μία φορά την εβδομάδα ή λιγότερο
 - Μη αναλγητικά καθημερινά
 - Μη αναλγητικά μία φορά την εβδομάδα ή λιγότερο
 - Καμία
12. Η πλάτη σας περιορίζει την ικανότητα σας να κάνετε πράγματα στο σπίτι;
- Πολύ συχνά
 - Συχνά



- Κάποιες φορές
 - Σπάνια
 - Ποτέ
13. Έχετε νιώσει γαλήνιος και ήρεμος τους τελευταίους 6 μήνες
- Καθόλου
 - Λίγες φορές
 - Κάποιες φορές
 - Τις περισσότερες φορές
 - Συνέχεια
14. Αισθάνεστε ότι η κατάσταση της πλάτης σας επηρεάζει τις προσωπικές σας σχέσεις;
- Σοβαρά
 - Μέτρια
 - Ήπια
 - Ελάχιστα
 - Καθόλου
15. Έχετε εσείς και / ή η οικογένεια σας οικονομικές δυσκολίες εξαιτίας της πλάτης σας;
- Σοβαρές
 - Μέτριες
 - Ήπιες
 - Ελάχιστες
 - Καθόλου
16. Τους τελευταίους 6 μήνες έχετε αισθανθεί άκεφος και μελαγχολικός / ή;
- Πολύ συχνά
 - Συχνά
 - Κάποιες φορές
 - Σπάνια
 - Ποτέ



17. Τους τελευταίους 3 μήνες έχετε πάρει κάποιες μέρες άδεια από τη δουλειά, συμπεριλαμβανομένης της οικιακής εργασίας ή του σχολείου εξαιτίας του πόνου στη πλάτη;
- 4 ή περισσότερες ημέρες
 - 3 ημέρες
 - 2 ημέρες
 - 1 ημέρα
 - 0 ημέρες
18. Η κατάσταση της πλάτης σας περιορίζει τις εξόδους σας με φίλους / οικογένεια;
- Πολύ συχνά
 - Συχνά
 - Κάποιες φορές
 - Σπάνια
 - Ποτέ
19. Αισθάνεστε ελκυστικός / η με την τωρινή κατάσταση της πλάτης σας;
- Όχι, καθόλου
 - Όχι, όχι πολύ
 - Ούτε ελκυστικός / η ούτε μη ελκυστικός / η
 - Ναι, κατά κάποιο τρόπο
 - Ναι, πολύ
20. Είσατε καθόλου ευτυχισμένος / η κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών;
- Συνέχεια
 - Τις περισσότερες φορές
 - Κάποιες φορές
 - Λίγες φορές
 - Καθόλου
21. Είστε ικανοποιημένος / η με τα αποτελέσματα της θεραπείας της πλάτης σας;
- Πολύ δυσαρεστημένος / η
 - Δυσάρεστημένος / η



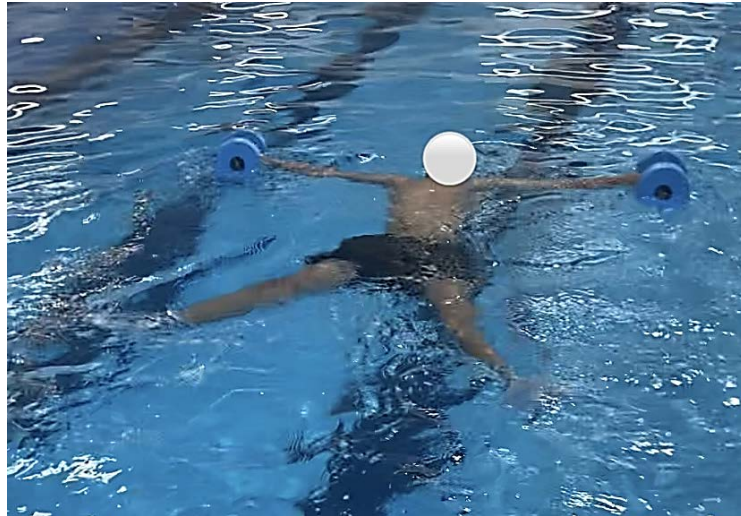
- Ούτε ικανοποιημένος / η ούτε δυσαρεστημένος / η
 - Ικανοποιημένος / η
 - Πολύ ικανοποιημένος / η
22. Θα δεχόσασταν ξανά την ίδια θεραπεία αν είχατε την ίδια κατάσταση;
- Σίγουρα όχι
 - Μάλλον όχι
 - Δεν είμαι σίγουρος / η
 - Μάλλον ναι
 - Σίγουρα ναι

Σας ευχαριστώ που συμπληρώσατε αυτό το ερωτηματολόγιο

Σας παρακαλώ σχολιάστε αν το επιθυμείτε



Ασκήσεις προγράμματος



Εικόνα 2: Υπτια θέση αγγελάκι



Εικόνα 3: Ποδήλατο στα πόδια, πρόσθιο στα χέρια με αλτήρες



Εικόνα 4: Ενεργοποίηση κάτω άκρων σε κατακόρυφη θέση με υποστήριξη



Εικόνα 5: Ενεργοποίηση κορμού και άνω άκρων σε ημικαθιστή θέση



Εικόνα 6: Στατική άσκηση