



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΡΙΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΜΕΣΩΝ-ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ :
ΥΠΕΡΗΧΟΣ, LASER & TECAR –
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ/ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΚΗ
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΝΑΤΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ

Α.Μ.: 1681

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ - 2020



UNIVERSITY OF
PATRAS

SCHOOL OF HEALTH REHABILITATION SCIENCES

DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY

DISSERTATION

**COMPARISON OF THREE PHYSICAL
METHODS OF ELECTROTHERAPY AND
APPLICATION TO LOW BACK PAIN:
ULTRASONIC, LASER & TECAR –
LITERATURE REVIEW**

NATSI ELEYTHERIA

R.N.: 1681

SUPERVISOR: KOYTSOGIANNIS KONSTANTINOS

AIGIO - 2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η οσφυαλγία συνιστά ένα πολύ διαδεδομένο και δαπανηρό πρόβλημα υγείας σε ολόκληρο τον κόσμο. Περιστασιακά αποδεικνύεται μια σοβαρή παθολογία, που αποτελεί κύρια αιτία πόνου και αναπηρίας συνοδευόμενη από υψηλό κοινωνικοοικονομικό κόστος. Οι τρέχουσες κατευθυντήριες γραμμές συνιστούν μη φαρμακολογική και μη επεμβατική διαχείριση, συμπεριλαμβανομένης της συμβουλευτικής των ασθενών για αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Η φυσικοθεραπευτική της διαχείριση πρέπει να προηγείται και να υποκαθιστά αν είναι δυνατόν τις φαρμακολογικές θεραπείες. Παρά τον μεγάλο αριθμό μελετών για τις μεθόδους διαχείρισης της οσφυαλγίας, δεν έχει ακόμη καθοριστεί αποτελεσματική στρατηγική εφαρμογής. Η ηλεκτροθεραπεία εξακολουθεί να παραμένει ως η πλέον συχνότερα χρησιμοποιούμενη θεραπεία στην κλινική πρακτική, ωστόσο η αποτελεσματικότητά της εξακολουθεί να είναι αμφισβητήσιμη.

ΣΚΟΠΟΣ:

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να θέσει υπό επιστημονικά τεκμηριωμένη σύγκριση τρεις κοινές ηλεκτροφυσιοθεραπευτικές μεθόδους διαχείρισης και αντιμετώπισης των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας: τον θεραπευτικό υπέρηχο, το laser και την θεραπεία Tecar. Δεδομένου ότι η διαθέσιμη βιβλιογραφία στερείται ολοκληρωμένης και μεγάλης κλίμακας κλινικών μελετών και συγκριτικών μελετών για την αποτελεσματικότητα μεταξύ φυσικών μεθόδων ηλεκτροθεραπείας και δεν υπάρχει κάποια συστηματική ανασκόπηση σύγκρισης μελετών σχετικών με τις ηλεκτροθεραπευτικές μεθόδους διαχείρισης της οσφυαλγίας, η παρούσα βιβλιογραφική/αρθρογραφική ανασκόπηση δύναται να θέσει υπό σύγκριση τις παραπάνω μεθόδους και να εξάγει τα σχετικά συμπεράσματα.

ΜΕΘΟΔΟΣ:

Για τις ανάγκες της παρούσας συγγραφής θα αναζητηθούν δημοσιευμένα άρθρα της τελευταίας δεκαετίας γραμμένα και δημοσιευμένα στην Ελληνική και την Αγγλική γλώσσα στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Pubmed, GoogleScholar, Researchgate, Elsevier, Cochranelibrary και Openarchives.gr, συνδυάζοντας λέξεις-κλειδιά των κεντρικών αξόνων του ζητήματος: πόνος («lowbackpain» ή «LBP» ή «lumbago»), αποτελεσματικότητα («effectiveness»), θεραπευτικός υπέρηχος («therapeutical ultrasound» ή «US»), «laser» και «Tecar therapy». Επιπλέον, θα ανασκοπηθούν βιβλία της τελευταίας εικοσαετίας γραμμένα στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την παρούσα βιβλιογραφική/αρθρογραφική ανασκόπηση φάνηκαν και για τους τρεις τύπους ηλεκτροθεραπείας εξαιρετικά αντικρουόμενα. Η ποιοτική σύγκρισή τους κατέστη δύσκολη, καθώς οι περισσότερες μελέτες χαρακτηρίζονταν από μεθοδολογική ανομοιογένεια. Όπως φαίνεται, ο θεραπευτικός υπέρηχος, η θεραπεία με laser χαμηλής ισχύος αλλά και η θεραπεία μέσω διαθερμίας Tecar φαίνονται υπό προϋποθέσεις αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση του άλγους, ωστόσο η αποτελεσματικότητά τους στην οσφυαλγία δεν έχει ακόμη τεκμηριωθεί με σοβαρά αποδεικτικά στοιχεία. Οι μελλοντικές μελέτες ενδεχομένως να πρέπει να εστιάσουν στην αξιολόγηση συνδυαστικών προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης που σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες κατευθυντήριες γραμμές πρέπει να περιλαμβάνουν οπωσδήποτε προσαρμοσμένα κατά περίπτωση ασκησιακά προγράμματα. Δεδομένου ότι το πρωταρχικό μέλημα των θεραπειών που διαχειρίζονται άτομα που πάσχουν από οσφυαλγία είναι η μείωση της έντασης του πόνου και η επανανάκτηση της λειτουργικότητας, σε κάθε περίπτωση υποστηρίζουμε ότι η φυσιοθεραπευτική προσέγγιση παραμένει θεραπεία πρώτης γραμμής και πρέπει να είναι χρησιμοποιείται τακτικά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

Low_back_pain, lumbago, effectiveness, therapeutical_ultrasound, laser, Tecar_therapy

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ	3
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	3
1.2. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ	3
1.3. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	3
1.4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ.....	5
1.5. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	5
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	8
2.1. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	8
2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ	8
3. ΑΝΑΤΟΜΙΑ	9
3.1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	9
3.1.1. ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΟΜΣΣ	13
3.2. ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ	14
3.3. ΑΙΤΙΑ	16
3.4. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	20
3.5. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ	25
3.6. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	26
4. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ	28
4.1. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	28
4.2. ΦΑΡΜΑΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	28
4.3. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	30
4.4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	35
4.5. ΑΛΛΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	36

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	38
5. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΗΧΟΣ.....	38
5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	38
5.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	38
5.3. ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΩΝ ΙΣΤΩΝ.....	39
5.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΣΩ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΥ ΥΠΕΡΗΧΟΥ.....	41
5.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ.....	44
5.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	45
6. ΘΕΡΑΠΕΙΑ LASER.....	49
6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	49
6.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	49
6.3. ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ LASER ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΩΝ ΙΣΤΩΝ.....	50
6.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΕΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΣΩ LLLT.....	50
6.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ.....	51
6.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	52
7. ΘΕΡΑΠΕΙΑ TECAR.....	55
7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	55
7.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	55
7.3. ΔΙΑΔΟΣΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΩΝ ΙΣΤΩΝ.....	56
7.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΣΩ TECAR.....	56
7.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ.....	57
7.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	57
8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	61
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	68

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οσφυαλγία συνιστά ένα πολύ κοινό πρόβλημα υγείας μεταξύ του πληθυσμού και μια μεγάλη αιτία αναπηρίας που επηρεάζει τις επιδόσεις στην εργασία και την συνολική ποιότητα της ζωής του ατόμου (Clark&Horton, 2018). Το 2018, η ομάδα υπευθύνων της LancetLowBackPainSeries εντόπισε και διατύπωσε την οσφυαλγία ως πρόβλημα παγκόσμιου μεγέθους που δυστυχώς τυγχάνει αναποτελεσματικής διαχείρισης (Buchbinderetal., 2018 ; Fosteretal., 2018 ; Hartvigsenetal., 2018). Η οσφυαλγία μπορεί να είναι οξεία, υποξεία ή χρόνια. Παρόλο που εντοπίζονται διάφοροι παράγοντες κινδύνου, όπως οι επαγγελματικοί (π.χ καθιστική εργασία, λανθασμένη στάση του σώματος), οι καταθλιπτικές διαθέσεις, η παχυσαρκία, το (αυξημένο) ύψος του σώματος και η ηλικία, οι αιτίες της εμφάνισης της οσφυαλγίας παραμένουν ασαφείς καθιστώντας την έγκυρη διάγνωση της ιδιαιτέρως δύσκολη (Duthey, 2013).

Η βασική μέθοδος θεραπείας για την οσφυαλγία είναι η συντηρητική θεραπεία, στην οποία μπορεί να συμπεριλαμβάνεται η φαρμακοθεραπεία, η κινησιοθεραπεία και η φυσικοθεραπεία (Rajfuretal., 2017). Οι περισσότερες από τις διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες που δημοσιεύθηκαν από το 2016 μεταθέτουν τη προτεραιότητα στις μη φαρμακολογικές προσεγγίσεις για τους ασθενείς που πάσχουν από οσφυαλγία (Chenotetal., 2008 ; Qaseemet al.,2017 ; Stochkendahlet al.,2018). Μεταξύ των μη φαρμακολογικών παρεμβάσεων συγκαταλέγεται η συμβουλευτική, η εκπαίδευση και ο καθησυχασμός του ασθενούς. Για τους ασθενείς που κινδυνεύουν να αναπτύξουν χρόνια πόνο και αναπηρία, οι γιατροί, ανάλογα με τις κατευθυντήριες οδηγίες που ακολουθούν, οφείλουν να επανεξετάσουν θεραπείες όπως η χειρουργική σπονδυλικής στήλης, η μάλαξη, ο βελονισμός, η γιόγκα, η ψυχοθεραπεία ή μία διεπιστημονικά σχεδιασμένη αποκατάσταση (WHO, 2018).

Παρά τον μεγάλο αριθμό μελετών για τις μεθόδους διαχείρισης της οσφυαλγίας, πρέπει να αναφερθεί ότι δεν έχει ακόμη καθοριστεί αποτελεσματική στρατηγική εφαρμογής. Στις επί του παρόντος διαθέσιμες ερευνητικές δημοσιεύσεις σχετικά με την ηλεκτροθεραπεία ως μέθοδο διαχείρισης της οσφυαλγίας, σε γενικές γραμμές παρατηρείται μικρή συμμετοχή δείγματος ασθενών, απουσία ομάδων ελέγχου και λεπτομερούς τυχαιοποίησης, ενώ πολλές εξ αυτών βασίζονται αποκλειστικά σε υποκειμενικά ερωτηματολόγια και κλίμακες αξιολόγησης πόνου.

Η διαθέσιμη βιβλιογραφία στερείται επίσης ολοκληρωμένης και μεγάλης κλίμακας κλινικών μελετών. Παρατηρείται κενό στην αρθρογραφία λόγω έλλειψης συγκριτικών μελετών για την αποτελεσματικότητα μεταξύ φυσικών μεθόδων ηλεκτροθεραπείας. Ακόμη, δεν υπάρχει

κάποια συστηματική ανασκόπηση σύγκρισης μελετών σχετικών με τις ηλεκτροθεραπευτικές μεθόδους διαχείρισης της οσφυαλγίας.

Για τον λόγο αυτό, ερευνητικό ερώτημα της παρούσας συγγραφής συνιστά η αποτελεσματικότητα μεταξύ τριών διακριτών μεταξύ τους ηλεκτροθεραπευτικών μεθόδων για την διαχείριση των επώδυνων συμπτωμάτων της οσφυαλγίας : ο θεραπευτικός υπέρηχος, το laser και η θεραπεία Tecar.

Η παρακάτω μελέτη στοχεύει στον εντοπισμό κενών γνώσης στη διάγνωση και θεραπεία της οξείας και χρόνιας οσφυαλγίας που μπορεί να αποτελέσει μια έρευνα οριοθέτησης για (α) τον εντοπισμό των κενών γνώσης στην ηλεκτροθεραπευτική διαχείριση της οσφυαλγίας μεταξύ των επαγγελματιών και (β) των πιθανών εμποδίων στην εφαρμογή μιας ενιαίας κατευθυντήριας γραμμής διαχείρισης της οσφυαλγίας.

Σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής/αρθρογραφικής ανασκόπησης είναι να επιλεγθούν επιστημονικά τεκμηριωμένες και μεθοδολογικά αποδεκτές μελέτες της τελευταίας δεκαετίας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των παραπάνω φυσιοθεραπευτικών μεθόδων. Τίθεται ως προτεραιότητα της μελέτης η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης επιλεγμένων και μεμονωμένων ηλεκτροθεραπευτικών παρεμβάσεων ή συνδυασμός τους στην οσφυαλγία και ειδικότερα σε αποτελέσματα σε κινητικές παραμέτρους όπως το εύρος κίνησης, η λειτουργικότητα και η κινητικότητα.

Επιμέρους στόχοι είναι να παρατεθεί στον αναγνώστη μια ξεκάθαρη εικόνα σχετικά με τις ενδείξεις καθεμίας από τις προαναφερόμενες θεραπείες στην περίπτωση της οσφυαλγίας και τελικά να γίνει μια συγκεντρωτική σύγκριση της αποτελεσματικότητας για την πάθηση της οσφυαλγίας.

Για τις ανάγκες της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης, αναζητήθηκαν Ελληνικά και ξενόγλωσσα άρθρα της τελευταίας δεκαετίας σε έγκυρες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων συνδυάζοντας λέξεις-κλειδιά των κεντρικών αξόνων του ζητήματος καθώς και Ελληνικά και Αγγλικά βιβλία της τελευταίας εικοσαετίας.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Η οσφυαλγία που στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται με τον όρο lowbackpain (LBP) συνιστά την συνηθέστερη κατάσταση μυοσκελετικής φύσης που επηρεάζει τον ενήλικο πληθυσμό σε μεγάλο ποσοστό της τάξης του 84% και πλέον (Balagué et al., 2012).

Η οσφυαλγία (οσφυϊκός πόνος) ορίζεται ως ο πόνος που εμφανίζεται μεταξύ των κάτω ορίων του θωρακικού κλωβού και των γλουτιαίων πτυχών, με ή χωρίς ακτινοβολία στους μηρούς (Koes & van Tulder, 2006).

1.2. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η οσφυαλγία αποτελεί τον πέμπτο κατά σειρά λόγο ιατρικών επισκέψεων στις Ηνωμένες Πολιτείες Επιπλέον και την κυριότερη αιτία περιορισμού της δραστηριότητας και απουσία από την εργασία παγκοσμίως, με αποτέλεσμα την τεράστια οικονομική επιβάρυνση των ατόμων, των οικογενειών και των κοινοτήτων (Kent & Keating, 2005). Ειδικότερα, το σύνολο των δαπανών άμεσης υγειονομικής περίθαλψης που οφείλεται στην οσφυαλγία στις Ηνωμένες Πολιτείες εκτιμήθηκαν σε 26,3 δισεκατομμύρια δολάρια, ενώ στην Ευρώπη το ετήσιο κόστος προσφάτως εκτιμήθηκε σε περίπου 8.000 ευρώ ανά ασθενή, με το 51% αυτού να αφορά την ετήσια υγειονομική περίθαλψη και το 49% να αφορά τα κοινωνικά έξοδα στην κατεύθυνση αναζήτησης θεραπείας (Geurtset al., 2018).

1.3. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Όπως φαίνεται από προϊστορικές γραπτές αναφορές, η οσφυαλγία συνιστούσε πάντοτε μια κοινά εμφανιζόμενη πάθηση. Σε ένα από τα αρχαιότερα χειρουργικά κείμενα που διασώζονται όπως ο πάπυρος του Edwin Smith που χρονολογείται περί το 1.500 π.Χ, οι γνώσεις των ανθρώπων και των θεραπειών της εποχής ήταν χαρακτηριστικά ελλιπείς, καταλήγοντας σε μια αινιγματικά ημιτελή περιγραφή του πόνου στην περιοχή της οσφύος. Όπως φαίνεται μέσα από το αρχαίο κείμενο, η διάγνωση του συνδρόμου προέβλεπε την έκταση των κάτω άκρων

και την παρατήρηση της δυσφορίας του ασθενή στην περιοχή της σπονδυλικής στήλης, η οποία προφανώς έπασχε. Η θεραπευτική αντιμετώπιση επέβαλε την ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους που είτε δεν διασώζονται είτε μέχρι σήμερα δεν αποκωδικοποιούνται σε κλινικό επίπεδο. Ωστόσο, η ακρίβεια των περιγραφών του κλινικού της εποχής και η βεβαιότητα για την θεραπευτική αντιμετώπιση προκαλούν μεγάλη απορία στους σημερινούς ερευνητές των οποίων ακόμη και μέχρι σήμερα οι απόψεις δίστανται ως προς την ανάγκη ανάπαυσης ή κινητοποίησης του ασθενή. Ακόμη, οι σπονδυλικές παραμορφώσεις και τα κατάγματα έχουν επίσης διατυπωθεί και τεκμηριωθεί από την εποχή του Ιπποκράτη. Ο οσφυϊκός πόνος είχε από νωρίς σχετισθεί με διάφορες ασθένειες, αλλά μέχρι σήμερα διατηρούνται συγκεκριμένες επιφυλάξεις σχετικά με την τυπική σχετικότητα αυτών των εκδηλώσεων με την πάθηση που σήμερα καλούμε οσφυαλγία. Ξέχωρα από τις παραπάνω γραπτές αναφορές, κατά καιρούς έχουν βρεθεί εκφυλιστικές αλλαγές στη σπονδυλική στήλη σε αρχαία πρώτα ανθρώπινα λείψανα. Γεγονός συνιστά ότι τα περασμένα χρόνια, ο πόνος αυτός αντιμετωπιζόταν με περιορισμένη ή καθόλου ιατρική φροντίδα. Το πραγματικό ερώτημα είναι πότε και εάν έγινε ποτέ η απλή υποτροπή που σύγχρονα θεωρούμε ιατρικό πρόβλημα.

Η ιατρική σκέψη γύρω από την οσφυαλγία άλλα και πολλές σοβαρότερες παθήσεις επιβραδύνθηκε σθεναρά την εποχή του σκοταδισμού, τότε που η φροντίδα των ασθενών μεταφέρθηκε στα αδέξια χέρια της Εκκλησίας. Ο γερμανικός όρος «πλάνο μάγισσας» αντικατοπτρίζει την πεποίθηση ότι ο πόνος οφειλόταν σε εξωτερικές και εξωγήινες επιρροές, γεγονός που άλλαξε ριζικά την περίοδο της Αναγέννησης, όπου εισήχθη η κλινική παρατήρηση κι η δικαιολογημένη διάγνωση. Η οσφυαλγία ταξινομήθηκε στις ασθένειες που ονομάζονται ρευματισμοί. Ο όρος ρευματισμός προήλθε από το ελληνικό «ρήγμα», μια υδαρή απόρριψη ήπου ρέει από τον εγκέφαλο για να προκαλέσει πόνο στις αρθρώσεις ή σε άλλα μέρη του σώματος. Ο Cullen το 1797, εισήγαγε για πρώτη φορά την ταξινόμηση μεταξύ οξέος και χρόνιου ρευματισμού. Μέχρι το 1800 οι γιατροί άρχισαν να αναζητούν μια αιτία για τον πόνο στην οσφύ. Θεωρήθηκε γενικά ότι ήταν μια συσσώρευση ρευματικού φλέγματος στους μύες και εφαρμόστηκαν τόσο τοπικές όσο και συστηματικές θεραπείες για την παροχέτευση του φλέγματος. Τον 19^ο αιώνα η αντιμετώπιση του πόνου στην οσφύ συνίστατο σε γενικά μέτρα κατά των ρευματισμών, όπως η ανακούφιση της δυσκοιλιότητας κ.α. Αναλογικώς, σηπτικές εστίες όπως τα δόντια και τα νύχια επιβαλλόταν επίσης να καταπολεμούνται καθώς θεωρούνταν ότι προκαλούν αρθρίτιδα.

Δύο βασικές ιδέες του δέκατου ένατου αιώνα έθεσαν τα θεμέλια για την σημερινή προσέγγιση του οσφυϊκού πόνου και αφορούσαν το τραύμα ως βασική του αιτία. Το 1828 ο

Δρ. Brown στο βασιλικό νοσοκομείο της Γλασκώβης, δημοσίευσε ένα έγγραφο για τον ερεθισμό του νωτιαίου μυελού υποδεικνύοντας ότι η σπονδυλική στήλη και το νευρικό σύστημα θα μπορούσε να είναι η πηγή του πόνου στην πλάτη (Allan&Waddell, 1989).

1.4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ

Οι κυριότεροι επιβαρυντικοί παράγοντες για την εμφάνιση της οσφυαλγίας περιλαμβάνουν την ηλικία, την παχυσαρκία, διάφορους ψυχοκοινωνικούς παράγοντες (όπως το άγχος, η κατάθλιψη και ορισμένοι τύποι συμπεριφοράς πόνου, την ικανοποίηση από την εργασία και άλλους επαγγελματικούς παράγοντες. Οι φυσικές απαιτήσεις της εργασίας συνδέονται επίσης με αυξημένο επιπολασμό. Η ηλικία είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους παράγοντες στην εκδήλωση της οσφυαλγίας, με πολλές μελέτες να συμφωνούν σε παρατηρήσεις σχετικές με μια υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης και γενική επικράτησή της κατά την τρίτη δεκαετία ζωής (60 έως 65 ετών). Ωστόσο, πρόσφατα στοιχεία δηλώνουν ότι ο αυξανόμενος με την ηλικία επιπολασμός συνδέεται με πιο σοβαρές μορφές οσφυαλγίας. Άλλες μελέτες δείχνουν ότι η οσφυαλγία που εκδηλώνεται στον έφηβο πληθυσμό τείνει ολοένα να γίνεται περισσότερο δημοφιλής (Hoyetal., 2010).

Ένας αυξημένος επιπολασμός της οσφυαλγίας παρατηρείται σε ασθενείς των χαμηλότερων εκπαιδευτικών βαθμίδων και συνιστά ισχυρό προγνωστικό παράγοντα για μεγαλύτερη διάρκεια των επεισοδίων και δυσμενέστερη έκβαση (Dionneetal., 2001).

1.5. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η μεγαλύτερη ταξινόμηση της οσφυαλγίας αφορά στην χρονιότητα των εκδηλώσεων άλγους. Έτσι, διακρίνεται η χρόνια, η υποξεία και η οξεία οσφυαλγία. Ένα επεισόδιο οσφυαλγίας ονομάζεται οξύ εάν εμφανίζεται για πρώτη φορά στη ζωή ενός ασθενούς ή μετά από ένα ελεύθερο πόνου διάστημα τουλάχιστον έξι μηνών και δεν διαρκεί περισσότερο από έξι εβδομάδες και αντιπροσωπεύει το 85% όλων των περιπτώσεων οσφυαλγίας(Koes&vanTulder, 2006).

Η χρόνια οσφυαλγία (CLBP) είναι ένα σύνδρομο χρόνιου πόνου στην περιοχή της κατώτερης οσφύος που αντιπροσωπεύει το 5% όλων των περιπτώσεων οσφυαλγίας και αποτελεί την κύρια αιτία της αναπηρίας παγκοσμίως. Επομένως, συνιστά ένα σημαντικό κοινωνικό και οικονομικό πρόβλημα στον τομέα της δημόσιας υγείας. Η χρόνια οσφυαλγία σε γενικές

γραμμές διαφοροποιείται από την οξεία ως προς την διάρκεια των συμπτωμάτων τα οποία διαρκούν κατ' ελάχιστο 12 εβδομάδες. Πολλοί συγγραφείς, προτείνουν τον ορισμό του χρόνιου πόνου ως πόνο που διαρκεί πέρα από την αναμενόμενη περίοδο επούλωσης, αποφεύγοντας το προαναφερόμενο απόλυτο χρονικό κριτήριο (Mostagietal., 2015).

Η χρόνια οσφυαλγία εμφανίζεται σε μικρό ποσοστό ασθενών. Η ικανότητα των κλινικών για τη διάγνωση της ακριβούς παθολογικής προέλευσης αυτών των συμπτωμάτων είναι σοβαρά περιορισμένη, καθιστώντας την εξεύρεση μιας αποτελεσματικής θεραπείας απίθανη. Έτσι, η θεραπεία των ασθενών που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία πρέπει να είναι υποστηρικτική, με κυρίαρχο στόχο την βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας (Patricketal., 2016).

Η υποξεία οσφυαλγία διαρκεί από 6 μέχρι 12 εβδομάδες και αντιπροσωπεύει το 10% όλων των περιπτώσεων οσφυαλγίας. Διακρίνεται επίσης και η εμμένουσα ή υποτροπιάζουσα οσφυαλγία που διαρκεί περισσότερο από 6 εβδομάδες αλλά λιγότερο από 12 μήνες (NationalCollaborating Centre for PrimaryCare and Royal College of General Practitioners, 2012).

Επιπλέον, ανάλογα με την αιτιοπαθογένεια των συμπτωμάτων, η οσφυαλγία μπορεί να διακριθεί σε μη ειδική οσφυαλγία, ριζιτικό πόνο και οσφυαλγία δυνητικά σχετιζόμενη με παθολογία της σπονδυλικής στήλης.

Η μη ειδική οσφυαλγία αποδίδεται συνήθως σε μηχανικά αίτια και αφορά το 85-95% των συνολικών περιπτώσεων. Η ονομασία της αποδίδεται στο γεγονός ότι για τον συγκεκριμένο τύπο οσφυαλγίας δεν είναι εφικτή η απόδοση της κλινικής εικόνας σε συγκεκριμένη πάθηση ή σπονδυλική βλάβη.

Ο ριζιτικός πόνος που προκαλεί ισχιαλγία, κοινώς αναφέρεται οσφυοϊσχιαλγία και αφορά περίπου το 5% των συνολικών εκδηλώσεων οσφυαλγίας. Τις περισσότερες φορές οφείλεται σε κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου ή σπονδυλική στένωση που τεκμηριώνεται βάση του ιστορικού του ασθενή αλλά και κλινικά με εξέταση προσβολής των ριζών των νεύρων και με απεικονιστικές μεθόδους αντίστοιχα.

Η οσφυαλγία δυνητικά σχετιζόμενη με παθολογία της σπονδυλικής στήλης είναι μια ιδιαιτέρως σπάνια εκδήλωση οσφυϊκού πόνου (1-2% των συνολικών περιπτώσεων). Συνηθέστερα, τα σχετικά συμπτώματα υποδηλώνουν σπονδυλικό κάταγμα, όγκο, λοίμωξη και άλλα νοσήματα που δεν σχετίζονται με το μυοσκελετικό (Waddel, 2005).

Τέλος, από πολλούς ερευνητές αναφέρεται η ταξινόμηση σε οσφυαλγίες συστηματικής και μηχανικής αιτιολογίας. Οι οσφυαλγίες συστηματικής (παθολογικής) αιτιολογίας, αποτελούν το 1-5 % του συνόλου των περιστατικών και περιλαμβάνουν ρευματική, λοιμώδη, ενδοκρινική, νευρολογική και νεοπλασματική αιτιολογία. Οι οσφυαλγίες μηχανικής αιτιολογίας,

αντιπροσωπεύουν το 95% του συνόλου των περιπτώσεων και περιλαμβάνουν α) σύνδρομα δισκοπάθειας, δισκοκήλης, οπίσθιων διαρθρώσεων, κεντρικής στένωσης, πλάγιας στένωσης, μηχανικής αστάθειας σπονδυλικής μονάδας και β) μυοσυνδεσμικές βλάβες και κατάγματα (Ανδριανάκος, 2003).

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

2.1. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η εφαρμογή των θεραπευτικών υπερήχων αποσκοπεί στην μεταβίβαση ενός αυστηρά καθορισμένου και υπολογιστικά προβλεπόμενου ποσού θερμικής ενέργειας σε εν τω βάθει σημεία των ιστών μέσω της διάδοσης των υπερηχητικών κυμάτων. Οι αναμενόμενες αυξήσεις της θερμοκρασίας των ιστών δύνανται να προκαλέσουν φυσιολογικές μεταβολές μέσω της αυξημένης μοριακής δόνησης που παράγει θερμότητα τριβής. Όπως προτείνεται, τα υπερηχητικά κύματα αυξάνουν την εκτασιμότητα του κολλαγόνου σε συνδυασμό με την αγωγιμότητα των νεύρων, μεταβάλλουν την τοπική αγγειακή αιμάτωση, αυξάνουν την ενζυμική δραστηριότητα, μεταβάλλουν τη συστολική δραστηριότητα του σκελετικού μυός και επιδρούν ευεργετικά στη του κατωφλίου της νοημοσύνης (Robertsonetal., 2006).

2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Ο θεραπευτικός υπέρηχος χρησιμοποιείται τα τελευταία 60 χρόνια στην θεραπεία της οσφυαλγίας από πολλούς φυσιοθεραπευτές παγκοσμίως, δημιουργώντας αντικρουόμενες απόψεις ως προς την αποτελεσματικότητά του (vanderWindtet al.,1999).

Παρά την μακροβιότητα εφαρμογής των υπερήχων ως φυσιοθεραπευτική παρέμβαση, στο στενότερο πεδίο διαχείρισης της οσφυαλγίας, δεν προκύπτουν επαρκή στοιχεία σχετικά με το όφελος της μεθόδου γεγονός που επιβεβαιώνεται κι από τις προσφάτως αναθεωρημένες Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες γραμμές που επισημαίνουν την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης της πραγματικής επίδρασης της συγκεκριμένης πρακτικής και των ειδικών παραμέτρων της, δεδομένου ότι η εφαρμογή των υπερήχων που αξιοποιεί την μετάδοση θερμικής ενέργειας διαμέσου των ιστών μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις για τους ασθενείς με οσφυαλγία, η διάκριση του οφέλους σε σχέση με το κόστος για την συνολική υγεία, το επίπεδο πόνου και την λειτουργικότητα του ασθενή καθίσταται πολύ σημαντική(Airaksinenetal., 2006).

3. ANATOMIA

Η οσφυαλγία (LBP) είναι ένα πολύ κοινό σύνδρομο χρόνιου πόνου στην κατώτερη μοίρα της οσφύος που συνιστά ένα μεγάλο πρόβλημα κοινωνικής πρόνοιας και οικονομίας, δεδομένου ότι έχει σημαντικό αντίκτυπο στη λειτουργικότητα και την ικανότητα του ατόμου, παρακωλύοντας τις επαγγελματικές του δραστηριότητες. Μπορεί επίσης να κλονίσει την ψυχική υγεία του ατόμου προκαλώντας κατώτερο επίπεδο διαβίωσης, άγχος, ακόμη και κατάθλιψη. Ακόμη, η οσφυαλγία παρουσιάζει συγκεκριμένη πολυπλοκότητα στην διαγνωστική αξιολόγηση των ασθενών μπορεί να εγείρει προβλήματα διαφοροδιάγνωσης και να απαιτήσει πολύπλοκη κλινική λήψη αποφάσεων. Επομένως, η υφιστάμενη γνώση γύρω από την οσφυαλγία έχει απόλυτη συσχέτιση με την απόλυτη γνώση της περιοχικής ανατομίας, η οποία παρατίθεται αναλυτικά.

3.1. ANATOMIA ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ



Εικόνα ¹

Περιοχή της κατώτερης οσφύος (MedMaven, 2018)

Η σπονδυλική στήλη χωρίζεται σε πέντε επιμέρους τμήματα. Ξεκινώντας από τον αυχένα προς τα κάτω, τα τμήματα αυτά περιλαμβάνουν την αυχενική μοίρα, τη θωρακική μοίρα, την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης την ιερή μοίρα και τον κόκκυγα (Mertensetal., 2014).

¹Πηγή https://mavendoctors.io/backpain/understanding-back-pain/if-back-pain-awakens-you-from-sleep-you-may-need-to-see-a-rheumatologist-QcB16usJ4UiddB_3kYey_Q

- Στους κοιλιακούς μύες περιλαμβάνονται ο ορθός κοιλιακός που συνιστά τον καμπτήρα του κορμού, ο έσω και έξω κοιλιακός που εκτελούν την πλάγια κάμψη και στροφή του κορμού και ο εγκάρσιος κοιλιακός που προσφέρει σταθερότητα.
- Στους οπίσθιους μυς περιλαμβάνεται ο ορθωτήρας του κορμού, ο τετράγωνος οσφυϊκός και ο πολυσχιδής.
- Ο ψοίτης εκτελεί την πλάγια ομόπλευρη κάμψη του κορμού.
- Άλλοι μυς που επηρεάζουν την λειτουργία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης είναι ο μείζων γλουτιαίος, ο πλατύς ραχιαίος, ο λαγονοψοίτης κι ο ορθός μηριαίος (Thompson, 2010).

Οι μυϊκές προσφύσεις συγκλίνουν τις δυνάμεις μέσω της περιτονίας στο συνδεσμικό σύστημα, έτσι ώστε να παρέχεται σταθερότητα και υποστήριξη, καθώς λειτουργούν στις δυναμικές της οσφυϊκής μοίρας (Basitetal., 2019). Οι τραυματισμένοι μύες της κάτω ράχης είναι μια κοινή αιτία της οσφυαλγίας (Voraetal., 2010).

Οι αρθρώσεις της περιοχής διασυνδέουν τους σπονδύλους στη σπονδυλική στήλη και τους επιτρέπουν να εκτείνονται, να κάμπτονται ευθέως και πλαγίως και να συστρέφονται με συγκεκριμένο εύρος κίνησης σε εγκάρσιο επίπεδο (Κατρίτσης& Παπαδόπουλος, 2002). Τα δύο κατώτερα σπονδυλικά επίπεδα (Ο3-Ο4 και Ο4-Ο5) διαχειρίζονται το μεγαλύτερο βάρος του κορμού με συνέπεια να επιφορτίζονται με πολλαπλάσιες δυνάμεις σε σχέση με τα τρία ανώτερα σπονδυλικά τμήματα, καθιστώντας τα πιο επιρρεπή σε τραυματισμό (Mertensetal., 2014).

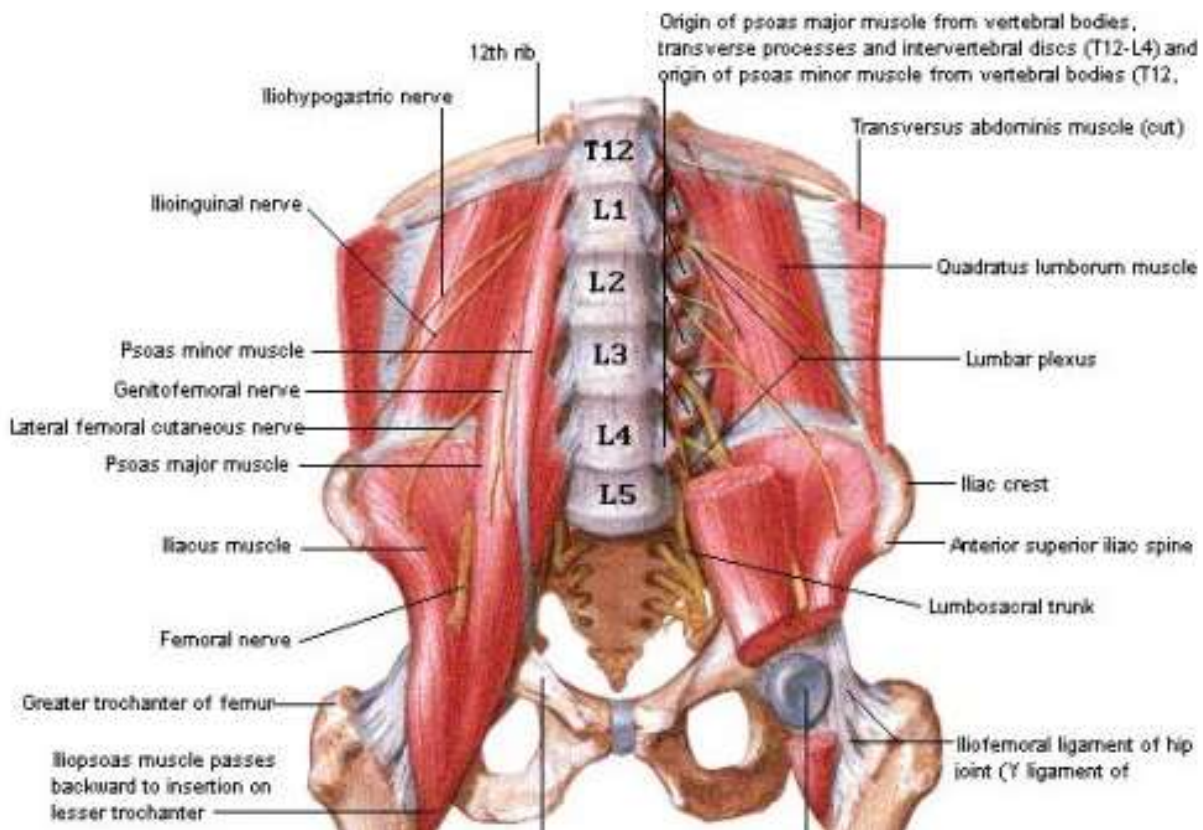
Οι σπόνδυλοι χωρίζονται από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους της σπονδυλικής στήλης, οι οποίοι ασκούν προστατευτική δράση στις αρθρώσεις απέναντι στους κραδασμούς και παρέχουν υποστήριξη. Επειδή η χαμηλότερη περιοχή της σπονδυλικής στήλης κινείται περισσότερο και φέρει το μεγαλύτερο βάρος, οι δίσκοι σε αυτήν την περιοχή είναι πιο πιθανό να εκφυλίζονται από νεαρή κιόλας ηλικία. Αυτό μπορεί να προκαλέσει σε νεαρές ηλικίες την λεγόμενη κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου που προκαλεί πόνο (οσφυαλγία) ή να ακτινοβολεί και να αντιμετωπίζει τον πόνο στα κάτω άκρα (Voraetal., 2010).

Οι σύνδεσμοι που βρίσκονται πίσω από τον άξονα της κίνησης περιορίζουν την κάμψη προς τα εμπρός των σπονδυλικών τμημάτων. Οι σύνδεσμοι που υπόκεινται σε μεγαλύτερη τάση κατά την κάμψη είναι ο μεσακάνθιος και επικάνθιος σύνδεσμος. Οι θυλακικοί σύνδεσμοι, οι ωχροί σύνδεσμοι κι ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος κατά την

διάτασή τους, επίσης σταθεροποιούν την σπονδυλική στήλη στο τέλος του εύρους κίνησης της κάμψης (Κατρίτσης& Παπαδόπουλος, 2002). Αντίθετα, ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος περιορίζει την έκταση προς τα πίσω. Οι αντιπλευριοιμυοσεγκάρσιοι σύνδεσμοι, οι ωχροί και οι θυλακικοί σύνδεσμοι περιορίζουν την πλάγια κάμψη, ενώ ειδικότερα οι θυλακικοί περιορίζουν την στροφή (Basitetal., 2019).

Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί συνέχεια του προμήκους μυελού και αντιστοιχεί στο επίπεδο του άνω χείλους του άτλαντα το οποίο συνεχίζεται προς τα κάτω μέχρι το όριο μεταξύ του 1ου και 2ου οσφυϊκού σπονδύλου. Οι νευρικές ίνες του νωτιαίου μυελού διακλαδίζονται σε αυτό το τμήμα, επομένως μπορούν να συμπιεστούν από ορισμένες συνθήκες υπερχρησίας ή από κάποια απότομη κίνηση, προκαλώντας πόνο που ακτινοβολεί στα κάτω άκρα (Mertensetal., 2014).

3.1.1. ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΟΜΣΣ



Εικόνα ³

Σπόνδυλοι, μύες και νεύρα της οσφυϊκής περιοχής (wordpress.com, 2016)

- Κλάδοι του οσφυϊκού πλέγματος

Στο κάτω χείλος της 12^{ης} πλευράς φέρεται το υποπλευρικό νεύρο, ως τελευταίος πρόσθιος κλάδος των θωρακικών νεύρων, ο οποίος καλύπτεται μερικώς από την οσφυϊκή μοίρα του διαφράγματος η οποία εκφύεται από τον έξω τοξοειδή σύνδεσμο (Mertensetal., 2014).

Ο τετράγωνος οσφυϊκός μυς είναι ορατός κάτω από τον έξω τοξοειδή σύνδεσμο, ενώ η μοίρα του μείζονος ψοίτη που εκφύεται από τον 12^ο θωρακικό σπόνδυλο είναι ορατή κάτω από τον έσω τοξοειδή σύνδεσμο (Basitetal., 2019).

Το λαγονογάστριο νεύρο αποτελεί τον πρώτο κλάδο του οσφυϊκού πλέγματος που είναι ορατό κατά το έξω χείλος του μείζονος ψοίτη. Αυτό, χιάζεται με τον τετράγωνο οσφυϊκό και διαπερνά τους κοιλιακούς μυς πάνω από την λαγόνια ακρολοφία. Σχεδόν παράλληλα με αυτό και διαπερνώντας τον μείζονα ψοίτη, πορεύεται το λαγονοβουβωνικό νεύρο, το οποίο φέρεται μέσα στο εν τω βάθει στόμιο του βουβωνικού πόρου

³ Πηγή <https://ravenstarshealingroom.wordpress.com/2016/08/03/metaphysics-of-the-lower-back/>

(Κατρίτσης&Παπαδόπουλος, 2002). Το μηρογεννητικό νεύρο διαπερνά τον μείζονα ψοίτη και διαιρείται σε διάφορα επίπεδα στον γεννητικό κλάδο και στον μηριαίο κλάδο (Mertensetal., 2014).

Στο έξω χείλος του μείζονος ψοίτη εντοπίζεται ένας άλλος κλάδος του οσφυϊκού πλέγματος που ονομάζεται έξω του μηρού δερματικό νεύρο που εκτείνεται κοντά στην πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα. Ο πιο σπουδαίος κλάδος, το μηριαίο νεύρο, πορεύεται μέσα σε μια αύλακα μεταξύ του λαγόνιου μυ και του μείζονα ψοίτη, ενώ διερχόμενο μέσω του μυϊκού χώρου καταλήγει στον μηρό (Κατρίτσης& Παπαδόπουλος, 2002). Τέλος, το θυροειδές νεύρο είναι το μοναδικό που πορεύεται εντός του μείζονα ψοίτη και μετά τον χιασμό του με την έξω λαγόνια αρτηρία και φλέβα καταλήγει στο θυροειδή πόρο(Basitetal., 2019).

Οι πρόσθιοι κλάδοι των τεσσάρων πρώτων οσφυϊκών νευρών εντοπίζονται πάνω από την εν τω βάθει μοίρα του μείζονος ψοίτη,σχηματίζοντας το οσφυϊκό πλέγμα. Ο κλάδος του 4^{ου} οσφυϊκού νεύρου διαιρείται σε έναν άνω και σε έναν κάτω κλάδο (Κατρίτσης& Παπαδόπουλος, 2002). Ο τελευταίος ενώνεται με τον πρόσθιο κλάδο του 5^{ου} οσφυϊκού νεύρου και σχηματίζει το οσφυοϊερό στέλεχος (Basitetal., 2019).

3.2. ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ

Η οσφυαλγία (Lumbago, lowbackpainsyndrome, backache) είναι ο γενικός όρος που αναφέρεται στον πόνο που εκφράζεται στην περιοχή της οσφύος και εκτείνεται στην ευρύτερη περιοχή της κατώτερης πλάτης. Οι παραπάνω περιγραφικοί όροι χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά (Frymoyeretal., 1983). Σε κάθε περίπτωση, αξίζει να υπογραμμιστεί ότι η οσφυαλγία συνιστά σύμπτωμα και όχι νόσο (Stuart, 2015).

Οι περισσότερες περιπτώσεις οσφυαλγίας σχετίζονται με κακώσεις μυϊκών ή άλλων μαλακών ιστών κατά τη διάρκεια ακραίων κινήσεων. Σε επίπεδο παθοφυσιολογίας, μια υπερέκταση στην οσφύ μπορεί να οδηγήσει σε ρήξη ή τραυματισμό του συνδέσμου της πλάτης και αυτό να επιφέρει πόνο κατά την διενέργεια των κινήσεων. Σε άλλες περιπτώσεις, η οσφυαλγία είναι αποτέλεσμα παθοφυσιολογικών αλλοιώσεων επιμέρους δομών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Για παράδειγμα, μια κήλη ή η παθολογική μείωση του πάχους του μεσοσπονδύλιου δίσκου που συμβαίνει με την πάροδο της ηλικίας κάνει τους σπόνδυλους και τις αρθρώσεις να έχουν μεγαλύτερη τριβή κατά τη μεταξύ τους επαφή, κάτι που πιέζει τα νωτιαία νεύρα, προκαλώντας ερεθίσματα άλγους. Σε γενικές γραμμές, ό,τι μπορεί να μεταβάλλει την ανατομία της περιοχής και ιδίως την πίεση που ασκείται από τους ιστούς

(παθολογικούς ή φυσιολογικούς) πάνω στα παρακείμενα οσφυϊκά νωτιαία νεύρα, είναι ικανός παράγων πρόκλησης οσφυαλγίας (Stuart, 2015).

Οι υποκείμενες αιτίες της οσφυαλγίας μπορεί να είναι σύνθετες και δεν είναι πάντοτε ευδιάκριτες. Κατά τον προσδιορισμό της υποκείμενης αιτίας του πόνου στην κατώτερη πλάτη, δύο κύριοι παράγοντες εξετάζονται κλινικά για την στοιχειοθέτηση μιας προκαταρκτικής διάγνωσης (Frymoyeretal., 1983):

- Ο τύπος του άλγους (Casseretal., 2016 ; Frymoyeretal., 1983)
- Η περιοχή της κατανομής του πόνου (Casseretal., 2016 ; Frymoyeretal., 1983).

Η διάγνωση της οσφυαλγίας είναι συχνά δύσκολη. Ο πόνος που σχετίζεται με την οσφυαλγία δεν αντανακλά πάντα την έκταση της βλάβης. Με άλλα λόγια, η σοβαρότητα του πόνου από τα προβλήματα της οσφυϊκής περιοχής συχνά δεν σχετίζεται με την έκταση της φυσικής βλάβης που υπάρχει στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα, ένας απλός τραυματισμένος μυς στην πλάτη μπορεί να προκαλέσει πόνο που μπορεί να περιορίσει την ικανότητα του ατόμου να περπατήσει ή και να σταθεί, ενώ ένας ακόμη μεγάλος τραυματισμός στην περιοχή μπορεί παραδόξως να αποβεί εντελώς ανώδυνος (Dupuis,1994).

Στην συγκεκριμένη περιοχή του κορμού βρίσκονται και συντονίζονται μεταξύ τους πολλές ανατομικές δομές που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό πόνο στην πλάτη ή αντανακλαστικό πόνο στα κάτω άκρα. Πιο αναλυτικά, σε αυτές τις δομές περιλαμβάνονται (Mertensetal., 2014):

- ✓ Μαλακοί ιστοί, όπως μύες, σύνδεσμοι και τένοντες
- ✓ Οστά, τα οποία παρέχουν τις δομικές και στηρικτικές μονάδες της σπονδυλικής στήλης
- ✓ Οι αρθρώσεις, οι οποίες επιτρέπουν την κίνηση της σπονδυλικής στήλης
- ✓ Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι (οι δομές αυτές μπορούν να αποτελέσουν πηγή σημαντικού πόνου στην πλάτη λόγω της λειτουργίας της νεύρωσης που εξυπηρετούν και της αυξημένης τους τάσης να υποστούν βλάβη από μια σειρά κινήσεων που εκτελούν λανθασμένα τα άτομα)
- ✓ Νεύρα, τα οποία διαχωρίζονται από το νωτιαίο μυελό στην περιοχή της πλάτης και νευρώνουν τα κάτω άκρα

Όλες οι παραπάνω δομές αλληλοσυνδέονται για να σχηματίσουν τη δομή της σπονδυλικής στήλης. Κατά τη διάρκεια της εμβρυολογικής ανάπτυξης υπάρχει μεγάλη αλληλοεπικάλυψη της παροχής νεύρων σε όλες αυτές τις δομές καθιστώντας σχεδόν αδύνατο για τον εγκέφαλο να διακρίνει σωστά μεταξύ προβλημάτων μιας δομής έναντι μιας άλλης. Για παράδειγμα, ένας δύσκαμπτος δίσκος μπορεί να δημιουργεί ανάλογο συναίσθημα πόνου και δυσφορίας με

τον τραυματισμό των μυών ή την ρήξη ενός συνδέσμου (Allegrietal., 2016). Επομένως, η διάγνωση της οσφυαλγίας γίνεται μέσω φυσικής εξέτασης σε συνδυασμό με τα ευρήματα του ιατρικού και αναμνηστικού ιστορικού. Εάν ο πόνος είναι ανυποχώρητος και προκύπτουν ευρήματα και συμπτώματα όπως πρόσφατο τραύμα, πυρετός, ιστορικό κακοήθειας, οστεοπόρωση, νευρολογικά εστιακά ελλείμματα και μεγάλη ηλικία ασθενούς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά απεικονιστικές εξετάσεις ακτινογραφίας θώρακος, μαγνητικής και αξονικής τομογραφίας (Maher, 2013).

3.3. ΑΙΤΙΑ

Συχνότερα, την αιτία της οσφυαλγίας συνιστούν τα προβλήματα μηχανικής φύσεως των αρθροκινηματικών συστημάτων και οι τραυματισμοί των μαλακών μοριών. Αυτοί οι τραυματισμοί μπορεί να περιλαμβάνουν βλάβη στους μεσοσπονδύλιους δίσκους, συμπίεση των νεύρων και περιορισμό της κίνησης των σπονδυλικών αρθρώσεων. Από τη άλλη μεριά, η πιο συνηθισμένη αιτία εμφάνισης της οσφυαλγίας είναι ένας αποσχισμένος ή διατεταμένος μυς ή σύνδεσμος (Frymoyeretal., 1983).

Μια απότομη συμπιεστική τάση στην περιοχή της οσφύος μπορεί να προκαλέσει ρήξη όταν εφαρμοστεί ξαφνικά μετά από μια αδέξια απότομη κίνηση ή μπορεί να αναπτυχθεί αργά με την πάροδο του χρόνου ως αποτέλεσμα συσσώρευσης τάσεων από λανθασμένες επαναλαμβανόμενες κινήσεις. Οι ρήξεις αυτές μπορούν να προκύψουν όταν ένας μυς υπερεκταθεί μέχρι ενός ουδού, προκαλώντας βλάβη. Τα διαστρέμματα προκύπτουν μετά την τραυματική κάκωση ή ρήξη των συνδέσμων, που συνδέουν τα οστά μεταξύ τους. Για πρακτικούς λόγους διάγνωσης και σχεδιασμού των θεραπευτικών παρεμβάσεων, συνήθως έχει μικρή σημασία αν ο μυς ή ο σύνδεσμος είναι κατεστραμμένος, καθώς τα συμπτώματα και η θεραπεία είναι τα ίδια (Allegrietal., 2016).

Στις συχνότερες αιτίες ρήξης και διαστρεμμάτων συμπεριλαμβάνονται (Casseretal., 2016) :

- Η ανύψωση βαριών αντικειμένων ή η απότομη στρέψη της σπονδυλικής στήλης κατά την ανύψωση
- Απότομες κινήσεις που επιφέρουν μεγάλο στρες στην οσφυϊκή περιοχή (π.χ. πτώση)
- Κακή στάση που επενεργεί σωρευτικά με την πάροδο του χρόνου
- Αθλητικοί τραυματισμοί, ειδικά σε αθλήματα που περιλαμβάνουν συστροφή ή μεγάλες δυνάμεις πρόσκρουσης του κορμού (π.χ γκολφ, τένις κ.α)

Ενώ τα διαστρέμματα και οι ρήξεις συνήθως δεν προκαλούν μακροχρόνιο πόνο και μείωση της λειτουργικής κινητικότητας, ο οξύς πόνος μπορεί να είναι αρκετά σοβαρός. Αντίθετα, ο χρόνιος πόνος της οσφυϊκής περιοχής μπορεί να προκαλεί πολλά προβλήματα λειτουργικότητας και σοβαρό πόνο που αντιμετωπίζεται - μεταξύ άλλων - με χορήγηση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (ΜΣΑΦ) (Pengeletal., 2003).

Σύμφωνα με το NationalInstitutes of Health (NIH), πιο συχνή εκδήλωση της οσφυαλγίας αφορά την οξεία μορφή της, η οποία είναι βραχυπρόθεσμη τυπική διάρκεια από λίγες ημέρες έως μερικές εβδομάδες. Ο τύπος αυτός οξέος οσφυϊκού πόνου παρουσιάζει την τάση να επιλύεται αυτογενώς με σχετικά αποδεκτά επίπεδα αυτοεξυπηρέτησης του ασθενή, ενώ παράλληλα δεν καταλείπεται απώλεια λειτουργίας μετά την άρση του άλγους. Η πλειοψηφία των εκδηλώσεων οξείας οσφυαλγίας είναι μηχανικής φύσης, γεγονός που υποδεικνύει διαταραχή στον τρόπο που τα επιμέρους συνεργαζόμενα στοιχεία της οσφύος (η σπονδυλική στήλη, οι μύες, οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι και τα νεύρα) ταιριάζουν μεταξύ τους και μετακινούνται (NationalInstitutes of Health, 2018).

Ο χρόνιος οσφυϊκός πόνος ορίζεται ως πόνος που επιμένει για 12 εβδομάδες ή και περισσότερο, ακόμη και μετά από θεραπεία ενός αρχικού τραυματισμού ή υποκείμενης αιτίας οξείας οσφυαλγίας. Περίπου το 20% των ατόμων που πάσχουν από οξύ πόνο στην οσφυϊκή αναπτύσσουν χρόνια οσφυϊκό πόνο με επίμονα συμπτώματα σε ένα χρόνο. Συχνά το θεραπευτικό σχέδιο επιτυγχάνει την ανακούφιση του χρόνιου πόνου η θεραπεία ανακουφίζει με επιτυχία τον χρόνια οσφυϊκό πόνο, αλλά σε άλλες περιπτώσεις ο πόνος επιμένει, παρά την θεραπεία (NationalInstitutes of Health, 2018).

Στις αιτίες του χρόνιου πόνου στην οσφυϊκή περιλαμβάνονται (Frymoyeretal., 1983):

- ✓ Η παρουσία κήλης σε έναν οσφυϊκό δίσκο (δισκοκήλη)

Ο ζελατινοειδής πυρήνας ενός οσφυϊκού δίσκου μπορεί να διαρραγεί παρά το σκληρό εξωτερικό στρώμα που διαθέτει με αποτέλεσμα να ερεθίσει μια κοντινή νευρική ρίζα. Το περιεχόμενο του δίσκου είναι γεμάτο από πρωτεΐνες, η διαφυγή των οποίων προς μια νευρική ρίζα προκαλεί φλεγμονή. Η φλεγμονή μαζί με την παθολογική συμπίεση των νεύρων προκαλούν πόνο. Επίσης, το ίδιο το εξωτερικό τοίχωμα του δίσκου τροφοδοτείται από πλούσιο νευρικό δίκτυο, συνθήκη η οποία μπορεί να οδηγήσει σε έντονο πόνο (Allegrietal., 2016).

✓ Εκφυλιστική νόσος δίσκου

Κατά τη εμβρυογένεση, οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι είναι γεμάτοι με υδατοειδές υγρό. Καθώς οι άνθρωποι μεγαλώνουν με την πάροδο του χρόνου, οι δίσκοι χάνουν την ενυδάτωσή τους και φθείρονται. Καθώς ο δίσκος χάνει την ενυδάτωση, δεν μπορεί να αντισταθεί στις ασκούμενες δυνάμεις, αντίθετα τις μεταφέρει στο τοίχωμα του δίσκου προκαλώντας πόνο ή φθορά που μπορεί με την σειρά της να οδηγήσει σε κήλη. Ο δίσκος μπορεί επίσης να καταρρεύσει και να προκαλέσει στένωση (Allegrietal., 2016).

✓ Δυσλειτουργία αρθρώσεων

Καθώς υπάρχουν δύο συνεκτικές αρθρώσεις πίσω από κάθε δίσκο για κάθε τμήμα κίνησης στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, με χόνδρο που παρεμβάλλεται μεταξύ των οστών και έναν καψικό σύνδεσμο, έντονα νευροβριθή, οι αρθρώσεις αυτές μπορεί να είναι αυτογενώς επώδυνες ή ο σχετικός πόνος να επιδεινώνεται όταν κάποιος δίσκος συμπιέζεται παθολογικά (Allegrietal., 2016).

✓ Δυσλειτουργία ιερολαγόνιας αρθρώσεως.

Η ιερολαγόνια άρθρωση είναι υπεύθυνη για την διασύνδεση του ιερού οστού στο κάτω μέρος της σπονδυλικής στήλης σε κάθε πλευρά της λεκάνης. Πρόκειται για μια ισχυρή, χαμηλής κινητικότητας και εύρους άρθρωση εξαιρετικά απορροφητική στους κραδασμούς μεταξύ του άνω και του κάτω μέρους του σώματος (Laslettetal., 2005). Η ιερολαγόνια άρθρωση μπορεί να προκαλέσει άλγος αν στην περιοχή δημιουργηθεί φλεγμονή (Ιερολαγωνίτιδα) ή εάν προκύψει απρόσκοπτα υπερβολική ή πολύ μικρή αλλά παθολογική κίνηση της άρθρωσης (Riddle&Freburger, 2002).

✓ Σπονδυλική στένωση

Αυτή η κατάσταση προκαλεί πόνο μέσω της στένωσης του σπονδυλικού σωλήνα όπου βρίσκονται οι νευρικές ρίζες. Η στένωση μπορεί να είναι κεντρική, πλάγια ή και τα δύο και μπορεί να εξελίσσεται σε ένα ή πολλαπλά επίπεδα στο κάτω μέρος της οσφύς (Kuramotoetal., 2011).

✓ Σπονδυλολίσηση

Αυτή η παθολογική κατάσταση εμφανίζεται όταν ένας σπόνδυλος ολισθαίνει παθολογικά πάνω από το γειτονικό του. Υπάρχουν 5 τύποι σπονδυλολίσησης, με τις συνηθέστερες να είναι συνήθως οι μικρές (lowgrade ή πρώτου και δεύτερου βαθμού). Οι μεγάλες

σπονδυλολιθώσεις εμφανίζονται σπανιότερα και αποκαθίστανται σχεδόν πάντοτε χειρουργικά (highgrade ή τρίτου, τέταρτου βαθμού ή και σπονδυλόπτωση), ενώ ένας άλλος τύπος προκαλεί αυτόματα τη μηχανική αστάθεια των αρθρώσεων της επιφάνειας (εκφυλιστική). Ο πόνος μπορεί να προκληθεί από την σπονδυλική αστάθεια που προκαλείται στην περιοχή της οσφύος ή λόγω της συμπίεσης των νεύρων που αντανακλά καθοριστικά στο ισχίο (Leeetal., 2014).

✓ Οστεοαρθρίτιδα

Αυτή η κατάσταση οφείλεται στη φθορά των αρθρώσεων του δίσκου και της επιφάνειας. Προκαλεί πόνο, φλεγμονή, αστάθεια και στένωση σε μεταβλητό βαθμό και μπορεί να εμφανιστεί σε ένα μόνο επίπεδο ή σε πολλαπλά επίπεδα της κάτω ράχης. Η νωτιαία οστεοαρθρίτιδα σχετίζεται με τη γήρανση και είναι αργά προοδευτική. Αναφέρεται επίσης ως σπονδύλωση ή εκφυλιστική ασθένεια των αρθρώσεων (Goode, Carey&Jordan, 2013).

✓ Παραμόρφωση

Η παθολογική καμπυλότητα της σπονδυλικής στήλης διακρίνεται στις κλινικές παρουσιάσεις της σκολίωσης και της κύφωσης. Η δυσμορφία μπορεί να σχετίζεται με τον πόνο της κάτω ράχης εάν οδηγεί στην διάσπαση των δίσκων, των σπονδυλικών θωρακικών αρθρώσεων, των ιερολαγόνιων αρθρώσεων ή της στένωσης (Gremeauxetal., 2008).

✓ Τραύμα

Τα οξέα κατάγματα ή ρήξεις της σπονδυλικής στήλης μπορούν να οδηγήσουν σε πόνο. Η οσφυαλγία που αναπτύσσεται μετά από έναν τέτοιο τραυματισμό, όπως ένα αυτοκινητιστικό ατύχημα με αποτέλεσμα την πρόσκρουση ή την πτώση, θα πρέπει να αξιολογείται ιατρικά (Casseretal., 2016).

✓ Κάταγμα συμπίεσης

Ένα κάταγμα που συμβαίνει στο σώμα του σπονδύλου, στο οποίο το οστό ουσιαστικά κατά κάποιο τρόπο περικλείεται, μπορεί να προκαλέσει οξύ και ξαφνικό πόνο. Αυτός ο

τύπος κατάγματος είναι συνηθέστερος λόγω των ασθενών οστών, που παρατηρούνται στην οστεοπόρωση και είναι πιο συχνός στους ηλικιωμένους (Wong&McGirt, 2013).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η παρουσία μιας ή περισσότερων από αυτές τις καταστάσεις δεν σημαίνει απαραίτητα ότι είναι η αιτία του πόνου. Για παράδειγμα, η οστεοαρθρίτιδα ή η εκφυλιστική νόσος του δίσκου θα μπορούσε να εμφανιστεί σε μια μελέτη απεικόνισης, αλλά το άτομο μπορεί να μην αναφέρει τον πόνο (Casseretal., 2016).

3.4. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Ο οξύς πόνος στην περιοχή της οσφύος είναι αποτέλεσμα τραυματισμού, αλλοίωσης ή εκφύλισης του συστήματος των μυών, των συνδέσμων, των αρθρώσεων ή των δίσκων της οσφυϊκής περιοχής.

Κατά τον τραυματισμό το σώμα αντιδρά κινητοποιώντας μια φλεγμονώδη θεραπευτική απόκριση, η οποία, μπορεί να προκαλέσει έντονο πόνο (Casseretal., 2016).

Λόγω της αξιοσημείωτης επικάλυψης των νεύρων σε πολλούς δίσκους, μυς, συνδέσμους και άλλες δομές της σπονδυλικής στήλης μπορεί να είναι δύσκολο για τον εγκέφαλο να αντιληφθεί και να προσδιορίσει με ακρίβεια την ακριβή αιτία του πόνου. Για παράδειγμα, ένας εκφυλισμένος οσφυϊκός δίσκος μπορεί να προκαλεί το ίδιο ερέθισμα με έναν τραυματισμένο μυ - δημιουργώντας φλεγμονή αλλά και μυϊκό σπασμό στην ίδια περιοχή. Ενώ οι μύες και οι σύνδεσμοι έχουν την τάση να επουλώνονται γρήγορα, δεν συμβαίνει το ίδιο σε μια πιθανή ρήξη δίσκου. Η πορεία και η χρονική εξέλιξη του πόνου μπορεί να βοηθήσει στον ακριβή προσδιορισμό της αιτίας του (Pengeletal., 2003).

Η οσφυαλγία μπορεί να εκδηλωθεί ως οξεία λόγω κάποιου τραυματισμού, αλλοίωσης ή εκφύλισης, αλλά μπορεί εξίσου να μεταπέσει σε χρόνια μορφή εκδήλωσης άλγους και δυσφορίας. Η σωστή διαχείριση του πόνου σε πρώιμο στάδιο μπορεί να βοηθήσει στον περιορισμό των συμπτωμάτων τόσο αναφορικά με τον χρόνο εξέλιξης όσο και ως προς τη σοβαρότητα (Allegrietal., 2016).

Ο πόνος από την περιοχή της οσφύος μπορεί να επηρεάσει τους γλουτούς, το ισχίο και τα γόνατα. Μερικές φορές ο πόνος που οφείλεται στην οσφυαλγία περιλαμβάνει μια αίσθηση μούδιασματος που μετακινείται προς τα κάτω άκρα και ονομάζεται ισχιαλγία. Η ισχιαλγία προκαλείται από υπερπίεση και ερεθισμό του ισχιακού νεύρου και συνήθως επηρεάζει μόνο τη μία πλευρά του σώματος (Pengeletal., 2003).

Ο οξύς αλλά και ο χρόνιος πόνος μπορεί να επιδεινώνεται μετά από παρατεταμένη παραμονή του ατόμου στην ίδια θέση. Ειδικότερα, η διατήρηση της καθιστικής θέσης για μεγάλο χρονικό διάστημα ασκεί πίεση στους δίσκους, προκαλώντας επιδείνωση της οσφυαλγίας. Αντίθετα, το περπάτημα και οι διατατικές ασκήσεις (stretching) μπορούν να ανακουφίσουν τον πόνο παροδικά, αλλά η επιστροφή στην καθιστική ζωή μπορεί να προκαλέσει την υποστροφή των συμπτωμάτων (Casseretal., 2016).

Ο πόνος αντιμετωπίζεται καλύτερα με την συχνή εναλλαγή των θέσεων. Ανάλογα με την υποκείμενη αιτία του πόνου, ορισμένες θέσεις θα είναι πιο άνετες από άλλες. Μάλιστα, η εναλλαγή των θέσεων μπορεί να βοηθήσει στην αναγνώριση των συμπτωμάτων και την γρήγορη ανίχνευση της πηγής πόνου (Atlas& Deyo,2001).

Ο αναφερόμενος από τους ασθενείς πόνος είναι μεγαλύτερος μετά από την κατάκλιση και μειώνεται μετά από την ήπια δραστηριότητα ή την αλλαγή θέσης που προαναφέρθηκε. Ο πρωινός πόνος οφείλεται στην δυσκαμψία που προκαλείται από μεγάλες περιόδους ανάπαυσης, λόγω της μειωμένης ροής αίματος κατά την διάρκεια του ύπνου και πιθανώς λόγω της ποιότητας του μαξιλαριού και του στρώματος που χρησιμοποιούνται στην ήδη επιβαρυσμένη περιοχή (Atlas&Deyo, 2001).

Φυσικά, υπάρχουν και άλλοι τρόποι με τους οποίους οι άνθρωποι αισθάνονται τον πόνο στην περιοχή της οσφύς. Για την ακρίβεια, αυτός ποικίλει σε ατομικό επίπεδο και πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την εμπειρία πόνου, συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής και συναισθηματικής υγείας, της άσκησης και του επιπέδου δραστηριότητας (Pengeletal., 2003).

Βάση των παραπάνω, ανάλογα με την αιτία του πόνου στην περιοχή της οσφύς, η εμφάνιση των συμπτωμάτων μπορεί να ποικίλει. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να περιλαμβάνει (Pengeletal., 2003) :

- Πόνος που αναπτύσσεται αργά με την πάροδο του χρόνου (χρόνιος).

Τα συμπτώματα που προκαλούνται από επαναλαμβανόμενες κινήσεις ή θέσεις που προκαλούν στρες στην ευρύτερη περιοχή τείνουν να εξελίσσονται αργά και να χειροτερεύουν προοδευτικά. Ο πόνος μπορεί να εμφανιστεί μετά από διακεκριμένες δραστηριότητες ή στο τέλος μιας κουραστικής ημέρας, ειδικότερα ως συνεχής πόνος.

Ο πόνος έρχεται και παύει με την πάροδο του χρόνου. Η οσφυαλγία που προκαλείται από τον εκφυλισμό των συναφών ανατομικών δομών που προαναφέρθηκαν μπορεί να

αποδειχθεί ανεκτή, ωστόσο οι φλεγμονώδεις διαταραχές του πόνου εξελίσσονται σταδιακά και με κυμαινόμενη σοβαρότητα για ακανόνιστα εκτενές χρονικό διάστημα (CDC, 1997).

- Άμεσος πόνος μετά από τραυματισμό.

Κάποιες αδέξιες ξαφνικές κινήσεις μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στη σπονδυλική στήλη και τους υποστηρικτικούς μύες της, προκαλώντας άμεσο και οξύ πόνο.

- Καθυστερημένα συμπτώματα μετά από τραυματισμό.

Μερικές φορές τα συμπτώματα αναπτύσσονται ή επιδεινώνονται λίγες ώρες ή ημέρες μετά από κάποιο ατύχημα ή τραυματισμό. Ο καθυστερημένος πόνος γενικά θεωρείται ως παρενέργεια των φυσικών διαδικασιών επούλωσης των μυών (Atlas&Deyo, 2001).

Οι μεγαλύτεροι κατά περιφέρεια σπόνδυλοι εντοπίζονται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης κι είναι επιφορτισμένοι με την λειτουργία της υποστήριξης του μεγαλύτερου μέρους του βάρους του κορμού. Αυτοί οι σπόνδυλοι είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς σε εκφυλισμό και τραυματισμό και ένας τραυματισμός σε ένα επίπεδο σπονδυλικής στήλης μπορεί να προκαλέσει μια συγκεκριμένη σειρά συμπτωμάτων όπως τα παρακάτω (Allegrietal., 2016) :

- O3-O4. Η 4η οσφυϊκή ρίζα του ισχιακού νεύρου στο επίπεδο των O3-O4 είναι πιθανό να προκαλέσει πόνο στον μηρό με συνοδή υπαισθησία. Ο πόνος ή τα νευρολογικά συμπτώματα μπορεί να αντανακλούν στο μπροστινό μέρος του γόνατος, της λεκάνης και του κάτω άκρου, αν και πρόκειται για μια λιγότερο συνηθισμένη συννοσηρότητα.
- O4-O5. Ο πόνος από το τμήμα O4-O5 τυπικά εκδηλώνεται ως ισχιακός πόνος στο πίσω μέρος του μηρού.
- O5-I1. Στο συγκεκριμένο ανατομικό σημείο όπου η βάση της σπονδυλικής στήλης συνδέεται με το ιερό οστό, υπάρχουν δύο ισχυροί λαγονο-οσφυϊκοί σύνδεσμοι που παρέχουν υποστήριξη και ευελιξία. Ο λαγονο- οσφυϊκός σύνδεσμος επιτρέπει στους γοφούς να ταλαντεύονται στον εγκάρσιο άξονα, ενώ το σύμπλοκο των οπίσθιων ιερολαγόνιων συνδέσμων έχει περιορισμένη κινητικότητα και κυρίως απορροφά τους κραδασμούς που παράγονται στο άνω μέρος του κορμού και μεταφέρονται στο κάτω μέρος του σώματος. Ο πόνος από το τμήμα O5-I1 προκαλείται γενικά από διαταραχές αυτών των αρθρώσεων ή από κάποια συμπιεσμένη ρίζα νεύρου. Οι διαταραχές αυτές προκαλούν συνήθως ισχιαλγία.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα άτομα που εμφανίζουν συμπτώματα οσφυαλγίας μετά από σοβαρό τραύμα (όπως αυτοκινητιστικά ατυχήματα) καθοδηγούνται σε εξειδικευμένη ιατρική συμβουλευτική καθώς η προκαλούμενη από τέτοια περιστατικά οσφυαλγία μπορεί να παρεμβαίνει καθοριστικά στις καθημερινές δραστηριότητες, την κινητικότητα, την ανάπαυση ή την πυροδότηση άλλων ενοχλητικών συμπτωμάτων.

Ο χρόνιος πόνος στην περιοχή της οσφύος κάποιες φορές μπορεί να συσχετίζεται με άλλες παθολογικές καταστάσεις που χρήζουν ιατρικής αντιμετώπισης. Οι περισσότεροι άνθρωποι με επιμένουσα οσφυαλγία ή ισχιαλγία αναφέρουν εκτός από την δυσκολία στον ύπνο συνοδή κατάθλιψη και άγχος (Koesetal., 2006).

Ορισμένα συμπτώματα όπως η έλλειψη ελέγχου του εντέρου, η αδυναμία, ο πυρετός και η απώλεια βάρους ενδέχεται να απαιτούν περισσότερες διαγνωστικές εξετάσεις. Ομοίως, εάν ο πόνος που οφείλεται στην οσφυαλγία συνεχίζεται μετά από την ολοκλήρωση της θεραπείας, ο γιατρός μπορεί να παραπέμψει τον ασθενή σε περαιτέρω εξετάσεις (Casseretal., 2016).

Σε σύγκριση με πολλά άλλα είδη τραυματισμών στην πλάτη, ένας διατεταμένος μυς είναι συνήθως απλός ως προς τη διάγνωση και εύκολος στην διαχείριση με τα προκύπτοντα συμπτώματα συνήθως να επιλύονται εντός 4 έως 6 εβδομάδων. Ορισμένοι σοβαροί τραυματισμοί των μυών, όπως μια πλήρης ρήξη, μπορεί να χρειαστούν μήνες για να επουλωθούν (Koesetal., 2006).

Τις περισσότερες φορές, τα συμπτώματα της οσφυαλγίας υποχωρούν μέσα σε λίγες ώρες ή ημέρες και δεν οδηγούν σε μακροχρόνια προβλήματα. Εάν ο πόνος έχει συνεχιστεί για περισσότερο από μια εβδομάδα ή δύο ή εάν είναι αρκετά σοβαρός για να διαταράξει τις καθημερινές δραστηριότητες, η αναζήτηση ιατρικής φροντίδας θεωρείται δικαιολογημένη- αν όχι επιβεβλημένη (Casser, 2016).

Τα συμπτώματα που αναφέρονται σε τυπικές κλινικές παρουσιάσεις της οσφυαλγίας συνήθως περιλαμβάνουν (Chou, 2010;Atlas&Deyo, 2001):

- Πόνος στην περιοχή της οσφύος

Οι τραυματισμένοι μύες συνήθως παράγουν το ερέθισμα του πόνου, της πίεσης ή της έντασης. Αντίθετα, το αίσθημα καύσου είναι πιθανότερο να οφείλεται σε μια ερεθισμένη νευρική ρίζα και όχι σε κάποιον παθολογικά διατεταμένο μυ.

- Αυξημένος πόνος κατά την κίνηση

Η οσφυαλγία τυπικά επιδεινώνεται με ειδικές κινήσεις που ενεργοποιούν τους τραυματισμένους μύες. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρξει έξαρση του πόνου στην έγερση από μια καθιστή θέση, στην προς τα εμπρός κάμψη ή στην πρωινή έγερση από το κρεβάτι.

Ο πόνος συνήθως συγκεντρώνεται στο κάτω μέρος της οσφύος. Μπορεί επίσης να γίνει αντιληπτός στους γλουτούς ή τους γοφούς, καθώς αυτοί οι μύες βοηθούν στη στήριξη της κατώτερης ράχης, ενώ όπως προαναφέρθηκε, σπανιότερα ο πόνος μετατοπίζεται στα κάτω άκρα όπως συμβαίνει στις εκδηλώσεις της ισχιαλγίας (Koesetal., 2006).

- Ηπιότερα συμπτώματα μυϊκής καταπόνησης

Η δυσφορία και η δυσκολία στο βάδισμα ή στην διατήρηση της όρθιας στάσης είναι μερικά από τα ηπιότερα συμπτώματα της μυϊκής καταπόνησης της περιοχής της οσφύος. Οι τυπικές κινήσεις μπορεί να είναι περιορισμένες όταν ο μυς είναι τεντωμένος, καθιστώντας δύσκολη την κάμψη, τη μετατόπιση των θέσεων ή το βάδισμα ή την παραμονή για παρατεταμένες περιόδους (Nasser, 2005).

- Τοπική ευαισθησία και φλεγμονή.

Η μυϊκή καταπόνηση μπορεί να εκδηλώνεται μέσω της φλεγμονής και να παράγει περιοδική ευαισθησία κατά την ψηλάφηση. Οι σπασμοί των μυών και οι κράμπες μπορεί να προκαλέσουν έντονο πόνο και να περιορίσουν προσωρινά την κινητικότητα, καθώς η πληγείσα περιοχή στο κάτω μέρος της οσφυϊκής μπορεί να διογκωθεί για μερικές ημέρες.

- Ανακούφιση του πόνου κατά την ηρεμία.

Η ανάπαυση των μυών της κατώτερης ράχης τους επιτρέπει να χαλαρώσουν, να ανακουφίσουν την ένταση και τους σπασμούς. Όπως προαναφέρθηκε, η κατάκλιση μπορεί προσωρινά να μειώσει τον πόνο, ωστόσο ο πόνος πιθανότατα θα επιδεινωθεί κατά την έγερση (Greene, 2001).

Μια κοινή υποκείμενη συνιστώσα του έντονου πόνου που σχετίζεται με την οσφυαλγία είναι οι μυϊκοί σπασμοί. Η οξεία συστολή των μυϊκών ινών στο κάτω μέρος της ράχης, οι οποίες αλληλοσυνδέονται εντός και γύρω από ένα εκτεταμένο νευρικό δίκτυο, μπορεί να προκαλέσει έντονο πόνο. Αυτός ο πόνος συχνά περιγράφεται ως οξύς και διαπεραστικός (Nasser, 2005).

Ο πόνος από τη μυϊκή καταπόνηση ή την παθολογική διάταση των μυών συνήθως εμφανίζεται ξαφνικά και μπορεί να συνδεθεί με ένα συγκεκριμένο γεγονός ή δραστηριότητα.

Ωστόσο, ο πόνος αυτός συνήθως υποχωρεί μέσα σε μία έως δύο εβδομάδες. Σε κάθε περίπτωση, δεν είναι ασυνήθιστο οι ασθενείς να βιώνουν ένα χαμηλότερο επίπεδο πόνου με διαλείπουσες εξάρσεις σε χρονικό πλαίσιο 4 έως 6 εβδομάδων μετά τον αρχικό τραυματισμό (Greene, 2001).

3.5. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Τα τυπικά συμπτώματα της εκδήλωσης της οσφυαλγίας συνοψίζονται σε πόνο στην περιοχή της οσφύος, συνήθως ισχυρό, που αρχίζει συνήθως μετά από μία απότομη κίνηση που προκαλεί τραυματισμό ή μετά την άρση κάποιου βάρους ή μπορεί να αναπτυχθεί με την πάροδο του χρόνου λόγω αλλαγών της σπονδυλικής στήλης που σχετίζονται με την ηλικία. (Koesetal., 2006). Ο πόνος μπορεί να είναι τοπικός ή να αντανακλά στα κάτω άκρα λόγω της υπερδιέγερσης του ισχιακού νεύρου (VanTulder, Koes, 2006).

Συχνά επίσης ο πόνος ξεκινά χωρίς την ύπαρξη κάποιου αιτιολογικού παράγοντα ή χωρίς ιστορικό τραυματισμού. Ο καθιστικός τρόπος ζωής μπορεί επίσης να θέσει ένα σοβαρό υπόβαθρο για πόνο στην περιοχή της οσφύος. Άλλοτε πάλι ξεκινά από την περιοχή του γαστροκνημίου ή του μηρού ή των ισχίων κι επεκτείνεται στην περιοχή της οσφύος. Κατά την κλινική ιατρική εξέταση παρατηρείται συνήθως εξάλειψη της φυσιολογικής λόρδωσης της σπονδυλικής στήλης και αντιαλγική σκολίωση (κλίση σώματος προς τη μία πλευρά λόγω του άλγους που προκαλείται στην άλλη) (Pengeletal., 2003).

Οι άνδρες και οι γυναίκες επηρεάζονται εξίσου από τον πόνο στην πλάτη, ο οποίος μπορεί να κυμαίνεται σε ένταση από έναν ισχυρό αλλά σταθερό πόνο έως μια ξαφνική, αιχμηρή αίσθηση που αφήνει το άτομο ανίκανο να εκτελέσει απλές καθημερινές δραστηριότητες.

Οι λειτουργικές κινήσεις του ασθενή που πάσχει από οσφυαλγία είναι περιορισμένες κι ο πάσχοντας δυσκολεύεται να σκύψει προς τα μπρος και προς τα πλάγια. Οι στροφικές κινήσεις της μέσης δεν προκαλούν συνήθως κάποιο επεισόδιο άλγους. Παρατηρείται αυξημένη ευαισθησία στην περιοχή της χαμηλής οσφύος (προς τα ισχία) την οποία διαδέχεται ο πόνος κατά την υπερπίεση των ισχίων και συνηθέστερα προκύπτει πόνος κι ευαισθησία που επηρεάζει το ένα πόδι (VanTulder&Koes, 2006). Σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχει μείωση της δύναμης και αδυναμία πραγματοποίησης συγκεκριμένων κινήσεων χωρίς πόνο. Ο πόνος επιδεινώνεται με τον βήχα ή άλλες αντανακλαστικές κινήσεις όπως το φτέρνισμα κ.α.

3.6. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ενώ η πλειοψηφία των ενηλίκων (περίπου το 80% των ενηλίκων) θα έχει υποφέρει από πόνο στην περιοχή της οσφύος σε κάποιο σημείο της ζωής τους, αποτελεί συνήθως μια δευτερεύουσα κατάσταση αυτοπεριορισμού. Η οσφυαλγία θεωρείται η πιο συνηθισμένη αιτία αναπηρίας που σχετίζεται με την εργασία και ένας από τους κορυφαίους συντελεστές στις χαμένες ημέρες εργασίας των επαγγελματικά εκτιθέμενων ενηλίκων. Αντιπροσωπεύει την δεύτερη κυριότερη αιτία της αναπηρίας παγκοσμίως και κατά συνέπεια αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα κοινωνικής πρόνοιας και οικονομίας (Allegrietal., 2016). Σε μια μεγάλη έρευνα, περισσότερα από το ένα τέταρτο των ενηλίκων ανέφεραν ότι παρουσίαζαν οσφυαλγία τους τελευταίους 3 μήνες.

Ο πόνος στο κάτω μέρος της οσφύος είναι εξαιρετικά συνηθισμένος: περίπου το 60% του ενήλικου πληθυσμού μπορεί να αναμένει να έχει πρόβλημα κάποια στιγμή στη ζωή του. Αν και ο περισσότερος πόνος είναι γενικά καλοήθης, ένα σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού θα αναπτύξει χρόνια πόνο και αναπηρία (Juniper, Le&Mladsj, 2009).

Στην συντριπτική πλειοψηφία των ενηλίκων με οσφυϊκό πόνο, αυτός χαρακτηρίζεται ως «μηχανικός πόνος», υποδηλώνοντας ένα πρόβλημα με τον μηχανισμό της περιοχής για τον οποίο ενδείκνυται ένα γενικευμένο πλαίσιο θεραπείας (Delittoetal., 2012).

Η οσφυαλγία είναι εξαιρετικά κοινή πάθηση που σπάνια παρουσιάζει σοβαρή υποκείμενη παθολογία. Για την ακρίβεια, μόνο ένα μικρό, αλλά σημαντικό ποσοστό (6,9%) των ανθρώπων που πάσχουν αναπτύσσει ένα χρόνια πρόβλημα με τη σχετική αναπηρία (Drury, 1984).

Το ποιοτικό μέγεθος της επιβάρυνσης από την οσφυαλγία έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Μια μεγάλη δείγματος μελέτη που επιχείρησε να ταξινομήσει τις μεγαλύτερες νοσηρότητες στις ΗΠΑ από την άποψη της θνησιμότητας ή της κακής υγείας ως αποτέλεσμα της ασθένειας κατέταξε την οσφυαλγία στην έκτη θέση (Skovron, 1992). Μια μεταγενέστερη έρευνα με νεότερα δεδομένα ωστόσο, το 2010, ταξινόμησε την οσφυαλγία στην τρίτη θέση, ενώ την συσχέτισε σοβαρά με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιακής νόσου λόγω ισχαιμίας και χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας (Shmageletal., 2016).

Άλλα πρόσφατα στοιχεία αποδεικνύουν ότι το 3-4% των νεαρών ενηλίκων (κάτω των 45 ετών) είναι άτομα με χρόνιες αναπηρίες λόγω οσφυαλγίας, ενώ το ποσοστό αυτό είναι στατιστικά σημαντικότερο (5-7%) για την κατηγορία των ενηλίκων μεγαλύτερης ηλικίας (45+ ετών) (Kent&Keating, 2005).

Σε κάθε περίπτωση, η έγκαιρη και έγκυρη διάγνωση και διαχείριση μειώνει την αναπηρία ως αποτέλεσμα της χρόνιας μορφής της οσφυαλγίας. Παρόλο που η πλήρη επίλυση του πόνου δεν είναι συχνά δυνατή, ένας βασικός στόχος της διαχείρισης της συγκεκριμένης πάθησης είναι να αποφευχθεί η χρονιότητα και να ενθαρρυνθεί η αποτελεσματική αυτοδιαχείριση του ασθενή.

4. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ

Δεδομένου ότι η εσφαλμένη διάγνωση μπορεί οδηγήσει σε θεραπευτικά λάθη και χάρη στην κοινή παραδοχή ότι το 80% - 90% της αιτιοπαθογένειας των περιπτώσεων οσφυαλγίας αναγνωρίζεται καθυστερημένα ή και καθόλου, η οσφυαλγία παραμένει μια χρόνια πάθηση της κατώτερης οσφύος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο συνοδός πόνος μπορεί να αποδοθεί σε συγκεκριμένη αιτία, με τα δικά της χαρακτηριστικά και με διαφορετικές θεραπευτικές προσεγγίσεις. Επομένως, παρακάτω ακολουθούν οι πιο κοινές θεραπευτικές προσεγγίσεις, όπως προκύπτουν από την πλέον πρόσφατη βιβλιογραφία και αρθρογραφία.

4.1. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Οι γενικότερες κατευθυντήριες γραμμές για την θεραπεία της οσφυαλγίας διακρίνουν το σχέδιο παρέμβασης και διαχείρισης ανάλογα με την φύση του πόνου που προκαλείται απ' αυτήν και ειδικότερα αναφορικά με την οξύτητα και την διάρκειά του (NationalInstitute of NeurologicalDisorders and Stroke, 2014).

Γενικά, η χειρουργική επέμβαση συνιστάται μόνο εάν υπάρχουν ενδείξεις επιδείνωσης της νευρικής βλάβης και όταν οι διαγνωστικές εξετάσεις υποδεικνύουν παθολογοανατομικές αλλαγές για τις οποίες έχουν αναπτυχθεί διορθωτικές χειρουργικές επεμβάσεις (NINDS BackPainFact Sheet,2014).

4.2. ΦΑΡΜΑΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Για την αντιμετώπιση της οσφυαλγίας χρησιμοποιείται ένα ευρύ φάσμα φαρμακευτικών σκευασμάτων με καταπραϋντική δράση ως επί το πλείστον, τα οποία τις περισσότερες φορές απαιτούν ιατρική συνταγογράφηση. Η παραπάνω θέση έχει κρίσιμη σημασία για ορισμένες ομάδες υψηλού κινδύνου. Για παράδειγμα, η χορήγηση κάποιων σκευασμάτων μπορεί να είναι επισφαλής κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, της πολυνοσηρότητας (μπορεί να αλληλεπιδράσουν με άλλα φάρμακα ή να προκαλέσουν παρενέργειες ή να οδηγήσουν σε σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες όπως η ηπατική βλάβη ή τα γαστρεντερικά έλκη και αιμορραγία) (Lowe, Taylor&Hill, 2017). Όταν η γνωμάτευση σχετικά με την επιβεβλημένη συνταγογράφηση προέρχεται από εξειδικευμένο ιατρικό επιστήμονα, τα κύρια είδη φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για την οσφυαλγία είναι τα εξής :

- Αναλγητικά φάρμακα

Με τον όρο αναλγητικά φάρμακα επισημαίνονται αυτά που είναι ειδικά σχεδιασμένα για την ανακούφιση του πόνου. Περιλαμβάνουν την ακεταμινοφαίνη (παρακεταμόλη) και την ασπιρίνη, καθώς και άλλα συνταγογραφούμενα οπιοειδή όπως η κωδεΐνη, η οξυκωδόνη, η υδροκωδόνη και η μορφίνη. Τα οπιοειδή πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για μικρό χρονικό διάστημα και υπό στενή ιατρική επίβλεψη. Ο λόγος συνοψίζεται στην άποψη που έχει επιβεβαιωθεί από πολλές κλινικές μελέτες και δοκιμές και υπογραμμίζει την σοβαρή πιθανότητα δημιουργίας ανοχής στα οπιοειδή με αποτέλεσμα την αυξανόμενη απαίτηση σε ποσότητα και συχνότητα λήψης για να προκληθεί το εφάμιλλο αποτέλεσμα προ της δημιουργίας της ανοχής. Τα οπιοειδή έχουν επίσης κατηγορηθεί για την εθισμογόνο δράση τους σε μεγάλες περιόδους χορήγησης. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες από αυτήν την δράση τους μπορεί να περιλαμβάνουν υπνηλία, δυσκοιλιότητα, μειωμένο χρόνο αντίδρασης και μειωμένη κρίση. Ορισμένοι ειδικοί ανησυχούν ότι η χρόνια χρήση οπιοειδών είναι επιζήμια για τα άτομα που πάσχουν από οσφυαλγία καθώς μπορούν να επιδεινώσουν την κατάθλιψη, με τελικό αποτέλεσμα την επιδείνωση του πόνου (Lowe, Taylor&Hill, 2017)

- Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ-NSAIDS)

Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (NSAIDS) ανακουφίζουν τον πόνο και τη φλεγμονή. Η ιβουπροφαίνη, η κετοπροφαίνη και η ναπροξένη είναι μερικές από τις δραστικές ουσίες αυτών των σκευασμάτων. Κάποια άλλα, συμπεριλαμβανομένων κάποιων μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών σκευασμάτων που ονομάζονται αναστολείς COX-2, διατίθενται μόνο με ιατρική συνταγή. Η μακροχρόνια χρήση των ΜΣΑΦ έχει συσχετιστεί με διαταραχές του γαστρικού συστήματος όπως ο ερεθισμός του βλεννογόνου του στομάχου, διάφορα γαστρικά έλκη, καούρες και δυσπεψίες, διάρροια, κατακράτηση υγρών και σε σπανιότερες περιπτώσεις νεφρική δυσλειτουργία και καρδιαγγειακή νόσο. Με άλλα λόγια, όσο περισσότερο χρησιμοποιούνται τα ΜΣΑΦ τόσο πιο πιθανό είναι να δημιουργούν παρενέργειες (Hoyetal., 2010). Ο λόγος που τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα δεν μπορούν να προσλαμβάνονται ταυτόχρονα από ένα άτομο που λαμβάνει κι άλλα σκευάσματα για τυχούσες χρόνιες διαταραχές που αντιμετωπίζει επαφίεται στον τρόπο και στον χρόνο που το σώμα μεταβολίζει δια της βιολογικής οδού τα άλλα φάρμακα (Enthovenetal., 2016).

- Άλλες κατηγορίες φαρμάκων

Τα αντικαταθλιπτικά όπως τα τρικυκλικά και οι αναστολείς της επαναπρόσληψης της σεροτονίνης και της νορεπινεφρίνης έχουν συνταγογραφηθεί συχνά για τον χρόνιο πόνο της πάθησης της οσφυαλγίας, αλλά το όφελος τους δεν είναι αποδεδειγμένο, όπως προκύπτει από μια πρόσφατη ανασκόπηση που αξιολογεί το συνολικό όφελός τους (Mathiesonetal., 2015)

Τα αντι-ερεθιστικά όπως οι αλοιφές ή τα σπρέι που εφαρμόζονται τοπικά διεγείρουν τις υποδερμικές νευρικές απολήξεις έτσι ώστε να παράγουν ερεθίσματα θερμότητας ή ψύχους και να απομονώσουν την αίσθηση του πόνου, ενώ τα τοπικά αναλγητικά μειώνουν τη φλεγμονή και διεγείρουν τη ροή του αίματος (Mathiesonetal., 2015).

4.3. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Μερικές από τις παθητικές μεθόδους διαχείρισης του οσφυϊκού πόνου (ανάπαυση, φάρμακα) έχουν κατά καιρούς συνδεθεί με την επιδείνωση της αναπηρίας και συνίστανται να αποφεύγονται.

Οι πιο πρόσφατα αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση της οσφυαλγίας συστήνουν τη χρήση σωματικής άσκησης για την διαχείριση της μη ειδικής οσφυαλγίας, σύμφωνα με τους στόχους της μη φαρμακολογικής θεραπευτικής προσέγγισης, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης και της αυτοδιαχείρισης του ασθενή με στόχο την έγκαιρη επανέναρξη των φυσιολογικών δραστηριοτήτων και της άσκησης, με ειδική μέριμνα για την εφαρμογή ψυχολογικών προγραμμάτων σε ασθενείς των οποίων τα συμπτώματα επιμένουν (O'Connelletal., 2016).

Ο στόχος των κατάλληλων φυσιοθεραπευτικών παρεμβάσεων είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας και η αποφυγή της παραμονής ή επιδείνωσης της αναπηρίας. Οι ασθενείς με οσφυϊκό πόνο μπορούν να ταξινομηθούν χρησιμοποιώντας κλινική αξιολόγηση η οποία συμπεριλαμβάνει την λήψη λεπτομερούς ιστορικού, τη φυσική εξέταση και την διενέργεια νευρολογικών εξετάσεων για την αναγνώριση των ειδικών χαρακτηριστικών της πάθησης (Kamperetal., 2016).

Στις συμβατικές φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις περιλαμβάνεται η χρήση θερμών επιθεμάτων, η άσκηση, αλλά και οι ασκήσεις λειτουργικής ενδυνάμωσης.

- Θερμά επιθέματα

Ακόμη κι αν δεν έχει μέχρι στιγμής αποδειχθεί η πλήρης αποτελεσματικότητα των θερμών επιθεμάτων στην αποκατάσταση των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας, μπορούν να βοηθήσουν στην μείωση του πόνου και στη μείωση της φλεγμονής για τα άτομα με οξύ, υποξύ ή χρόνιο πόνο, επιτρέποντας μεγαλύτερη κινητικότητα και λειτουργικότητα της περιοχής (Chou&Huffman, 2007).

- Δραστηριότητα :

Η ανάπαυση στο κρεβάτι συνίσταται αλλά υπό περιορισμούς. Τα άτομα πρέπει να εκτελούν τις διάφορες συνιστώμενες ασκήσεις υπερέκτασης (stretching) με στόχο να επανέρχονται στις

καθημερινές τους δραστηριότητες όσο το δυνατόν συντομότερα, αποφεύγοντας τις κινήσεις που επιδεινώνουν τον πόνο. Ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία δείχνουν ότι τα άτομα που συνεχίζουν τις δραστηριότητές τους χωρίς να ακολουθούν σύντομα ή μακρόχρονα προγράμματα ανάπαυσης ή κατάκλισης μετά την εμφάνιση της οσφυαλγίας φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη ευελιξία στην περιοχή της οσφύς από τα άτομα που προχωρούν σε κατάκλιση για χρονικό διάστημα μιας εβδομάδας. Άλλες μελέτες υποδεικνύουν ότι η ξεκούραση στο κρεβάτι μόνη της μπορεί να επιδεινώσει τον πόνο στην περιοχή της οσφύς και να οδηγήσει δευτερογενώς σε επιπλοκές όπως ο μειωμένος μυϊκός τόνος, οι θρόμβοι αίματος στα κάτω άκρα, ακόμη και η κατάθλιψη (Wilkes, 2000).

- Οι ασκήσεις λειτουργικής ενδυνάμωσης

Πέρα από τις γενικές καθημερινές δραστηριότητες, οι οποίες δεν συνιστώνται για τα κρούσματα της οξείας οσφυαλγίας, ωστόσο μπορούν να αποτελέσουν έναν αποτελεσματικό τρόπο για ανάκαμψη, η διατήρηση και η οικοδόμηση της μυϊκής δύναμης είναι ιδιαίτερα σημαντική για άτομα με αντίστοιχες μυοσκελετικές διαταραχές. Οι συνεργαζόμενοι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να παρέχουν και να προωθήσουν ένα ευρύ φάσμα ευεργετικών ασκήσεων με σκοπό την βελτίωση του συντονισμού και την ανάπτυξη της σωστής ισορροπίας των μυοσκελετικών δομών της περιοχής της οσφύς (Wilkes, 2000).

Τα φυσιοθεραπευτικά προγράμματα στοχεύουν στην ενίσχυση των κεντρικών μυϊκών ομάδων που υποστηρίζουν την κατώτερη οσφύ, στη βελτίωση της κινητικότητας και της ευελιξίας και στην προώθηση της σωστής τοποθέτησης και της στάσης. Συχνά, τα διάφορα προτεινόμενα φυσιοθεραπευτικά προγράμματα εφαρμόζονται σε συνδυασμό με άλλες παρεμβάσεις όπως η εργοθεραπεία, η φαρμακοθεραπεία κ.α.

Ο θεραπευτικός υπέρηχος χρησιμοποιείται συχνά από φυσιοθεραπευτές και αθλητίατρος για την αντιμετώπιση του μυοσκελετικού και του οσφυϊκού πόνου και συνιστά κατά κοινή ομολογία την πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη ηλεκτρο-φυσική παρέμβαση στην τρέχουσα κλινική πρακτική. Η υπερηχητική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική και παραδίδεται στους εν τω βάθει ιστούς με την χρήση μιας ηχητικής κεφαλής που εκπέμπει υπερηχητικά κύματα σε συχνότητες του 1 ή 3 MHz και σε πυκνότητες εύρους μεταξύ 0,1 watts / cm² και 3 watts /cm² (Blanger 2010).

Ο θεραπευτικός υπέρηχος μπορεί να παραδοθεί σε δύο τρόπους - συνεχώς ή παλμικά. Ο συνεχής υπέρηχος περιλαμβάνει την διάδοση των υπερηχητικών κυμάτων καθ 'όλη τη διάρκεια της θεραπείας, ενώ στην κατά παλμούς υπερηχητική διάδοση η εκπομπή γίνεται κατά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Παραδοσιακά χρησιμοποιείται συνεχής υπέρηχων για τα θερμικά αποτελέσματά της (Robertson&Baker, 2001).

Ιστορικά, ο υπέρηχος χρησιμοποιείται ευρέως για τα θερμικά του αποτελέσματα, αλλά πρόσφατα έχει υποστηριχθεί ότι οι «μη-θερμικές» επιδράσεις αυτής της ενεργειακής μορφής είναι πιο αποτελεσματικές (Watson, 2008).

Η μη επεμβατική ηλεκτροθεραπεία χρησιμοποιείται συνήθως για τη θεραπεία του χρόνιου πόνου που οφείλεται στην οσφυαλγία. Ωστόσο, τα επιστημονικά τεκμηριωμένα στοιχεία για την αποτελεσματικότητα των περισσότερων μεθόδων ηλεκτροθεραπείας είναι αδύναμα ή εκλείπουν παντελώς. Οι πιο κοινές ηλεκτροθεραπευτικές μεθόδους που έχουν προταθεί για την διαχείριση της οσφυαλγίας είναι η transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) (Khadilkare et al., 2008), η θεραπεία Tecar (Notarnicola et al., 2017), τα ρεύματα (interferential currents) (Albornoz-Cabello et al., 2017) και η εφαρμογή laser χαμηλής (Glazov et al., 2016) και υψηλής ισχύος (Gocevska, Nikolikj-Dimitrova & Gjerakaroska-Savevska, 2019).

Ο διαδερμικός ηλεκτρικός ερεθισμός (Transcutaneous electrical nerve stimulation-TENS) περιλαμβάνει τη χρήση συσκευής με μπαταρία ή ρεύμα που αποτελείται από επιδερμικά ηλεκτρόδια που τοποθετούνται στην περιοχή του άλγους με σκοπό να παράγουν ηλεκτρικούς παλμούς. Οι παραγόμενοι παλμοί ερεθίζουν τις νευρικές απολήξεις με αποτέλεσμα τον έλεγχο του χρόνιου αλλά και του οξύ πόνου. Οι περισσότερες μελέτες συμφωνούν στο γεγονός ότι η αύξηση των επιπέδων των ενδορφινών που παράγονται έχοντας ως έναυσμα τον πόνο και των φυσικών χημικών ουσιών που προκαλούν πόνους στο σώμα, τροποποιείται με ευεργετικά αναλγητικά αποτελέσματα για τον ασθενή. Η εφαρμογή του TENS μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερη χρήση φαρμάκων για την αντιμετώπιση του πόνου και πρέπει να ενσωματωθεί στο οπλοστάσιο για τη θεραπεία του χρόνιου πόνου. Άλλες, πιο πρόσφατες μελέτες, ωστόσο, παρήγαγαν μεικτά αποτελέσματα στην αποτελεσματικότητά του για την παροχή ανακούφισης από πόνο στην πλάτη (Jauregui et al., 2016).

Τα θεραπευτικά λέιζερ χαμηλής ισχύος (LLLT) τυγχάνουν ευρείας εφαρμογής από τους φυσικοθεραπευτές για την διαχείριση της οσφυαλγίας. Τα λέιζερ χωρίς να εκπέμπουν θερμότητα, ήχο ή κραδασμούς, δρουν ως αντιφλεγμονώδης παράγοντας που παρεμβαίνει ευεργετικά στη λειτουργία των ινοβλαστών του συνδετικού ιστού, επιταχύνοντας την αποκατάστασή του. Ακόμη, υποστηρίζεται ότι μειώνουν το μέτρο του άλγους, της φλεγμονής και ενισχύουν συνολικά την αποκατάσταση των ιστών μετά από τραυματισμό (Enwemeka, 2001).

Η θεραπεία tecar συνιστά έναν τύπο διαθερμίας μέσω της οποίας επιτυγχάνεται παραγωγή θερμότητας μέσω ρευμάτων υψηλής συχνότητας των εν τω βάθει ιστών του σώματος και χρησιμοποιείται για θεραπευτικούς σκοπούς απέναντι στις χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις

(Hawamdeh, 2014). Θεωρείται μια ειδική μορφή ενέργειας που χαρακτηρίζεται ως μια μη επεμβατική ενέργεια υψηλής συχνότητας που διαδιδόμενη μέσα στους ιστούς, πυροδοτεί τη φυσική ικανότητα αυτοθεραπείας του σώματος. Έτσι, προάγει τις φυσικές φυσιολογικές μεταβολικές διεργασίες των ιστών, με μεταφορά ενέργειας χωρίς την εισαγωγή ακτινοβολίας από το εξωτερικό περιβάλλον (Molinaetal., 2009). Επιτρέπει τη θεραπεία ασθενειών σε οξεία και υποξεία φάση, χωρίς να προκαλεί αύξηση της φλεγμονώδους διαδικασίας που συμβαίνει λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας ιστού (Molinaetal., 2009). Τα φυσικά αποτελέσματα αυτής της αύξησης της ενέργειας είναι η μείωση των μυϊκών σπασμών και των συστολών ως συνέπεια της δραστηριότητας, η αγγειοδιαστολή με αυξημένη ροή τοπικού αίματος, συμβάλλοντας στην παροχή οξυγόνου και την επιτάχυνση της αιμορραγικής επαναρρόφησης, ενεργοποιώντας σημαντικές μεταβολικές διεργασίες (Ganzit, Stefanini&Stesina, 2000).

Η κινητοποίηση της σπονδυλικής στήλης συνιστά μια αποτελεσματική προσέγγιση κατά την οποία οι ειδικευμένοι επαγγελματίες φυσιοθεραπευτές χρησιμοποιούν τεχνικές μάλαξης για να κινητοποιήσουν και να προσαρμόσουν την σπονδυλική στήλη στοχεύοντας στην επίτευξη της χαλάρωσης, για την θεραπεία επώδυνων καταστάσεων συμπεριλαμβανομένης της οσφυαλγίας. Από την άλλη μεριά, η κινητοποίηση περιλαμβάνει πιο αργές κινήσεις προσαρμογής. Οι τεχνικές έχουν αποδειχθεί ότι παρέχουν μικρά έως μέτρια βραχυπρόθεσμα οφέλη σε άτομα με χρόνια πόνο στην οσφύ. Τα αποδεικτικά στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση τους για οξεία ή υποξεία οσφυαλγία είναι γενικά χαμηλής ποιότητας. Πολύ περισσότερο, όπως αποδεικνύεται από σειρά μελετών, καμία τεχνική δεν είναι κατάλληλη όταν ένα άτομο έχει συγκεκριμένη αιτιοπαθολογία για την ενόχληση και τον πόνο στην περιοχή της οσφύς, όπως η οστεοπόρωση, η συμπίεση του νωτιαίου μυελού ή η αρθρίτιδα (Ernst &White, 1998).

Μια άλλη φυσιοθεραπευτική προσέγγιση περιλαμβάνει τη χρήση βαρών και τροχαλιών για την εφαρμογή σταθερής ή διαλείπουσας δύναμης. Μερικοί άνθρωποι αντιμετωπίζουν ανακούφιση από τον πόνο ενώ βρίσκονται σε έλξη, αλλά αυτή η ανακούφιση είναι συνήθως προσωρινή. Μόλις απελευθερωθεί η πρόσφυση, ο πόνος στην οσφύ τείνει να επιστρέψει. Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι η παρέμβαση αυτή παρέχει μακροπρόθεσμα οφέλη σε άτομα που υποφέρουν από χρόνια οσφυαλγία (Ernst &White, 1998).

Ο βελονισμός είναι μετρίως αποτελεσματικός για χρόνια πόνο στην περιοχή της οσφύς. Περιλαμβάνει την εισαγωγή λεπτών βελόνων σε επακριβώς καθορισμένα σημεία σε όλο το σώμα. Μερικοί επαγγελματίες πιστεύουν ότι αυτή η διαδικασία βοηθά στην απομάκρυνση των παρεμποδισμένων συστατικών που συνθέτουν την ζωογόνο δύναμη του σώματος, γνωστή

ως Qi (προφέρεται τσι). Άλλοι, θεωρούν ότι όταν εισάγονται οι βελόνες και στη συνέχεια διεγείρονται (με περιστροφή ή διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος χαμηλής τάσης μέσω αυτών), απελευθερώνονται φυσικά χημικά συστατικά του οργανισμού που προκαλούν έκλυση ορμονών όπως οι ενδορφίνες, η σεροτονίνη και η ακετυλοχολίνη. Τα αποδεικτικά στοιχεία του οφέλους του βελονισμού για την περίπτωση της οξείας οσφυαλγίας είναι αντιφατικά και κλινικές μελέτες συνεχίζουν να διερευνούν τα οφέλη του. Ειδικότερα, αναφορικά με την χρόνια εμφάνιση της οσφυαλγίας, τα αποδεικτικά στοιχεία κατέδειξαν ότι ο βελονισμός παρέχει βραχυπρόθεσμα κλινικά σημαντικά οφέλη για την ανακούφιση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας (Liu et al., 2015).

Η βιοανάδραση χρησιμοποιείται για τη θεραπεία πολλών προβλημάτων οξείας εμφάνισης συμπεριλαμβανομένης της οσφυαλγίας και του χρόνιου πονοκέφαλου. Πρόκειται για μια διαδικασία στην οποία η βιολογική πληροφορία μετρίεται και ανατροφοδοτείται στον ασθενή και τον κλινικό ιατρό ή τον φροντιστή του και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαγνωστικούς σκοπούς, συχνότερα για την κατάρτιση δεξιοτήτων αυτοδιαχείρισης. Η θεραπεία περιλαμβάνει την προσκόλληση ηλεκτροδίων στο δέρμα και τη χρήση ειδικής συσκευής που μακροχρόνια έχει βρεθεί να επιτρέπει στους ασθενείς να αντιλαμβάνονται και να αυτορυθμίζουν την αναπνοή, την ένταση των μυών, τον καρδιακό ρυθμό και τη θερμοκρασία του δέρματός τους. Οι άνθρωποι ρυθμίζουν την αντίδρασή τους στον πόνο χρησιμοποιώντας τεχνικές χαλάρωσης. Η βιοανάδραση συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους θεραπείας, γενικά χωρίς παρενέργειες. Ωστόσο, δεν υπάρχουν σαφείς αποδείξεις ότι η βιοανάδραση παρέχει ένα σαφές όφελος για την αποκατάσταση της οσφυαλγίας (Neblett, 2016).

Ο διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός (Transcutaneous electrical nerve stimulation-TENS) περιλαμβάνει τη χρήση συσκευής με μπαταρία που αποτελείται από επιδερμικά ηλεκτρόδια που τοποθετούνται στην περιοχή του άλγους με σκοπό να παράγουν ηλεκτρικούς παλμούς. Οι παραγόμενοι παλμοί ερεθίζουν τις νευρικές απολήξεις με αποτέλεσμα τον έλεγχο του χρόνιου αλλά και του οξύ πόνου. Οι περισσότερες μελέτες συμφωνούν στο γεγονός ότι η αύξηση των επιπέδων των ενδορφινών που παράγονται έχοντας ως έναυσμα τον πόνο και των φυσικών χημικών ουσιών που προκαλούν πόνους στο σώμα, τροποποιείται με ευεργετικά αναλγητικά αποτελέσματα για τον ασθενή. Η εφαρμογή του TENS μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερη χρήση φαρμάκων για την αντιμετώπιση του πόνου και πρέπει να ενσωματωθεί στο οπλοστάσιο για τη θεραπεία του χρόνιου πόνου. Άλλες, πιο πρόσφατες μελέτες, ωστόσο, παρήγαγαν μεικτά αποτελέσματα στην αποτελεσματικότητά του για την παροχή ανακούφισης από πόνο στην πλάτη (Jauregui et al., 2016).

4.4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Όταν άλλες θεραπείες αποτυγχάνουν, η χειρουργική επέμβαση μπορεί να θεωρηθεί ως επιλογή για την ανακούφιση του πόνου που προκαλείται από σοβαρά μυοσκελετικά τραύματα ή την συμπίεση των νεύρων. Ωστόσο, μελέτες υποδεικνύουν ότι μήνες μετά τη χειρουργική επέμβαση και προτού ο ασθενής θεραπευτεί πλήρως, μπορεί να υποστεί μόνιμη απώλεια ευελιξίας.

Οι χειρουργικές επεμβάσεις δεν είναι πάντα επιτυχείς και υπάρχουν συγκεκριμένα στοιχεία που αποδεικνύουν ποιες χειρουργικές διαδικασίες λειτουργούν καλύτερα με τις πολύ συγκεκριμένες ενδείξεις τους. Κάποιες από τις πιο κοινές χειρουργικές πρακτικές περιλαμβάνουν (Atkinson&Zacest, 2016):

- Σπονδυλοπλαστική

Η σπονδυλοπλαστική είναι μια ελάχιστη επεμβατική θεραπεία για την αποκατάσταση των καταγμάτων συμπίεσης των σπονδύλων που προκαλούνται από την οστεοπόρωση. Συμπληρωματικά, χρησιμοποιείται η τρισδιάστατη απεικόνιση για την καθοδήγηση μιας λεπτής διαδερμικής βελόνας στο σπονδυλικό σώμα, που αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος των σπονδύλων. Ένα μόσχευμα οστικής μάζας ενίεται έπειτα στο χώρο του σπονδύλου, το οποίο σκληραίνει γρήγορα για να σταθεροποιήσει και να ενισχύσει το οστό και να προσφέρει ανακούφιση από τον πόνο.

- Αποσυμπίεση σπονδυλικής στήλης

Η αποσυμπίεση της σπονδυλικής στήλης εκτελείται όταν η σπονδυλική στένωση προκαλεί στένωση του σπονδυλικού σωλήνα με επαγόμενο πόνο, μούδιασμα ή αδυναμία. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, απομακρύνονται τα ελάσματα ή τα οστεώδη τοιχώματα των σπονδύλων, μαζί με τα οστεΐνα διαφράγματα. Ο στόχος της διαδικασίας είναι να διανοιχτεί η σπονδυλική στήλη για να αφαιρεθεί η παθολογική υπερπίεση στα νεύρα.

Η αντικατάσταση του τεχνητού δίσκου θεωρείται εναλλακτική λύση για τη σύντηξη της σπονδυλικής στήλης για τη θεραπεία ατόμων με σοβαρά κατεστραμμένους δίσκους. Η διαδικασία περιλαμβάνει την αφαίρεση του δίσκου και την αντικατάστασή του από ένα συνθετικό δίσκο που βοηθά στην αποκατάσταση του ύψους και της κίνησης μεταξύ των σπονδύλων.

- (μικρό-) Δισκεκτομή

Η δισκεκτομή ή μικροδισκεκτομή μπορεί να συνιστάται για την αφαίρεση ενός δίσκου, σε περιπτώσεις όπου παρουσιάζει κήλη και πιέζει κάποια νευρική ρίζα ή τον νωτιαίο μυελό, που

μπορεί να προκαλέσει έντονο και διαρκή πόνο. Η μικροδισκεκτομή είναι παρόμοια με μια συμβατική δισκεκτομή. Ωστόσο, αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την αφαίρεση του δίσκου με κήλη μέσω μιας πολύ μικρότερης τομής στην περιοχή της οσφύος που προϋποθέτει μια συγκριτικά γρηγορότερη ανάκαμψη (Atkinson&Zacest, 2016).

4.5. ΑΛΛΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Οι θεραπείες αποκλεισμού των νεύρων (νευροτροποποίησης) στοχεύουν στην ανακούφιση του χρόνιου πόνου που προκαλείται από την οσφυαλγία εμποδίζοντας την αγωγή των νεύρων από συγκεκριμένες περιοχές του σώματος. Οι νευρικές αυτές προσεγγίσεις κυμαίνονται μεταξύ ενέσεων τοπικών αναισθητικών, τοξίνης αλλαντίασης ή στεροειδών σε προσβεβλημένους μαλακούς ιστούς ή αρθρώσεις και σε πιο περίπλοκα δίκτυα νευρικών ριζών και διέγερση νωτιαίου μυελού. Όταν γίνεται προσπάθεια για την αντιμετώπιση του ακραίου πόνου, οι χαμηλές δόσεις φαρμάκων μπορούν να χορηγηθούν με καθετήρα απευθείας στο νωτιαίο μυελό. Η επιτυχία μιας προσέγγισης του νευρικού δικτύου εξαρτάται από την ικανότητα ενός επαγγελματία να εντοπίσει και να εγχύσει την φαρμακευτική ουσία με ακρίβεια στο σωστό νεύρο. Ωστόσο, έχει αναφερθεί πως η χρόνια χρήση στεροειδών ενέσεων μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη λειτουργική ανεπάρκεια. Ακόμη, όπως και σε οποιαδήποτε χειρουργική επέμβαση - ακόμη και ελάχιστα επεμβατική - η αρχική περίοδος ανάρρωσης μετά την εμφύτευση των διεγερτών του νωτιαίου μυελού μπορεί να είναι οδυνηρή. Οι δραστηριότητες μπορούν συχνά να επαναληφθούν μετά από δύο έως τρεις εβδομάδες, αλλά η πλήρης ανάκαμψη μπορεί να διαρκέσει έξι έως οκτώ εβδομάδες (Verrills, Sinclair&Barnard, 2016).

Οι επιδερμικές ενέσεις στεροειδών είναι μια συνηθισμένη βραχυπρόθεσμη επιλογή για τη θεραπεία του πόνου στην πλάτη και της ισχιαλγίας που σχετίζεται με τη φλεγμονή. Η ανακούφιση του πόνου που σχετίζεται με τις ενέσεις, ωστόσο, τείνει να είναι προσωρινή και οι ενέσεις δεν συνιστώνται για μακροχρόνια χρήση. Μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη που χρηματοδοτήθηκε από την National Institutes of Health (NIH) αξιολογώντας το όφελος των εγχύσεων στεροειδών για τη θεραπεία της χρόνιας οσφυαλγίας που σχετίζεται με τη σπονδυλική στένωση έδειξε ότι τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα ήταν χειρότερα μεταξύ εκείνων που έλαβαν τις ενέσεις σε σύγκριση με εκείνους που δεν το έκαναν. Ειδικότερα, κάποιες μελέτες έδειξαν μεγαλύτερη ανακούφιση από τον πόνο κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, παρά την έλλειψη αξιολόγησης της ανακούφισης από τον πόνο μετά από 1 μήνα. Σε μία μελέτη που αξιολόγησε

την επίδραση της θεραπείας στην επανάληψη της εργασίας, το 91% των ασθενών επέστρεψε στην εργασία του μετά από τρεις μήνες στην ομάδα παρέμβασης έναντι του 60% της ομάδας ελέγχου. Σε αυτή τη μελέτη δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων σχετικά με την επακόλουθη χειρουργική θεραπεία. (Rozenbergetal., 1999).

Όπως φαίνεται, η οσφυαλγία συνιστά μια πολυπαραγοντική πάθηση της κατώτερης οσφύς,

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΗΧΟΣ

5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο υπέρηχος αποτελεί κομμάτι της κλινικής πρακτικής από τη δεκαετία του 1950 και παραμένει μια δημοφιλής και αποδεδειγμένη παρέμβαση για μια σειρά κλινικών προβλημάτων (Troclair, Smetherman&Bluth, 2011). Ειδικότερα, ο θεραπευτικός υπέρηχος στην αποκατάσταση έχει πολλές χρήσεις συμπεριλαμβανομένης της θεραπείας των μυοσκελετικών διαταραχών όπως ο πόνος, ο μυϊκός σπασμός, η συστολή των αρθρώσεων και ο τραυματισμός των μαλακών μορίων (Speed, 2001).

5.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Τα υπερηχητικά κύματα συνιστούν ηχητικά κύματα με συχνότητα μεγαλύτερη από αυτών που μπορούν να συλληφθούν και να ερμηνευθούν από το ανθρώπινο αυτί (>15-20.000 Hz) (Caldarelli&Campanella, 2003) και αξιοποιούνται ευρέως από τον τομέα της ιατρικής διαγνωστικής και της θεραπευτικής. Οι υπέρηχοι, ως πηγή μηχανικής ενέργειας που διαδίδεται με την μορφή κυμάτων ακουστικής πίεσης, τυγχάνουν μιας ποικιλίας ιατρικών εφαρμογών, που κυμαίνονται από διαγνωστικό εργαλείο έως αποτελεσματικοί θεραπευτικοί παράγοντες, ανάλογα με την έντασή τους. Χαρακτηριστικά, σε χαμηλές εντάσεις (0,5-50 mW / cm²), ο υπέρηχος εξυπηρετεί διαγνωστικό σκοπό, ενώ σε υψηλότερες εντάσεις (0,2-100 W / cm²), ο ρόλος του μεταπίπτει σε θεραπευτικό, μέσω της παραγωγής θερμικής ενέργειας (Kristiansenetal., 1997). Επιπρόσθετα, τα υπερηχητικά κύματα συχνότητας 3 MHz εφαρμόζονται για τη θεραπεία επιφανειακών ιστών πάχους 1-2 cm (Ziskin, McDiarmid&Michlovitz, 1990), ενώ μικρότερες συχνότητες της τάξης του 1^{ος}MHz βρίσκουν εφαρμογή στη θεραπεία των εν τω βάθει τραυματισμένων ιστών πάχους 3-5 cm και σε ασθενείς με περισσότερο υποδόριο λίπος (Draper, 2013).

Ο υπέρηχος (US) είναι μια μορφή διάδοσης της μηχανικής ενέργειας κι όχι της ηλεκτρικής, επομένως η θεραπεία με υπέρηχους που ορισμένες φορές αναφέρεται κι ως «ηλεκτροθεραπεία» χρήζει περαιτέρω αποσαφήνισης (Watson, 2006).

Τα ηχητικά κύματα είναι διαμήκη κύματα που αποτελούνται από περιοχές συσπείρωσης και επιμήκυνσης. Όταν τα σωματίδια ενός υλικού εκτίθενται σε ένα ηχητικό κύμα, προκαλείται η

ταλάντωσή τους γύρω από ένα σταθερό σημείο (National Institute Of Biomedical Imaging And Bioengineering, 2016). Η αύξηση των παραπάνω μοριακών κραδασμών στον ιστό μπορεί να οδηγήσει σε παραγωγή και έκλυση θερμότητας η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί από την συσκευή του υπερηχογράφου για την παραγωγή θερμικών αλλαγών στους ιστούς (Watson, 2008).

Η δοσολογία της υπερηχητικής δέσμης μπορεί επίσης να μεταβάλλεται με την μεταβολή του μήκους κύματος και της έντασης (τον ρυθμό με τον οποίο κάθε μονάδα επιφάνειας του σώματος θα παραλάβει ενέργεια από την πηγή υπερήχων που μετριέται σε watts/cm^2). Οι συσκευές διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την επιλογή για τη ρύθμιση της έντασης. Επιπλέον, ο θεραπευτικός υπέρηχος μπορεί να είναι παλλόμενος ή συνεχής. Ο πρώτος έχει κύκλους ενεργοποίησης / απενεργοποίησης, κάθε συστατικό του οποίου μπορεί να ποικίλει για να αλλάξει τη δόση. Ο συνεχής υπέρηχος έχει μεγαλύτερη θερμική επίδραση, αλλά είτε με χαμηλή ένταση θα παράγει μη θερμικά αποτελέσματα (Speed, 2001).

Έτσι, ο συνδυασμός έντασης και του τρόπου εκπομπής των υπερηχητικών κυμάτων παράγει θερμικά ή μη θερμικά (μηχανικά) αποτελέσματα (η συνεχής εκπομπή παράγει θερμικά αποτελέσματα, σε χαμηλή ένταση παράγει και μηχανικά ενώ η διακοπτόμενη εκπομπή παράγει κυρίως μηχανικά αποτελέσματα).

Παρόλο που οι πρώτες μελέτες έδειξαν ότι το υπερηχογράφημα υψηλής έντασης προκαλούσε την καθυστέρηση της επούλωσης των οστών, οι πιο πρόσφατες μελέτες που χρησιμοποίησαν παλλόμενο υπερηχογράφημα χαμηλής έντασης (LIPUS) στο διαγνωστικό εύρος έδειξαν ευνοϊκότερες επιδράσεις (Busse et al., 2002). Ο ρόλος της θεραπείας μέσω υπερήχου στην επούλωση νέων μυοσκελετικών τραυματισμών παραμένει αμφισβητούμενος, τόσο από την άποψη του μηχανισμού δράσης όσο και από την αποτελεσματικότητά του στο κλινικό περιβάλλον (Mundt et al., 2009).

Οι συνήθεις συχνότητες των υπερήχων από το θεραπευτικό εξοπλισμό είναι 1 και 3 MHz, αν και μερικές συσκευές παράγουν πρόσθετες συχνότητες (π.χ. 0,75 και 1,5 MHz) και οι συσκευές υπερήχων «Longwave» λειτουργούν σε αρκετά 10's του kHz (συνήθως 40-50.000Hz για τους παραδοσιακούς υπέρηχους), αλλά πέρα από το εύρος της ανθρώπινης ακοής (Bushberg & Boone, 2011).

5.3. ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΩΝ ΙΣΤΩΝ

Η συνολική ποσότητα ενέργειας σε μια δέσμη υπερήχων είναι η ισχύς της, εκφρασμένη σε βατ. Η ποσότητα ενέργειας που φτάνει σε μια συγκεκριμένη θέση εξαρτάται από τα

χαρακτηριστικά του υπερήχου (συχνότητα, ένταση, πλάτος, εστίαση και ομοιομορφία δέσμης) και τους ιστούς μέσω των οποίων ταξιδεύει (Speed, 2001).

Η χαμηλή απορρόφηση (και συνεπώς η υψηλή διείσδυση) των υπερηχητικών κυμάτων παρατηρείται σε ιστούς με υψηλή περιεκτικότητα σε νερό (π.χ. λίπος), ενώ η απορρόφηση είναι υψηλότερη στους ιστούς πλούσιους σε πρωτεΐνες (π.χ. σκελετικοί μύες) (Dyson, 1987).

Για την απρόσκοπτη διάδοση των υπερήχων χωρίς ενεργητικές απώλειες χρησιμοποιούνται τα μέσα σύζευξης. Σε αυτά, περιλαμβάνονται το νερό, διάφορα έλαια, κρέμες και τζελ. Ιδανικά, το μέσο σύζευξης πρέπει να είναι ρευστό ώστε να πληρεί όλους τους διαθέσιμους χώρους, να χαρακτηρίζεται από σχετικά χαμηλό ιξώδες έτσι ώστε να παραμένει στη θέση του, να έχει παρόμοια ακουστική εμπέδηση με το μέσο που συνδέει και να επιτρέπει τη μετάδοση των υπερήχων με την ελάχιστη δυνατή και αναμενόμενη απορρόφηση, εξασθένιση ή διαταραχή (Williams, 1987). Επί του παρόντος, τα μέσα σύζευξης με βάση τις πηκτωματώδεις ουσίες φαίνονται προτιμότερα από τα έλαια και τις κρέμες. Το νερό είναι ένα καλό μέσο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση αλλά σαφώς δεν πληρεί τα παραπάνω κριτήρια όσον αφορά το ιξώδες του. Η προσθήκη δραστικών παραγόντων (π.χ. αντιφλεγμονωδών φαρμάκων) στο πήκτωμα εφαρμόζεται ευρέως, αλλά παραμένει ανεπαρκώς διερευνημένη.

Εκτός από την αντανάκλαση που συμβαίνει σε μια διεπαφή λόγω των διαφορών στην ακουστική εμπέδηση, αναμένεται να προκύψει και διάθλαση εάν το κύμα δεν χτυπά στην οριζική επιφάνεια υπό γωνία 90° . Ουσιαστικά, η κατεύθυνση της δέσμης των υπερήχων μέσω του δεύτερου μέσου δεν θα είναι η ίδια με τη διαδρομή του μέσω του αρχικού μέσου όταν η πορεία του είναι γωνιακή. Η κρίσιμη γωνία για την διάδοση των υπερήχων στο δέρμα φαίνεται να είναι περίπου 15° . Εάν η κεφαλή βρίσκεται υπό γωνία 15° ή περισσότερο στο επίπεδο της επιφάνειας του δέρματος, αυτό που αναμένεται για την πλειονότητα της δέσμης των υπερήχων είναι να μεταδοθεί μέσω των δερματικών ιστών (παράλληλα με την επιφάνεια του δέρματος) παρά να διεισδύσει στους ιστούς (Speed, 2001).

Τέλος, αξίζει ν'αναφερθεί ότι όταν ο υπέρηχος που αντανάκλαται συναντά περαιτέρω μεταδιδόμενα κύματα, μπορεί να δημιουργηθεί ένα μόνιμο κύμα (καυτό σημείο), το οποίο έχει πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις στον ιστό. Τέτοιες επιδράσεις μπορούν να ελαχιστοποιηθούν εξασφαλίζοντας ότι η συσκευή παράγει ένα ομοιόμορφο κύμα, χρησιμοποιώντας παλμικά κύματα και μετακινώντας τον μετατροπέα κατά τη διάρκεια της θεραπείας (Dyson, 1987 ; Ziskin, McDiarmid&Michlovitz, 1990).

5.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΣΩ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΥ ΥΠΕΡΗΧΟΥ

Τα ηχητικά κύματα που παράγονται από έναν πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο μεταδίδονται μέσω διαφόρων σωματικών ιστών για να προκαλέσουν μια σειρά φυσιολογικών αλλαγών που εμπλέκονται στην επούλωση των ιστών (Khan&Laurencin, 2008). Η αναλογία των ηχητικών κυμάτων που απορροφώνται από έναν συγκεκριμένο ιστό σχετίζεται άμεσα με την πυκνότητα αυτού του ιστού. Το οστό διαθέτει συνήθως τον πυκνότερο ιστό σε δεδομένη περιοχή, καθιστώντας την εφαρμογή των υπερηχητικών κυμάτων ιδιαίτερα αποτελεσματική σε περιοχές όπου μπορεί να υπάρχουν οστικές ανωμαλίες (Hardjiargyrouetal., 1998).

Ένα από τα θεραπευτικά αποτελέσματα για τα οποία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως το υπερηχογράφημα είναι σε σχέση με την επούλωση των ιστών. Προτείνεται ότι η εφαρμογή των υπερήχων σε τραυματισμένους ιστούς, μεταξύ άλλων θα επιταχύνει το ρυθμό επούλωσης και θα βελτιώσει την ποιότητα της αποκατάστασης (Watson 2006).

Οι φυσιολογικές επιδράσεις των θερμικών αποτελεσμάτων των θεραπευτικών υπερήχων περιλαμβάνουν την αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών (Draper, Castel&Castel, 1995), την αύξηση της τοπικής αιματικής ροής (Noble, Lee&Griffith-Noble, 2007), την μείωση του μυϊκού σπασμού, την αύξηση της εκτασιμότητας των ιστών και των ινών κολλαγόνου, την πυροδότηση της προ-φλεγμονώδους αντίδρασης και την αύξηση της και την μείωση του ιξώδους των ρευστών συστατικών των ιστών. Υπολογίζεται ότι οι θερμικές επιδράσεις εμφανίζονται με την αύξηση της θερμοκρασίας ιστού στους 40-45 ° C για τουλάχιστον 5 λεπτά. Οι υπερβολικές θερμικές επιδράσεις, που παρατηρούνται ιδίως με υψηλότερες εντάσεις υπερήχων, μπορεί να βλάψουν τον ιστό (Dyson, 1987).

Επιπρόσθετα, τα μηχανικά αποτελέσματα των υπερηχητικών κυμάτων έχουν βρεθεί να επιταχύνουν τον μεταβολισμό των ιστών, προάγοντας την κυτταρική διαπερατότητα και την απρόσκοπτη μεταφορά των ιόντων (Dinno, Crum&Wu, 1989).

Εκτός από την επούλωση των ιστών, ο θεραπευτικός υπέρηχος έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί αυξήσεις :

- στην ιστική χαλάρωση
- στην θέρμανση ιστών
- στην τοπική ροή αίματος
- στην καταστροφή του ουλώδους ιστού

Η επίδραση του υπερήχου μέσω της αύξησης της ροής του αίματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειώσει την τοπική διόγκωση και τη χρόνια φλεγμονή και σύμφωνα με μερικές μελέτες, να προωθήσει την επούλωση των οστικών καταγμάτων (Korstjensetal., 2018).

Όπως προαναφερθηκε, η ένταση (ή ισχύς) του υπερήχου μπορεί να ρυθμιστεί ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα. Τα μεγαλύτερα πεδία ισχύος (μετρούμενη σε watt / cm²) χρησιμοποιούνται συχνά σε περιπτώσεις όπου ο στόχος είναι η διάσπαση του ουλώδους (και πλούσιου σε κολλαγόνο) ιστού (Speed, 2001).

Οι επιδράσεις αυτού του τύπου θεραπείας είναι παρόμοιες με τα οφέλη της απευαισθητοποίησης των ουδετερόφιλων - η οποία συνεπάγεται το τρίψιμο ή το χτύπημα των ολών καθώς αυτά θεραπεύονται για να εξαλείψουν τις αισθητικές νευρικές ίνες και να εξασφαλίσουν πιο ομοιόμορφα κατανεμημένο και εύπλαστο ουλώδη ιστό. Η κύρια διαφορά σε αυτές τις δύο μορφές θεραπείας με ουλές είναι ότι μία (απευαισθητοποίηση σε ουλή) είναι αποτελεσματική μόνο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας επούλωσης ουλή ενώ ο άλλος (θεραπευτικός υπέρηχος) μπορεί να είναι αποτελεσματικός τόσο κατά τη διάρκεια της επούλωσης (Wells, 1977).

Έχει προταθεί ότι οι μη θερμικές επιδράσεις του υπέρηχου, συμπεριλαμβανομένης της σπηλαίωσης και της ακουστικής μικροαπορροφήσεως, είναι πιο σημαντικές στην θεραπεία των αλλοιώσεων των μαλακών μορίων από ότι οι θερμικές επιδράσεις (Milleretal., 2012). Η σπηλαίωση εμφανίζεται όταν οι φυσαλίδες γεμισμένες με αέριο εκτείνονται και συμπιέζονται εξαιτίας μεταβολών πίεσεως που προκαλούνται από υπερήχους στα υγρά των ιστών, με αποτέλεσμα την αύξηση της ροής στο ρευστό περιβάλλον. Η σταθερή (κανονική) σπηλαίωση θεωρείται ωφέλιμη για τον τραυματισμένο ιστό, ενώ η ασταθής (προσωρινή) σπηλαίωση θεωρείται ότι προκαλεί βλάβη στον ιστό (Baker, Robertson&Duck, 2001). Ο πρώτος τύπος μπορεί να διατηρηθεί σε χαμηλότερες εντάσεις από τις απαιτούμενες για ασταθή σπηλαίωση και μπορεί να κατασταλεί με τη χρήση πολύ σύντομων παλμών. Για τη δημιουργία σταθερής σπηλαίωσης απαιτούνται τουλάχιστον 1000 κύκλοι /MHz (Wells, 1977). Η ακουστική εμπέδηση και η μονοκατευθυντική κίνηση υγρών κατά μήκος των κυτταρικών μεμβρανών, συμβαίνει ως αποτέλεσμα των αλλαγών μηχανικής πίεσης στο πεδίο εφαρμογής των υπερήχων. Η μικροσυσσωμάτωση μπορεί να μεταβάλλει τη δομή, τη λειτουργία και τη διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, η οποία έχει προταθεί για την τόνωση της επισκευής ιστών (Dyson, 1977). Επιδράσεις της σπηλαίωσης και microstreaming που έχουν καταδειχθεί in vitro περιλαμβάνουν την διέγερση της επισκευής των ινοβλαστών και τη σύνθεση κολλαγόνου, την αναγέννηση των ιστών και την επούλωση των οστών (Baker, Robertson&Ducks, 2001).

Οι τροποποιημένες μορφές υπερήχων περιλαμβάνουν τη φωνοφόρηση και την εξωσωματική θεραπεία με κρουστικό κύμα (ESWT). Η φωνοφόρηση ένας μη επεμβατικός τρόπος υποδερμικής χορήγησης φαρμάκων σε ιστούς και χαρακτηρίζεται ως ιδανική μέθοδος για ασθενείς που δεν αισθάνονται άνετα με τις ενέσιμες θεραπείες. Με αυτήν την τεχνική, η υπερηχητική ενέργεια προωθεί το φάρμακο διαμέσου του δέρματος. Η κορτιζόνη, που χρησιμοποιείται για τη μείωση της φλεγμονής, είναι μία από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες ουσίες που χορηγούνται κατ'αυτόν τον τρόπο (Kanikkannanetal., 2000). Η τεχνική ESWT περιλαμβάνει υψηλής ενέργειας, εστιασμένη ενέργεια υπερήχων που παραδίδεται με τη μέθοδο τροποποιημένης λιθοτριψίας (Loewetal., 1999).

Οι πιο κοινές καταστάσεις που αντιμετωπίζονται με υπερηχο περιλαμβάνουν τους τραυματισμούς των μαλακών μορίων όπως τενοντίτιδα, το χρόνια οίδημα των αρθρώσεων και ο μυϊκός σπασμός. Οι περισσότεροι τραυματισμοί των μυών και των συνδέσμων μπορούν να ωφεληθούν από τον υπέρηχο.

Τα κύματα υπερήχων παράγονται από το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο που προκαλείται από τη δόνηση των κρυστάλλων μέσα στην κεφαλή του ανιχνευτή. Τα κύματα υπερήχων που διέρχονται από το δέρμα προκαλούν δόνηση των τοπικών μαλακών ιστών. Αυτός ο κραδασμός ή όπως αλλιώς συναντάται στην βιβλιογραφία με τον όρο σπηλαίωση μπορεί να προκαλέσει βαθιά θέρμανση σε τοπικό επίπεδο, αν και συνήθως δεν γίνεται αντιληπτή η αίσθηση θερμότητας από τον ασθενή. Σε καταστάσεις όπου δεν είναι επιθυμητό το θερμικό αποτέλεσμα, όπως ένας πρόσφατος τραυματισμός με συνοδή διαταραχή την οξεία φλεγμονή, το υπερηχητικό κύμα μπορεί να εκπέμπεται σε παλμούς αντί να μεταδίδεται συνεχώς.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα του θεραπευτικού υπερήχου διακρίνονται σε θερμικά και μη θερμικά ως εξής (Speed, 2001) :

Θερμικά	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Αύξηση της ελαστικότητας των ιστών ➤ Αύξηση της αιματικής ροής ➤ Διαμόρφωση του πόνου ➤ Ήπια φλεγμονώδης ανταπόκριση ➤ Μείωση της ακαμψίας των αρθρώσεων ➤ Μείωση του μυϊκού σπασμού
Μηθερμικά	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σπηλαίωση ➤ Ακουστική μικροεπεξεργασία ➤ Σε συνδυασμό μπορεί να οδηγήσει σε διέγερση

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Αύξηση δραστηριότητας των ινοβλαστών, αύξηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης ➤ Αυξημένηροή αίματος, αναγέννηση ιστών ➤ Θεραπεία οστών
--	--

Οι αντενδείξεις των υπερήχων περιλαμβάνουν την τοπική κακοήθεια, την προσβολή των μεταλλικών εμφυτευμάτων στην υπό θεραπεία περιοχή, την τοπική οξεία λοίμωξη, τις αγγειακές ανωμαλίες και την αποφυγή της απευθείας εφαρμογής στην κοιλιακή χώρα των εγκύων. Επίσης, αντενδείκνυται η άμεση εφαρμογή υπερήχων πάνω από τις ενεργές επιφυσιακές περιοχές (πλάκες ανάπτυξης) στα παιδιά, πάνω από το νωτιαίο μυελό στην περιοχή της λαμινοεκτομής ή πάνω από τα μάτια, το κρανίο ή τους όρχεις (Miller, 2012).

Ωστόσο, όπως κάθε άλλος ιατρικός εξοπλισμός, έτσι και ο θεραπευτικός υπέρηχος, όταν χρησιμοποιείται από εξειδικευμένους επαγγελματίες όπως ο φυσικοθεραπευτής, θεωρείται απίθανο να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες.

5.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ

Μια τυπική θεραπεία με την εφαρμογή των υπερήχων έχει μέση διάρκεια από 3 έως 5 λεπτά. Σε περιπτώσεις όπου ο θεραπευτικός στόχος είναι ο ουλώδης ιστός, ο χρόνος θεραπείας μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερος. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας η κεφαλή του ανιχνευτή υπερήχων διατηρείται σε συνεχή κίνηση. Εάν διατηρηθεί σε συνεχή κίνηση, ο ασθενής δεν αισθάνεται δυσφορία.

Ο υπέρηχος εκτελείται με ένα μηχάνημα που διαθέτει μετατροπέα υπερήχων (ηχητική κεφαλή). Μία μικρή ποσότητα τζελ εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο τμήμα του σώματος. Τότε ο φυσικοθεραπευτής, μετακινεί αργά την κεφαλή μετάδοσης των υπερήχων σε μια μικρή κυκλική κατεύθυνση στο σώμα του ασθενή. Ο χειριστής, μπορεί να τροποποιήσει διάφορες ρυθμίσεις της μονάδας υπερήχων για να ελέγξει το βάθος της διείσδυσης των υπερηχητικών κυμάτων ή να αλλάξει την ένταση του υπερήχου, καθώς διαφορετικές ρυθμίσεις χρησιμοποιούνται σε διάφορα στάδια θεραπείας. Πολύ περισσότερο, εναλλακτικές μέθοδοι εφαρμογής υπερήχων είναι διαθέσιμες εάν το τμήμα του σώματος είναι ανώμαλο ή εάν υπάρχει ανοικτή πληγή.

Το τζελ και η κεφαλή του ήχου μπορεί να φιλοξενεί βακτήρια που μπορούν να εισέλθουν στην πληγή. Έτσι, η περιοχή εφαρμογής των υπερήχων θα πρέπει να αποστειρώνεται με ένα

παράγοντα με βάση το οινόπνευμα μεταξύ των θεραπειών προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανή μετάδοση μικροβιακών παραγόντων μεταξύ των ασθενών.

Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να χρησιμοποιήσει την διάδοση των υπερήχων σε συνδυασμό με ένα τοπικό φάρμακο για να βοηθήσει στη θεραπεία φλεγμονής γύρω από έναν προσβεβλημένο μαλακό ιστό του σώματος. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται φωνοφόρηση. Ενώ υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι τα υπερηχητικά κύματα συμβάλλουν στην παροχή της φαρμακευτικής απορρόφησης από τους τραυματισμένους ιστούς, οι περισσότερες δημοσιευμένες μελέτες δείχνουν ότι αυτή η θεραπεία μπορεί να είναι αναποτελεσματική.

5.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Για την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του θεραπευτικού υπέρηχου ως φυσιοθεραπευτική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της οσφυαλγίας, ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο προηγμένης αναζήτησης μελετών και ανασκοπήσεων στην μηχανή αναζήτησης του pubmed με τους σχετικούς όρους – κλειδιά (Εικ. 3). Η αναζήτηση αυτή απέδωσε 5 μελέτες και η αντίστοιχη αναζήτηση μέσω της μηχανής αναζήτησης CochraneLibrary απέδωσε άλλες 5 μελέτες, οι παράμετροι και τα αποτελέσματα των οποίων παρατίθενται παρακάτω.

History [Download history](#) [CI](#)

Search	Add to builder	Query	Items found
#4	Add	Search (((((((Low back pain) AND Ultrasound)) AND Low back pain) AND Physical therapy)) AND ((Low back pain) AND Ultrasound)) AND Low back pain) AND Efficiency	5
#3	Add	Search (((Low back pain) AND Ultrasound)) AND Low back pain) AND Physical therapy	733
#2	Add	Search (Low back pain) AND Ultrasound	5718
#1	Add	Search Low back pain	38003



Εικόνα 3

Αποτελέσματα προηγμένης αναζήτησης στις μηχανές αναζήτησης

Στα πλαίσια της φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης που λαμβάνουν οι ασθενείς που πάσχουν από οσφυαλγία, εξετάζεται η αναγκαιότητα της εφαρμογής υπερηχητικών κυμάτων, με αρκετές μελέτες να διαπιστώνουν ότι ο θεραπευτικός υπέρηχος προσφέρει συγκριτικά με άλλες μη επεμβατικές θεραπείες λιγιστά οφέλη στο συνολικό αποτέλεσμα της φυσικής θεραπείας.

Ειδικότερα, ο θεραπευτικός υπέρηχος σημείωσε έναν πολύ χαμηλό βαθμό σε μια σειρά άρθρων που δημοσιεύθηκαν στο περιοδικό *PhysicalTherapy Journal* το 2001 (C - που αντιστοιχεί σε μηδαμινό όφελος) ως προς την αποτελεσματικότητα στη μείωση του πόνου σε μυοσκελετικές παθήσεις του γόνατος, του αυχένα όσο στην περιοχή της οσφύος (Speed, 2001).

Τα παραπάνω στοιχεία, μεταξύ άλλων οδηγούν στην επιστημονικά τεκμηριωμένη αμφισβήτηση σχετικά με την πραγματική χρησιμότητα των θεραπευτικών υπερήχων στο πλαίσιο της φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης της οσφυαλγίας, μια θέση που συνιστά και το ερευνητικό αντικείμενο της παρούσας έρευνας.

Πολλοί ισχυρισμοί για την αναποτελεσματικότητα του θεραπευτικού υπέρηχου σε διάφορες μυοσκελετικές παθήσεις μεταξύ των οποίων και η οσφυαλγία, επαφίονται στην θέση ότι το υπερηχογράφημα μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στη φυσιοθεραπεία, διότι παρατείνει άσκοπα τη φροντίδα του ασθενή. Δεδομένου ότι πρόκειται για μια παθητική θεραπεία, στην οποία η συμμόρφωση και η συνεργασία του ασθενή δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την έκβαση του θεραπευτικού αποτελέσματος, ίσως η εφαρμογή των θεραπευτικών υπερήχων στο φυσιοθεραπευτικό πλάνο μπορεί να απαιτεί την υποβοήθηση μέσω ενός ενεργού ασκησιακού προγράμματος για την βελτίωση της λειτουργικής κινητικότητας του ασθενή. Η άσκηση και η ενεργός συμμετοχή θα πρέπει πάντα να αποτελούν τα κύρια

συστατικά ενός προγράμματος αποκατάστασης, καθιστώντας έτσι την μονομερή και αποκλειστική εφαρμογή των υπερήχων μια αναποτελεσματική φυσιοθεραπευτική τακτική. Σκοπός μιας μεταγενέστερης και πιο εξειδικευμένης έρευνας από τους Grubisić et al., (2006) ήταν να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα του θεραπευτικού υπερήχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Έτσι, το δείγμα αποτέλεσαν 31 ασθενείς (ηλικίας 38-77 ετών) με χρόνια πόνο (που διαρκεί περισσότερο από τρεις μήνες) στην περιοχή της οσφύος που κατανεμήθηκαν τυχαία σε ομάδες παρέμβασης και ελέγχου. Το κριτήριο της έντασης του πόνου στην οπτική αναλογική κλίμακα και για τις δύο ομάδες καθορίστηκε >50 mm ενώ ο θεραπευτικός υπέρηχος εφαρμόστηκε ομοιογενώς στον οσφυϊκό παρασπονδυλικό μυ 16 ασθενών που έλαβαν την θεραπευτική παρέμβαση. Αξίζει να σημειωθεί ότι όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν επίσης σε κινησιοθεραπεία. Η φαρμακολογική θεραπεία δεν τροποποιήθηκε κατά τη διάρκεια της έρευνας (εκτός από τη δυνατότητα χρήσης της παρακεταμόλης) ενώ οι παράμετροι που μετρήθηκαν στην αρχή και στο τέλος της έρευνας ήταν η ένταση του πόνου στην οπτική αναλογική κλίμακα / mm, η τροποποιημένη κλίμακα Schober / cm καθώς και η συνολική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας από τον ασθενή και τον ιατρό (1-5). Η ένταση του πόνου στην ομάδα υπερήχων πριν από τη θεραπεία ήταν 82,7 +/- 14,0 και μετά την θεραπεία 79,8 +/- 12,2 ($p < 0,05$). Όπως αποδείχθηκε, δεν υπήρξε σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των ομάδων ως προς την αποτελεσματικότητα της θεραπείας των υπερήχων. Μάλιστα, ενώ ο θεραπευτικός υπέρηχος ήταν αποτελεσματικός στη μείωση της έντασης του πόνου, δεν προέκυψε σημαντική βελτίωση ως προς τη λειτουργική ικανότητα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Grubisić et al., 2006).

Λίγο αργότερα, οι Durmuş et al., (2010) μέσα από την έρευνά τους επιχείρησαν να εκτιμήσουν τις επιπτώσεις του θεραπευτικού υπέρηχου στον πόνο, την αναπηρία, τις επιδόσεις στη βάδιση, την ποιότητα ζωής και την ψυχολογική επιβάρυνση των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία. Η έρευνά τους περιλάμβανε την μελέτη 42 ασθενών που υπέφεραν από χρόνια οσφυαλγία που κατανεμήθηκαν σε ομάδες παρέμβασης κι ελέγχου με τυχαίο τρόπο. Στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης εφαρμόστηκε θεραπευτικός υπέρηχος, συνοδευόμενος από συγκεκριμένο ασκησιακό πρόγραμμα και θερμά επιθέματα, ενώ στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου εφαρμόστηκε μόνο ένα ασκησιακό πρόγραμμα και θερμά επιθέματα (εικονικό φάρμακο). Όλα τα παραπάνω θεραπευτικά πρωτόκολλα πραγματοποιήθηκαν με συχνότητα 5 ημέρες/εβδομάδα για 3 εβδομάδες συνολικά. Εντέλει, οι ασθενείς αξιολογήθηκαν βάση των παραμέτρων του πόνου (με την οπτική αναλογική κλίμακα VAS), της αναπηρίας (ερωτηματολόγιο), της λειτουργικής απόδοσης και της

συνοδής ψυχολογικής επιβάρυνσης που εκδηλώνεται με συμπτώματα κατάθλιψης (Beck Depression Depression- BDI). Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έρχονται σε αντιδιαστολή με τα προηγούμενα ευρήματα. Πιο συγκεκριμένα, ενώ σημαντική βελτίωση του πόνου, του βαθμού αναπηρίας, της απόδοσης στο βάδισμα, της λειτουργικότητας και των καταθλιπτικών συμπτωμάτων παρατηρήθηκε και στις δύο ομάδες μετά από τη θεραπεία, παρατηρήθηκε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου στον πόνο, τη συναισθηματική και φυσική λειτουργία, τη λειτουργική απόδοση και την κατάθλιψη. Έτσι, ο θεραπευτικός υπέρηχος αποδείχθηκε αποτελεσματικός στον πόνο, σε ορισμένες ειδικές παραμέτρους της λειτουργικότητας και στην συναισθηματική κατάσταση των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία (Durmuş et al., 2010).

Οι Ansari et al. (2006) προχώρησαν στην αξιολόγηση του θεραπευτικού υπέρηχου που εφαρμόζεται με συνεχή τρόπο σε ασθενείς με μη ειδικής αιτιοπαθολογίας οσφυαλγία. Από τους 58 ασθενείς που συμμετείχαν στην έρευνα, 10 ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε ομάδες παρέμβασης και ελέγχου. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε θεραπεία υπερήχων για δέκα συνεδρίες, τρεις ημέρες την εβδομάδα, κάθε δεύτερη μέρα. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν αντιστοιχούσαν στον δείκτη λειτουργικότητας (FRI), τον λόγο H_{max} / M_{max} και το εύρος κίνησης (ROM) της περιοχής της οσφύς και μετρήθηκαν στην αρχή, μετά από 5 θεραπευτικές συνεδρίες και στο τέλος της θεραπείας. Μετά τη θεραπεία κι οι δύο ομάδες έδειξαν στατιστικά σημαντική μείωση των δεικτών FRI που αναδεικνύουν βελτίωση στη λειτουργική ικανότητα. Οι μέσες μεταβολές της λειτουργικότητας, τόσο κατά τη διάρκεια των τελικών 5 θεραπευτικών συνεδριών όσο και μετά το πέρας της θεραπείας ήταν σημαντικά μεγαλύτερες στην ομάδα παρέμβασης από ό, τι στην ομάδα ελέγχου. Πριν και μετά τη θεραπεία, οι μέσες τιμές H και H_{max} / M_{max} , δεξιάς και αριστερής πλευράς ήταν παρόμοιες μεταξύ των ομάδων. Μετά τη θεραπεία, η περιοχή έκτασης και πλευρικής κίνησης της οσφύς αυξήθηκε σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης ενώ οι αντίστοιχες κινήσεις στην ομάδα ελέγχου δεν εμφάνισαν σημαντικές αλλαγές. Έτσι, η συγκεκριμένη μελέτη υποστήριξε σθεναρά τη σημαντική επίδραση των υπερήχων στην διαχείριση της οσφυαλγίας και οι ερευνητές υπογράμμισαν ότι η εφαρμογή τους μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με μη συγκεκριμένης αιτιολογίας οσφυαλγία (Ansari et al., 2006).

6. ΘΕΡΑΠΕΙΑ LASER

6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η εφαρμογή λέιζερ χαμηλής συχνότητας (LLLT) έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως ως μέθοδος ανακούφισης του πόνου που προκαλούν διάφορες μυοσκελετικές διαταραχές. Παρόλο που χρησιμοποιείται ευρέως, τα αναφερόμενα θεραπευτικά αποτελέσματά της είναι ποικίλα και αντικρουόμενα. Ειδικότερα για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων άλγους των ασθενών με μη ειδικής αιτιολογίας οσφυαλγία, τα αποτελέσματα εμφανίζονται επίσης αντικρουόμενα.

6.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο όρος Laser συνιστά το ακρωνύμιο των λέξεων «*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*» που στην Ελληνική γλώσσα αποδίδεται ως «*Ενίσχυση φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας*» (McGuffetal., 1963). Το λέιζερ αποτελεί μια φωτεινή μονοχρωματική, εξαιρετικά εστιασμένη και συνεκτική δέσμη φωτός που παράγεται μέσω της συσκευής που ονομάζουμε λέιζερ (Patil&Dhami, 2008).

Δεδομένου ότι το ορατό φως συνιστά μόνο ένα τμήμα του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας η οποία έχει μια σωματιδιακή αλλά και κυματική υπόσταση, η σύγχρονη κβαντική θεωρία πρότεινε το πακετάρισμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας του ορατού φωτός σε κβάντα (quanta) ενέργειας που κινούνται με την ταχύτητα του φωτός. Τα πακέτα ενέργειας είναι περισσότερο γνωστά με τον όρο φωτόνια, ο αριθμός των οποίων αντιστοιχεί στην ένταση του φωτός. Το λέιζερ συνιστά μια συσκευή που εκπέμπει φως μέσω μιας διαδικασίας ενίσχυσης που βασίζεται στην διέγερση της εκπομπής των φωτονίων. Η χωρική συνοχή μιας δέσμης laser τυπικά εκφράζεται μέσω της εξόδου που είναι μια στενή και εξαιρετικά εστιασμένη δέσμη της οποίας η περίθλαση είναι περιορισμένη. Η δέσμη λέιζερ μπορεί να διαδοθεί με πολύ χαμηλή απόκλιση για να επικεντρωθεί σε μεγάλη απόσταση. Πολύ συχνά, η δέσμη λέιζερ περιγράφεται σαν ένας τύπος ομοιόμορφης και ισχυρής ακτινοβολίας με μέγιστη ισχύ που παρατηρείται στο κέντρο της δέσμης και μειώνεται προς την περιφέρεια (Chungetal., 2012).

6.3. ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ LASER ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΩΝ ΙΣΤΩΝ

Τα μήκη κύματος μεταξύ 660 nm και 905 nm έχουν την ικανότητα να διεισδύουν στο δέρμα και στους μαλακούς/σκληρούς ιστούς, επιδρώντας ευεργετικά στον πόνο, την φλεγμονή και την αποκατάσταση ιστών (Cotleretal., 2015).

Μία ισχύς εξόδου μικρότερη από 0,5W χρησιμοποιείται στις θεραπείες με λέιζερ χαμηλής ισχύος (LLLT- Lowlevelasertherapy) ενώ τα λέιζερ με ισχύ εξόδου από 500 mW- 0,5 W χρησιμοποιούνται στις θεραπείες με λέιζερ υψηλής ισχύος (HPLT-High PowerLaserTherapy). Τα HPLT δημιουργούν θερμότητα στην επιφάνεια του δέρματος λόγω της υψηλότερης πυκνότητας ισχύος (που αντιστοιχεί στην διαδιδόμενη ακτινοβολία), ενώ τα LLLT αναφέρονται συχνά ως «κρύα λέιζερ» (η θεραπεία αντιστοίχως ονομάζεται κρυοθεραπεία), καθώς δεν δημιουργούν αίσθηση θέρμανσης κατά τη διάρκεια της εφαρμογής (Overman, 2019).

Η θεραπεία με λέιζερ χαμηλής ισχύος (LLLT) είναι επίσης γνωστή ως φωτοθεραπεία χαμηλής έντασης ή φωτοβιοτροποποίηση (PBM). Το αποτέλεσμα δεν είναι φωτοχημικό αλλά θερμικό. Το φως προκαλεί βιοχημικές αλλαγές μέσα στα κύτταρα (Cotleretal., 2015).

6.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΕΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΣΩ LLLT

Τα θεραπευτικά λέιζερ χαμηλής ισχύος (LLLT) χρησιμοποιούνται ευρέως από τους φυσικοθεραπευτές για τη θεραπεία διαφόρων μυοσκελετικών παθήσεων με μη επεμβατικό τρόπο. Σε αντίθεση με τον θεραπευτικό υπέρηχο, τα λέιζερ δεν εκπέμπουν θερμότητα, ήχο ή κραδασμούς. Η εφαρμογή τους φαίνεται να επηρεάζει τη λειτουργία των ινοβλαστών του συνδετικού ιστού, επιταχύνοντας την αποκατάστασή του δρώντας ως αντιφλεγμονώδης παράγοντας. Τα λέιζερ που χρησιμοποιούνται στην φυσικοθεραπεία για την θεραπεία των μυοσκελετικών διαταραχών, διακρίνονται από τα διαφορετικά τους μήκη κύματος, που κυμαίνονται από 632 έως 904 nm (Enwemeka, 2001).

Στην LLLT, τα μήκη κύματος έχουν την ικανότητα να διεισδύουν στο δέρμα και τους μαλακούς/σκληρούς ιστούς και σύμφωνα με κλινικές δοκιμές παρέχουν ευνοϊκές επιδράσεις όπως η υπέρβαση του άλγους, της φλεγμονής και την ενίσχυση της αποκατάστασης των ιστών μετά από τραυματισμό. Οι επιδράσεις της LLLT που είναι σημαντικές για τη φυσιοθεραπεία και την καθιστούν χρήσιμη για την ενίσχυση άλλων μεθόδων θεραπευτικής διαχείρισης συνοψίζονται στην μείωση της φλεγμονής που μπορεί να προκύψει μέσα σε

μερικές ώρες έως λίγες ημέρες (Cotleretal., 2015). Η ανακούφιση από το άλγος είναι μια ακόμη σημαντική παράμετρος επιτυχίας της εν λόγω μεθόδου, ενώ η επιτάχυνση της ανάπλασης των ιστών πιστεύεται πως επιτυγχάνεται μέσω της διέγερσης του κυτταρικού πολλαπλασιασμού των ινοβλαστών (Frigoetal., 2010) των κερατινοκυττάρων (Bassoetal., 2013), των ενδοθηλιακώνκυττάρων (Szymanskaetal., 2013) και των λεμφοκυττάρων (Agaibyetal., 2000 ; Mooreetal., 2005).

Στις παθολογικές καταστάσεις που αντιμετωπίζονται από τους επαγγελματίες φυσικοθεραπευτές με την βοήθεια των LLLT συμπεριλαμβάνεται η οστεοαρθρίτιδα του γόνατος, του ισχίου και της ποδοκνημικής, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου, η θυλακίτιδα του ισχίου ή του ώμου, ο εκφυλισμός του μεσοσπονδύλιου δίσκου, η δισκοκήλη και ο νευροπαθητικός πόνος της οσφυαλγίας και της ισχυαλγίας(Chenetal., 2016). Επίσης, νεότερες μελέτες αναφέρουν την χρήση των LLLT σε περιπτώσεις τενοντίτιδας, έξω επικονδυλίτιδας του αγκώνα, πελματιαίας απονευρωσίτιδας και με στόχο την μείωση του πόνου στο λεμφοίδημα (Smootet al.,2015 ; Caratietal., 2003).

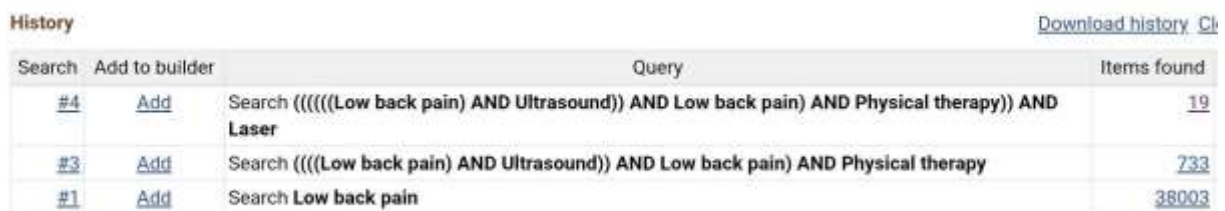
6.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ

Η πυκνότητα ισχύος που αντιστοιχεί στην μεταδιδόμενη ακτινοβολία διαφοροποιείται σύμφωνα με τις ανάγκες επούλωσης. Ειδικότερα, η ισχύς 5W/cm² εφαρμόζεται σε τραυματισμούς ή σε περιοχές άλγους για 30-60’’ λίγες φορές την εβδομάδα για αρκετές εβδομάδες. Το αποτέλεσμα είναι η μείωση της φλεγμονής, η ανακούφιση από τον πόνο και την επιτάχυνση της ανάπλασης των ιστών. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα λέιζερ/LED που χρησιμοποιούνται στην LLLT εκπέμπουν μια αποκλίνουσα ακτίνα (μη εστιασμένη/ευθυγραμμισμένη), επειδή η ευθυγράμμιση υποβαθμίζεται στους εν τω βάθει ιστούς, αλλά και ως μέτρο αποφυγής των οφθαλμολογικών κινδύνων που μειώνονται με το τετράγωνο της απόστασης από το κέντρο της δέσμης (Cotleretal., 2015).

Οι αντενδείξεις χρήσεις της LLLT, σύμφωνα με τη βορειοαμερικανική ένωση για τη θεραπεία με λέιζερ συνοψίζονται στην αποφυγή στόχευσης των οφθαλμών (αναγκαιότητα χρήσης προστατευτικών γυαλιών για τον ασθενή και το προσωπικό), η αποφυγή εφαρμογής της θεραπείας σε καρκινοπαθείς (πρωτοπαθώς ή δευτεροπαθώς, εξαιρουμένων των περιπτώσεων παρηγορητικής θεραπείας), επιληπτικούς και φωτοευαίσθητους ασθενείς καθώς επίσης και σε γυναίκες που διανύουν την περίοδο της κύησης (conference of The North American Association for LaserTherapy, 2010).

6.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Για την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής των laser ως φυσιοθεραπευτική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της οσφυαλγίας, ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο προηγμένης αναζήτησης μελετών και ανασκοπήσεων στην μηχανή αναζήτησης του pubmed με τους σχετικούς όρους – κλειδιά (Εικ. 4). Η αναζήτηση αυτή απέδωσε 19 μελέτες, ενώ η αντίστοιχη αναζήτηση μέσω της μηχανής αναζήτησης CochraneLibrary δεν απέδωσε καμία σχετική μελέτη και ανασκόπηση. Από τις 19 μελέτες που ανευρέθησαν μέσω της προηγμένης αναζήτησης στο pubmed, οι 13 εξαιρέθηκαν λόγω μη σχετικότητας με το υπό διερεύνηση θέμα (άλλες μυοσκελετικές παθήσεις, περιγραφή πρωτοκόλλων και κατευθυντήριων οδηγιών κλπ). Οι παράμετροι και τα αποτελέσματα των υπολοίπων 6 μελετών που πληρούσαν τα κριτήρια καταλληλότητας παρατίθενται παρακάτω.



Search	Add to builder	Query	Items found
#4	Add	Search ((((((Low back pain) AND Ultrasound)) AND Low back pain) AND Physical therapy)) AND Laser	19
#3	Add	Search (((Low back pain) AND Ultrasound)) AND Low back pain) AND Physical therapy	733
#1	Add	Search Low back pain	38003

Εικόνα 4

Αποτελέσματα προηγμένης αναζήτησης στις μηχανές αναζήτησης

Σύμφωνα με την πλειοψηφία των δημοσιευμένων μελετών, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η LLLT έχει θετικό αποτέλεσμα στον οξύ και χρόνια μυοσκελετικό πόνο. Λόγω της ετερογένειας των πληθυσμών, των παρεμβάσεων και των ομάδων σύγκρισης, παρατηρείται χαρακτηριστική ποικιλομορφία που υποδεικνύει ότι κάθε μεμονωμένη μελέτη δεν παρουσιάζει θετικό αποτέλεσμα. Το παραπάνω εξηγείται μέσω της παραδοχής ότι ο πόνος είναι μια περίπλοκη επιπλοκή η οποία εμφανίζεται σε διάφορες μορφές με ταυτόχρονη αλληλεπίδραση μηχανικών, βιοχημικών, ψυχολογικών και κοινωνικοοικονομικών παραγόντων, καθιστώντας εξαιρετικά δύσκολη τη σύγκριση της LLLT με άλλες θεραπείες και τα σχήματα LLLT εξαρτώμενα από ανομοιογενείς παραμέτρους (Cotleretal., 2015).

Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση του 2017 διαπίστωσε ότι η LLLT είναι μια αποτελεσματική μέθοδος θεραπείας για τη μείωση του πόνου σε ενήλικες ασθενείς με μυοσκελετικές διαταραχές. Σημείωσαν επίσης ότι η πρόσφατη τυποποίηση της δοσολογίας

που προτάθηκε από την Παγκόσμια Ένωση Θεραπεία με Laser (WALT) βελτίωσε την αποτελεσματικότητα (Clijsenetal., 2017).

Από την άλλη μεριά, μια ανασκόπηση του 2017 με τίτλο «Αποτελεσματικές θεραπευτικές επιλογές για τον μυοσκελετικό πόνο στην πρωτοβάθμια φροντίδα: Μια συστηματική επισκόπηση των τρεχουσών στοιχείων» κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της θεραπείας με λέιζερ για τον πόνο στον ώμο ή για τον οξύ ή χρόνιο πόνο στον αυχένα ήταν ασαφή. Όσον αφορά τον πόνο στο γόνατο, η θεραπεία με λέιζερ χαμηλής ισχύος μπορεί να προσφέρει πρόσθετα οφέλη για την άσκηση ή / και τη χειρουργική θεραπεία (Babatundeetal., 2017).

Οι Yousefi-Nooraieetal. (2011) εκπόνησαν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση για την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της LLLT στην μη ειδικής αιτιολογίας οσφυαλγία. Ανασκοπήθηκαν 7 ετερογενείς τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες εκ των οποίων 3 παρουσίασαν στατιστικά σημαντική αλλά κλινικά ασήμαντη ανακούφιση από τον υποξύ και χρόνιο πόνο λόγω της οσφυαλγίας σε βραχυπρόθεσμη και ενδιάμεση παρακολούθηση (έως 6 μήνες). Μία απ' τις μελέτες έδειξε ότι η LLLT ήταν αποτελεσματική στη μείωση της αναπηρίας βραχυπρόθεσμα. Ωστόσο, τρεις μελέτες ανέφεραν ότι η LLLT δεν ήταν αποτελεσματικότερη από την άσκηση βραχυπρόθεσμα στη μείωση του πόνου ή της αναπηρίας και 2 μελέτες ανέφεραν ότι η LLLT δεν ήταν πιο αποτελεσματική από την άσκηση στη μείωση του πόνου ή της αναπηρίας σε σύντομο χρονικό διάστημα παρακολούθησης. Δύο άλλες μελέτες διαπίστωσαν ότι ο ρυθμός υποτροπής στην ομάδα LLLT ήταν σημαντικά χαμηλότερος από ό, τι στην ομάδα ελέγχου (εξαμηνιαία παρακολούθηση), ενώ δεν αναφέρθηκαν παρενέργειες. Τα παραπάνω οδήγησαν τους ερευνητές στην διαπίστωση ανεπάρκειας στοιχείων σχετικά με την κλινική επίδραση της LLLT στην οσφυαλγία (Yousefi-Nooraie, 2011).

Παρόμοια ήταν και η μεταγενέστερη μελέτη των Glazon, Yelland & Emery (2016) με πρωτογενή διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας σε επίπεδο πόνου για τους ασθενείς με χρόνια μη ειδικής αιτιολογίας οσφυαλγία και δευτερογενώς αξιολογήθηκε η συνολική βελτίωση της πορείας της νόσου (αναπηρίες, εύρος κίνησης και δυσμενείς επιπτώσεις) μέχρι τη βραχυπρόθεσμη παρακολούθηση. Οι αναλύσεις βασίστηκαν στην ισχύ του λέιζερ, τη διάρκεια της εφαρμογής με στόχο τον έλεγχο του πόνου και την παράμετρο της υποστήριξης της θεραπείας με λέιζερ με προσέγγιση βελονισμού. Και στις 15 μελέτες που ανασκοπήθηκαν, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του πόνου για την θεραπεία με λέιζερ, που χρησιμοποίησε τουλάχιστον 3 Joules (J) ανά σημείο, σε ασθενείς με χρόνιο πόνο (<30

μηνών) σε δοκιμές LLLT χωρίς βελονισμό, αποδεικνύοντας μέτρια στοιχειοθέτηση της υποστήριξης σημαντικού κλινικού πλεονεκτήματος της LLLT (Glazov, Yelland&Emery, 2016).

Αντίστοιχα, στην μελέτη των Poon&Carus (2016) για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας τόσο της HLLT όσο και της LLLT, 2τυχαιοποιημένες δοκιμές ανέφεραν σημαντική βελτίωση στον πόνο και την αναπηρία με τη χρήση HLLT, ωστόσο διαπιστώθηκε με μικρό μέγεθος δείγματος ($n = 103$). Μία μελέτη ανέφερε σημαντική βελτίωση και 3 ανέφεραν μη σημαντική βελτίωση στον πόνο και την λειτουργική αναπηρία με την LLLT, οδηγώντας τους ερευνητές στη διαπίστωση ότι τόσο η HLLT όσο και η LLLT δεν συνιστώνται επί του παρόντος ως θεραπεία αντικατάστασης ή συμπληρωματική της συμβατικής (Poon&Carus, 2016).

Παρά τα παραπάνω μετριοπαθή αποτελέσματα, οι Djavidetal. (2007) απέδειξαν μέσα από την μελέτη τους ότι η θεραπεία λέιζερ χαμηλής ισχύος σε συνδυασμό με την άσκηση είναι πιο επωφελής από την άσκηση μόνο μακροπρόθεσμα για τους ασθενείς που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία (Djavidetal., 2007). Ομοίως, οι Morshedi, Ali, &Zeidi (2009) μέσα από την μελέτη τους απέδειξαν ότι οι ασθενείς με οσφυαλγία που υποβλήθησαν σε θεραπεία με λέιζερ χαμηλής ισχύος παρουσίασαν σημαντική συμπτωματική ανακούφιση χωρίς παρενέργειες. Όπως υπογράμμισαν, εφόσον το λέιζερ χαμηλής ισχύος εφαρμοστεί στην αυστηρά αναφερόμενη περιοχή με την κατάλληλη δόση, μήκος κύματος και χρόνο έκθεσης, μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλη και λιγότερο επιθετική μέθοδος χωρίς παρενέργειες για την διαχείριση των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας (Morshedi, Ali, &Zeidi, 2009). Με βάση τα αποτελέσματα 5 ανασκοπούμενων μελετών, σύμφωνα με τα οποία το επίπεδο άλγους μετά τη θεραπεία ήταν σημαντικά χαμηλότερο στην ομάδα LLLT, ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση της θεραπείας στο επίπεδο αναπηρίας ή εύρους κίνησης, οι Huang et al. (2015) συμπέραναν ότι η LLLT είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την ανακούφιση του πόνου σε ασθενείς με μη ειδικής αιτιολογίας οσφυαλγία, ωστόσο εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη στοιχείων που να υποστηρίζουν την επίδρασή της σε επίπεδο λειτουργικότητας (Huang et al., 2015).

7. ΘΕΡΑΠΕΙΑ TECAR

7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η θεραπεία tecar (capacitiveresistivediathermy) συνιστά μια ενδογενή θερμοθεραπεία (διαθερμία) που χρησιμοποιεί ηλεκτρικά ρεύματα στην περιοχή συχνοτήτων μεταξύ 0,45 και 0,60 MHz και παράγει θερμότητα των εν τω βάθει ιστών(Osti et al., 2015).

7.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το Tecar, το οποίο χρησιμοποιεί τη φυσική αρχή του συμπυκνωτή, αποτελείται από μια συσκευή αποτελούμενη από 2 στοιχεία που βλέπουν και διαχωρίζονται από ένα μονωτικό υλικό, τα στοιχεία αυτά συνδέονται με μια γεννήτρια ρεύματος (σώμα μηχανής) που παράγει διαφορά δυναμικού μεταξύ των 2 πλακών. Όταν εφαρμόζουμε ένταση στο ενεργό ηλεκτρόδιο παράγουμε μια ηλεκτρολυτική κίνηση στον ιστό (Hawamdeh, 2014).

Το εργαλείο αποτελείται από μια γεννήτρια ρεύματος βραχέων κυμάτων και ηλεκτροδίων με διαδοχικά συστήματα εκπομπής σε πολυφασικές συχνότητες (Osti et al., 2015).

Αυτός ο εξοπλισμός περιέχει ένα κινητό ηλεκτρόδιο που χειρίζεται ο θεραπευτής, το οποίο αντιμετωπίζει το μέρος που επηρεάζεται από την παθολογία και ένα σταθερό ηλεκτρόδιο που έρχεται σε επαφή με το δέρμα του ασθενούς και λειτουργεί ως αγωγός (Takahashietal., 2001).

Η θεραπεία tecar μπορεί να λειτουργήσει σε δύο τρόπους μεταφοράς ηλεκτρικού φορτίου: χωρητική λειτουργία και λειτουργία αντίστασης. Και οι δύο τρόποι θεραπείας προκαλούν διαφορετικές αποκρίσεις ιστού ανάλογα με την αντίσταση του επεξεργασμένου ιστού (Clijsetal., 2019).

Οι αντιδράσεις που παράγονται από το χωρητικό σύστημα μέσω του χωρητικού ηλεκτροδίου (εφοδιασμένο με μονωτικό κεραμικό στρώμα) επικεντρώνονται σε επιφανειακά στρώματα ιστού με εκλεκτική δράση σε ιστούς με χαμηλή αντίσταση λόγω της υψηλότερης περιεκτικότητας σε ηλεκτρολύτη (νερό), όπως μαλακοί ιστοί και μύες.

Αντίθετα, στο σύστημα αντίστασης (απουσία μονωτικού κεραμικού στρώματος) η ενέργεια ραδιοσυχνοτήτων διέρχεται κατευθείαν μέσω του σώματος προς την κατεύθυνση του αδρανούς ηλεκτροδίου, με συνέπεια να επικεντρώνεται δημιουργώντας θερμότητα σε μεγαλύτερους, βαθύτερους και πιο ανθεκτικούς ιστούς (με λιγότερη περιεκτικότητα σε νερό) όπως οι τένοντες, τα οστά και οι αρθρώσεις (Clijset al., 2019).

Με αυτούς τους δύο τρόπους μεταφοράς ενέργειας, η θεραπεία επιτρέπει την αύξηση της αγγειοδιαστολής, της οξυγόνωσης, της αύξησης της μικροκυκλοφορίας και της αύξησης της εσωτερικής θερμοκρασίας (Calibet, 1992).

7.3. ΔΙΑΔΟΣΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΩΝ ΙΣΤΩΝ

Η εφαρμογή ηλεκτρικών ρευμάτων ραδιοσυχνοτήτων των 300 kHz - 1.2 MHz, θεωρείται αποτελεσματική στην πρόκληση θεμιτής υπερθέρμανσης των μυϊκών ιστών βελτιώνοντας τον κορεσμό της αιμοσφαιρίνης, αυξάνοντας την επιπολής και εν τω βάθει αιματική κυκλοφορία, επάγοντας την αγγειοδιαστολή, αυξάνοντας την θερμοκρασία (Tashiro et al., 2017) εξαλείφοντας την περίσσεια των υγρών και διεγείροντας τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό (Hernández-Buleetal., 2014). Οι παραπάνω αποκρίσεις (όπως η αυξημένη αιμάτωση) φαίνονται σαφώς συνδεδεμένες με την αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία δημιουργείται ως φυσική αντίδραση που παράγεται από τη ροή ρεύματος (φαινόμενο Joule) (Grimnes, 2000). Η αύξηση του κυτταρικού πολλαπλασιασμού, ωστόσο, φαίνεται να σχετίζεται κυρίως με τη ροή του ρεύματος παρά με την αύξηση της θερμοκρασίας (Hernández-Bule, Trillo&Úbeda, 2014).

Οι επιδράσεις της χωρητικής και αντιστατικής διαθερμίας (Tecartherapy) στους ιστούς συνοψίζονται ως εξής (Ganzit et al., 2009) :

- Αύξηση της μικροκυκλοφορίας.
- Αγγειοδιαστολή (οξυγόνωση).
- Αύξηση της εσωτερικής θερμοκρασίας.

7.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΣΩ TECAR

Μέσω της διαθερμίας επιτυγχάνεται παραγωγή θερμότητας μέσω ρευμάτων υψηλής συχνότητας των εν τω βάθει ιστών του σώματος που χρησιμοποιείται για θεραπευτικούς σκοπούς απέναντι στις χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις (Hawamdeh, 2014).

Η θεραπεία με Tecar θεωρείται μια ειδική μορφή ενέργειας που χαρακτηρίζεται ως μια μη επεμβατική ενέργεια υψηλής συχνότητας που πυροδοτεί τη φυσική ικανότητα του σώματος να αυτοθεραπευθεί. Έτσι, προάγει τις φυσικές φυσιολογικές μεταβολικές διεργασίες των ιστών, με μεταφορά ενέργειας χωρίς την εισαγωγή ακτινοβολίας από το εξωτερικό περιβάλλον (Molina et al., 2009).

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της θεραπείας είναι η δυνατότητα χρήσης σε χαμηλά ενεργειακά επίπεδα και είναι δυνατόν να διερευνηθεί η διαστρωματική ηλεκτρομαγνητική αλληλεπίδραση με ελάχιστη ή καθόλου θερμική επίδραση. Επιτρέπει τη θεραπεία ασθενειών και σε οξεία και υποξεία φάση, χωρίς να προκαλεί αύξηση της φλεγμονώδους διαδικασίας που συμβαίνει λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας ιστού (Molina et al., 2009). Τα φυσικά αποτελέσματα αυτής της αύξησης της ενέργειας είναι η μείωση των μυϊκών σπασμών και των συστολών ως συνέπεια της δραστηριότητας, η αγγειοδιαστολή με αυξημένη ροή τοπικού αίματος, συμβάλλοντας στην παροχή οξυγόνου και επιτάχυνση της αιμορραγική επαναρρόφησης, ενεργοποίηση σημαντικών μεταβολικών αντιδράσεων, αυξημένη ικανότητα (Ganzit, Stefanini&Stesina, 2000).

7.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ

Μέσω των ηλεκτρονικά προκαθορισμένων παραμέτρων της συσκευής, ο θεραπευτής δύναται να κατευθύνει την θερμική ενέργεια χειροκίνητα, δημιουργώντας εναλλακτικές διαδρομές και επιτρέποντας την αντιμετώπιση ακόμη και δυσπρόσιτων περιοχών. Στον σχεδιασμό της συσκευής συμπεριλαμβάνεται η ειδική χειρολαβή εφαρμογής της διαθερμίας στον ασθενή μέσω του ηλεκτροδίου υπό γωνία 60° τηρώντας τις ενδεδειγμένες αναλογίες επιφάνειας επαφής. Ο θεραπευτής παράλληλα με την εφαρμογή της διαθερμίας μπορεί να υποβάλλει τον ασθενή σε συνοδευτικές/ιδιοδεκτικές ασκήσεις με στόχο της μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας. Δεδομένου ότι σε συγκεκριμένες παθολογίες των μαλακών ιστών (π.χ τενοντίτιδα) η αποτελεσματικότητα αυξάνεται με την εφαρμογή της διαθερμίας όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την περιοχή βλάβης ή φλεγμονής, η συγκεκριμένη θεραπεία ενδείκνυται ιδιαίτερος για μυοσκελετικές παθήσεις της περιοχής του ώμου.

7.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Για την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας tecar ως φυσιοθεραπευτική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της οσφυαλγίας, ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο προηγμένης αναζήτησης μελετών και ανασκοπήσεων στην μηχανή αναζήτησης του pubmed με τους σχετικούς όρους – κλειδιά. Η αναζήτηση αυτή απέδωσε 2 μελέτες και η αντίστοιχη αναζήτηση μέσω της μηχανής αναζήτησης CochraneLibrary και researchgate απέδωσαν 3 ακόμη σχετικές μελέτες, οι παράμετροι και τα αποτελέσματα των οποίων παρατίθενται παρακάτω.

Παρά την δημοφιλία της συγκεκριμένης φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης, δυστυχώς οι μελέτες που εξετάζουν τα θεραπευτικά αποτελέσματα στην οσφυαλγία είναι λιγοστές. Εξ αυτών, μια σχετικά πρόσφατη έρευνα των Osti et al. (2015) σύγκριναν τα αποτελέσματα 66 ασθενών με οσφυαλγία που τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες παρέμβασης συνδυασμού τριπλού laser και tecar. Οι συνεδρίες εφαρμογής της κάθε θεραπείας ήταν στο σύνολό τους 10 και εκτελούνταν τρεις φορές/εβδομάδα. Όπως διαπιστώθηκε, τόσο η θεραπεία τριπλού λέιζερ όσο και η θεραπεία Tecar είναι αποτελεσματικές στην οσφυαλγία και πιο συγκεκριμένα μπορούν να μειώσουν σημαντικά τον πόνο και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με εκφυλιστικά και φλεγμονώδη προβλήματα.

Λίγο αργότερα, με παρόμοιο ερευνητικό σκοπό, οι Notarnicola et al. (2017) επιχείρησαν να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας Tecar με εκείνη της θεραπείας με λέιζερ στη διαχείριση της οσφυαλγίας σε 60 ασθενείς. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες (Tecar και λέιζερ) οι οποίες έλαβαν 10 συνεδρίες θεραπείας (5φορές/εβδομάδα). Ο πόνος και η απώλεια της λειτουργικότητας παρουσίασαν μια στατιστικά σημαντική τάση βελτίωσης με την πάροδο του χρόνου και για τις δύο ομάδες. Επι συγκρίσεως των δύο μεθόδων, προέκυψε σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας Tecar υποδεικνύοντας σημαντική βελτίωση πριν μάλιστα από το τέλος της θεραπείας.

Οι Morelli et al. (2016) προχώρησαν στη σύγκριση της οξυγονοθεραπείας και της διαθερμίας, μέσω της θεραπείας με Tecar, 20 ασθενών που υπέφεραν από οισοφαγικό πόνο λόγω οσφυαλγίας και χωρίστηκαν σε δύο ομάδες παρέμβασης των 10 ατόμων. Ενώ προέκυψε βελτίωση και στις δύο ομάδες, στην ομάδα της οξυγονοθεραπείας η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με την θεραπεία Tecar. Εν κατακλείδι, η μελέτη επιβεβαίωσε την εγκυρότητα και των δύο θεραπειών που οδηγούν στη βελτίωση της συμπτωματολογίας, αλλά για την θεραπεία Tecar αποδείχθηκαν κάποιες υποτροπές μετά από λίγους μήνες, υποδηλώνοντας μειωμένη θεραπευτική δράση μακροπρόθεσμα.

Οι Stagi et al. (2008) σύγκριναν τα θεραπευτικά αποτελέσματα 30 ασθενών με οσφυαλγία που χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδες συνδυαστικής παρέμβασης με θεραπεία Tecar και

μεσοθεραπεία και εικονικό φάρμακο και μεσοθεραπεία. Με βάση την ανάλυση των συλλεγόμενων δεδομένων, παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στη συμπτωματολογία του πόνου στην πλειονότητα των ασθενών που έλαβαν θεραπεία με tecar, ενώ η θεραπεία με εικονική θεραπεία παρουσίασε μικρή ή καθόλου βελτίωση.

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για την θεραπεία της οσφυαλγίας με Tecar

Tecar		
Συγγραφείς, έτος	Δείγμα	Αποτέλεσμα
Ostiet al. (2015)	66 ασθενείς με οσφυαλγία	Τόσο η θεραπεία τριπλού λέιζερ όσο και η θεραπεία Tecar είναι αποτελεσματικές στην οσφυαλγία και πιο συγκεκριμένα μπορούν να μειώσουν σημαντικά τον πόνο και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με εκφυλιστικά και φλεγμονώδη προβλήματα.
Notarnicola et al. (2017)	60 ασθενείς με οσφυαλγία	Ο πόνος και η απώλεια της λειτουργικότητας παρουσίασαν μια στατιστικά σημαντική τάση βελτίωσης με την πάροδο του χρόνου και για τις δύο ομάδες. Επι συγκρίσεως των δύο μεθόδων, προέκυψε σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας Tecar υποδεικνύοντας σημαντική βελτίωση πριν μάλιστα από το τέλος της θεραπείας.
Morelli et al. (2016)	20 ασθενείς με οσφυαλγία	Ενώ προέκυψε βελτίωση και στις δύο ομάδες, στην ομάδα της οξυγονοθεραπείας η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με την θεραπεία Tecar. Εν κατακλείδι, η μελέτη επιβεβαίωσε την εγκυρότητα και των δύο θεραπειών που οδηγούν στη βελτίωση της συμπτωματολογίας, αλλά για την θεραπεία Tecar αποδείχθηκαν κάποιες υποτροπές μετά από λίγους μήνες, υποδηλώνοντας μειωμένη θεραπευτική δράση μακροπρόθεσμα.

Stagi et al. (2008)	30 ασθενείς με οσφυαλγία	Παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στη συμπτωματολογία του πόνου στην πλειονότητα των ασθενών που έλαβαν θεραπεία με tecar, ενώ η εικονική θεραπεία παρουσίασε μικρή ή καθόλου βελτίωση.

8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως φαίνεται, η οσφυαλγία συνιστά ένα πολύ κοινό πρόβλημα μιας μεγάλης μερίδας του παγκόσμιου πληθυσμού με επιπτώσεις στην συνολική ποιότητα ζωής με συγκεκριμένες προεκτάσεις στην επαγγελματική και κοινωνική παρουσία των ατόμων. Αναγνωρίζοντας τη πολυπλοκότητα της διαφοροδιάγνωσης και της αυτοαναφοράς της πάθησης από τους περισσότερους ασθενείς που την ανάγουν σε χρόνια και αγχογόνα κατάσταση, οι περισσότερες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες μεταθέτουν τη προτεραιότητα αντιμετώπισης της στις μη φαρμακολογικές και μη επεμβατικές προσεγγίσεις.

Σε κάθε περίπτωση, οι ασθενείς που πάσχουν από οσφυαλγία πρέπει να υποβάλλονται σε ενδελεχή κλινική αξιολόγηση, αρχικά από την αναλυτική λήψη ιστορικού, που ακολουθείται από τη φυσική εξέταση και τις νευρολογικές εξετάσεις για την αναγνώριση των επιμέρους νευρικών χαρακτηριστικών. Οι ασθενείς, θα πρέπει να εξετάζονται με υψηλό επίπεδο υποψίας από τον εξεταστή και να γίνονται διαγνωστικοί έλεγχοι (όπως η απεικόνιση) προκειμένου να αποκλείονται σοβαρές παθολογίες.

Οι Gam&Johanssen (1995) μέσα από την συστηματική ανασκόπηση 293 δημοσιευμένων (μεταξύ του 1953 και 1993) ερευνών επιχείρησαν να αξιολογήσουν συνολικά την επίδραση του θεραπευτικού υπερήχου στη συνολικότερη αντιμετώπιση του μυοσκελετικού πόνου. Μετά την ποιοτική διαλογή τους, περίπου 22 μελέτες αξιολόγησης διαταραχών όπως η πλευρική επικονδυλίτιδα, η θυλακίτιδα των ώμων, η τενοντίτιδα του ώμου και του αγκώνα και άλλες διαταραχές όπως η οστεοαρθρίτιδα του γόνατος, η οσφυαλγία και ο μυοσκελετικός πόνος ανασκοπήθηκαν. Αυτές οι μελέτες αξιολογήθηκαν σε σχέση με έναν κατάλογο προκαθορισμένων κριτηρίων και κάποιες εξ αυτών βρέθηκαν να υστερούν μεθοδολογικά σε σχέση με την περιγραφή των προσβεβλημένων ατόμων, τις μεθόδους τυχαιοποίησης, την εκάστοτε χρησιμοποιούμενη συσκευή, το πρωτόκολλο εφαρμογής των υπερήχων, το μέγεθος της υπερηχητικής κεφαλής, την έκταση της υπό θεραπείας περιοχής και το διάστημα παρακολούθησης. Ωστόσο, στην πλειοψηφία των ερευνών (13 περιπτώσεις) τα δεδομένα παρουσιάστηκαν κατά τρόπο που κατέστησε δυνατή τη σύγκριση και την αξιολόγηση της επίδρασης της υπερηχογραφικής θεραπείας στον μυοσκελετικό πόνο. Τα γενικά συμπεράσματα της συστηματικής ανασκόπησης επιβεβαίωσαν την έλλειψη αποδείξεων ανακούφισης του μυοσκελετικού πόνου με την μέθοδο της εφαρμογής των θεραπευτικών υπερήχων (Gam&Johanssen, 1995).

Παρόμοιας μεθοδολογικής προσέγγισης ήταν κι η απόπειρα των Ebadi et al. (2012) που μελέτησαν 50 ασθενείς με μη ειδικό πόνο στην περιοχή της οσφύος που τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες θεραπείας κατά τον ίδιο τρόπο με τους προηγούμενους ερευνητές. Οι ασθενείς έλαβαν θεραπείες για 4 συνολικά εβδομάδες, που αντιστοιχούσαν σε 10 συνεδρίες θεραπείας με υπέρηχους, με συχνότητα 3 φορές/εβδομάδα και κάθε δεύτερη ημέρα. Εκτός από τα προαναφερόμενα κριτήρια αξιολόγησης των εξαγόμενων αποτελεσμάτων, στην συγκεκριμένη έρευνα προστέθηκαν και δευτερεύοντα όπως το εύρος κίνησης κατά την οσφυϊκή κάμψη και το εύρος επέκτασης κίνησης (ROM), ο χρόνος αντοχής και ο ρυθμός μείωσης της διάμεσης συχνότητας του φάσματος ηλεκτρομυογραφίας κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής BieringSorensen. Όλες οι μεταβλητές των αποτελεσμάτων μετρήθηκαν πριν, μετά τη θεραπεία και μετά από παρακολούθηση ενός μηνός. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι και οι δύο ομάδες παρουσίασαν βελτίωση όσον αφορά τη λειτουργικότητα (FRI) και το μέτρο του πόνου (VAS). Το εύρος κίνησης της οσφυϊκής περιοχής καθώς και ο χρόνος συγκράτησης κατά τη διάρκεια της δοκιμής Sorensen και η διάμεση κλίση συχνότητας όλων των μετούμενων μυών δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά σε καμία ομάδα. Ωστόσο, η βελτίωση της λειτουργικότητας και του εύρους κίνησης της οσφυϊκής περιοχής καθώς και ο χρόνος αντοχής ήταν σημαντικά μεγαλύτεροι στην ομάδα που εφαρμόστηκε ο θεραπευτικός υπέρηχος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μελέτη έδειξε ότι η εφαρμογή συνεχών υπερηχητικών κυμάτων σε συνδυασμό με ένα προκαθορισμένο πρόγραμμα άσκησης βελτίωσε σημαντικά τη λειτουργία, την οσφυϊκή ROM και το χρόνο αντοχής (Ebadi et al., 2012).

Λίγο αργότερα, οι Ebadi et al. (2014) προχώρησαν στην ανασκόπηση των τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (περιορίστηκαν δηλαδή σε έναν μόνο τύπο μελέτης) για την σύγκριση του θεραπευτικού υπέρηχου με άλλες ενδεδειγμένες θεραπείες στην αποκατάσταση της οσφυαλγίας. Το δείγμα σε αυτές τις μελέτες συνιστούσαν ενήλικες (>18 ετών) με χρόνια μη ειδικό πόνο στην περιοχή της οσφύος όπως ορίζεται ο τύπος οσφυαλγίας χωρίς γνωστή αιτία που διαρκεί περισσότερο από 12 εβδομάδες. Οι συγκρινόμενες με τον υπέρηχο θεραπείες περιλάμβαναν την άσκηση, την ηλεκτροθεραπεία, την ειδική μάλαξη της σπονδυλικής στήλης και τις γνωστές σε όλους θεραπείες με εικονικό φάρμακο όπως ορίζονται οι θεραπείες που δεν έχουν πραγματικό θεραπευτικό αποτέλεσμα, καθώς εκτελούνται με την συσκευή υπέρηχων απενεργοποιημένη. Οι ασθενείς που έλαβαν υπερηχογράφημα σε αυτές τις μελέτες δέχτηκαν συνήθως 6 - 18 συνεδρίες θεραπευτικού υπέρηχου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα των παραπάνω μελετών αφορούσαν την συμβολή της εφαρμογής του θεραπευτικού υπέρηχου στην μείωση του πόνου, στην βελτίωση της ποιότητας ζωής και στην ικανοποίηση των ασθενών αναφορικά με την ικανότητα να εκτελούν καθημερινές

δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της εργασίας. Οι περισσότεροι από τους ασθενείς, όσον αφορά τη σοβαρότητα του πόνου, παρουσίαζαν ήπιο έως μέτριο πόνο στην περιοχή της οσφύος και σχεδόν άρτια ικανότητα εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων. Οι περισσότερες από τις μελέτες παρείχαν μόνο βραχυπρόθεσμη παρακολούθηση για τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε θεραπεία. Με άλλα λόγια, παρακολούθησαν τους ασθενείς για λίγες μέρες ή μερικές εβδομάδες. Ιδανικά, οι μελέτες για θεραπείες για χρόνιο πόνο στην περιοχή της οσφύος πρέπει να προβλέπουν σχετικά με την παρακολούθηση των ασθενών για πολλούς μήνες ή χρόνια μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι καμία από τις μελέτες που αναφέρθηκαν δεν χρηματοδοτήθηκε εμπορικά. Μέσα από τις μελέτες αυτές δεν βρέθηκε καμία πειστική απόδειξη ότι ο υπέρηχος είναι μια αποτελεσματική θεραπεία για την οσφυαλγία. Με άλλα λόγια, δεν προέκυψαν αποδεικτικά στοιχεία υψηλής ποιότητας ότι ο υπέρηχος βελτιώνει τον πόνο ή την ποιότητα ζωής των ασθενών. Ωστόσο, αναδείχθηκαν κάποιες ενδείξεις ότι ο υπέρηχος μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργικότητα που σχετίζεται με την περιοχή της οσφύος. Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα ήταν τόσο ισχνά που υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο να μην επηρεάζουν καθοριστικά τη ζωή των ασθενών. Ακόμη, οι μελέτες αυτής της ανασκόπησης δεν παρείχαν πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια του θεραπευτικού υπέρηχου από πλευράς τραυματισμών ή άλλων επιβλαβών συμβάντων που σχετίζονται με την εφαρμογή (Ebadí et al., 2014).

Μια αντίστοιχη ανασκόπηση της ερευνητικής βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε από τους Seco, Kovacs&Urrutia, (2011) για την σύγκριση των αποτελεσμάτων των τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs) που συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα του θεραπευτικού υπέρηχου με εικονική θεραπεία ή με άλλες ενδεδειγμένες θεραπείες για την οσφυαλγία. Μέσα από 13 μελέτες, ξεχώρισαν 4 που πληρούσαν τα κριτήρια και περιλάμβαναν συνολικά 252 ασθενείς. Αξίζει να σημειωθεί ότι δύο από τις τρεις μελέτες απορρίφθηκαν καθώς είχαν υψηλό κίνδυνο λανθασμένων αποτελεσμάτων λόγω προκατάληψης. Τα αποτελέσματα των ασθενών με οξεία εμφάνιση οσφυαλγίας με αντανακλαστική ισχιαλγία που αποδίδεται στην δισκοκήλη, ο θεραπευτικός υπέρηχος, η μάλαξη και η εφαρμογή λέιζερ χαμηλής ήταν εφάμιλλα. Για τους ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία χωρίς αντανακλαστική ισχιαλγία, ο θεραπευτικός υπέρηχος βρέθηκε να είναι λιγότερο αποτελεσματικός από τις θεραπείες μάλαξης της σπονδυλικής στήλης, ενώ η συσκευή κυματικής διέγερσης και η διαδερμική διέγερση είχαν παρόμοια αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα από τη μοναδική μελέτη που συγκρίνει τις εφαρμογές υπέρηχων με την εικονική θεραπεία θεωρήθηκαν αναξιόπιστα εξαιτίας της ακαταλληλότητας της διαδικασίας, του χαμηλού μεγέθους του δείγματος και της έλλειψης προσαρμογών για πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες. Καμία μελέτη δεν αξιολόγησε

την αποτελεσματικότητα του κόστους, ενώ επιπρόσθετα δεν αναφέρθηκαν καθόλου παρενέργειες. Έτσι, οι ερευνητές έκριναν ότι τα διαθέσιμα στοιχεία δεν υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα του θεραπευτικού υπερήχου στη θεραπεία της οσφυαλγίας. Ελλείπει τέτοιων στοιχείων, η κλινική χρήση αυτής της θεραπευτικής παρέμβασης μορφών δεν είναι δικαιολογημένη και πρέπει να αποθαρρύνεται (Seco, Kovacs, Urrutia, 2011).

Μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, αυτό που εύκολα παρατηρείται είναι ότι δεν υπάρχουν πολλές μελέτες και ειδικότερα συστηματικές ανασκοπήσεις που να περιλαμβάνουν αξιολογήσεις της αποτελεσματικότητας του θεραπευτικού υπερήχου στην οσφυαλγία. Διαπιστώνοντας αυτό το εκτεταμένο ερευνητικό κενό, οι Chou & Huffman (2007) ανάμεσα σε 265 έρευνες που ανασκόπησαν, ανέδειξαν μόνο 3 δοκιμές σχετικές με την οσφυαλγία και την ανταπόκρισή της στον θεραπευτικό υπέρηχο, που παρά την χαμηλή μεθοδολογική τους ποιότητα πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης στην συστηματική τους ανασκόπηση σχετικά με την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα πολλών μη φαρμακολογικών θεραπειών σε διάφορες μυοσκελετικές παθήσεις. Πιο συγκεκριμένα, για την χρόνια, την οξεία και την μη ειδικής προέλευσης οσφυαλγία, αναδείχθηκαν 2 μικρού δείγματος μελέτες (10 και 36 ασθενείς ως δείγμα αντίστοιχα). Οι μελέτες αυτές, ανέφεραν ασυνεπή αποτελέσματα για την αποτελεσματικότητα των υπερήχων έναντι άλλων μεθόδων. Για την οξεία ισχιαλγία που οφείλεται στην οσφυαλγία, μια μελέτη 73 ασθενών διαπίστωσε ότι ο θεραπευτικός υπέρηχος προκαλεί ανώτερα αποτελέσματα από την απλή χορήγηση αναλγητικών για ανακούφιση από τον πόνο, ενώ στους ασθενείς όλων των ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου) είχε συστηθεί ανάπαυση στο κρεβάτι (Chou, Huffman, 2007).

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ανασκοπήσεων για την θεραπεία της οσφυαλγίας με laser.

LLLT		
Συγγραφείς, έτος	Δείγμα	Αποτέλεσμα
Yousefi-Nooraie et al. (2011)	7 ετερογενείς τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες	Διαπιστώθηκε ανεπάρκεια στοιχείων σχετικά με την κλινική επίδραση της LLLT στην οσφυαλγία

Glazov, Yelland & Emery (2016)	15 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες	Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του πόνου με την χρήση τουλάχιστον 3 Joules (J) ανά σημείο, σε ασθενείς με χρόνια πόνο.Μέτρια στοιχειοθέτηση της υποστήριξης σημαντικού κλινικού πλεονεκτήματος.
Poon &Carus (2016)	6 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες	Η LLLT δεν συνιστάται επί του παρόντος ως θεραπεία αντικατάστασης ή συμπληρωματική της συμβατικής
Djavid et al. (2007)		Η θεραπεία λέιζερ χαμηλής ισχύος σε συνδυασμό με την άσκηση είναι πιο επωφελής από την άσκηση μόνο μακροπρόθεσμα για τους ασθενείς που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία
Morshedi, Ali, &Zeidi (2009)		Εφόσον το λέιζερ χαμηλής ισχύος εφαρμοστεί στην αυστηρά αναφερόμενη περιοχή με την κατάλληλη δόση, μήκος κύματος και χρόνο έκθεσης, μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλη και λιγότερο επιθετική μέθοδος χωρίς παρενέργειες για την διαχείριση των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας
Huang et al. (2015)	5 τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες	Το επίπεδο άλγους μετά τη θεραπεία ήταν σημαντικά χαμηλότερο, ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση της θεραπείας στο επίπεδο αναπηρίας ή εύρους κίνησης. Επισημάνθηκε ως αποτελεσματική για την ανακούφιση του πόνου, ωστόσο υπάρχει έλλειψη στοιχείων για την επίδρασή της σε επίπεδο λειτουργικότητας

Τέλος,ο Hawamdeh (2014) μέσα από την μελέτη του κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η θεραπεία Tecar είναι χρήσιμη στη διαχείριση του πόνου και την επαγωγή της επουλωτικής διεργασίας, μάλιστα επεσήμανε ότι η αποτελεσματικότητά της αυξάνεται εάν συνδυαστεί με άλλες θεραπείες. Ο ερευνητής κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η θεραπεία Tecar αντιμετωπίζει

αξιόλογα μυοσκελετικές παθήσεις στην περιοχή του γόνατος, του ώμου, του ισχίου, του αστραγάλου, της σπονδυλικής στήλης και τραυματισμούς των άνω άκρων γρήγορα και αποτελεσματικά, εκτός από τις επώδυνες φλεγμονώδεις, οστεοαρθρικές και οστικές μυϊκές διαταραχές όπως η αρθροπάθεια, η οσφυαλγία και η ισχιαλγία.

Παρά τον μεγάλο αριθμό μελετών για τις μεθόδους διαχείρισης της οσφυαλγίας, πρέπει να αναφερθεί ότι δεν έχει ακόμη καθοριστεί μια σαφώς αποτελεσματική στρατηγική εφαρμογής. Οι περισσότερες μελέτες εστιάζουν σε παραδείγματα απλούστερης διαχείρισης της οσφυαλγίας που περιλαμβάνουν συμβουλευτική και καθοδήγηση για αυτοδιαχείριση, για ακολούθηση ενός υγιούς τρόπου διαβίωσης που συμπεριλαμβάνει τακτική άσκηση ή παραπομπή σε κάποιο ομαδικό ή ατομικό πρόγραμμα άσκησης. Όλα τα παραπάνω θα μπορούσαν να συνδυαστούν με φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις σε ένα συνδυασμένο πρόγραμμα αποκατάστασης με στόχους για μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.

Η ηλεκτροθεραπεία μέσω την διάφορων μορφών που αναλύονται στην παρούσα εργασία συνιστά μια βραχυπρόθεσμα αποτελεσματική και συχνότερα χρησιμοποιούμενη θεραπεία στην κλινική πρακτική. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητά της σε πολλές μυοσκελετικές παθήσεις εξακολουθεί να είναι αμφισβητήσιμη. Τα λιγοστά αποτελέσματα που προέκυψαν από την παρούσα βιβλιογραφική/αρθρογραφική ανασκόπηση φάνηκαν και για τους τρεις τύπους ηλεκτροθεραπείας εξαιρετικά αντικρουόμενα. Μάλιστα, η ποιοτική σύγκρισή τους θα ήταν μάταιη, καθώς οι περισσότερες μελέτες χαρακτηρίζονταν από μεθοδολογική ανομοιογένεια. Τόσο ο θεραπευτικός υπέρηχος, όσο και η θεραπεία με laser χαμηλής ισχύος αλλά και η θεραπεία μέσω διαθερμίας Tecar φαίνονται υπό προϋποθέσεις αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση του άλγους και την επαγωγή των αυτογενών επουλωτικών μηχανισμών γενικά σε διάφορες μυοσκελετικές παθήσεις, ωστόσο η αποτελεσματικότητά τους στην οσφυαλγία δεν έχει ακόμη τεκμηριωθεί με σοβαρά αποδεικτικά στοιχεία. Στις επί του παρόντος διαθέσιμες ερευνητικές δημοσιεύσεις σχετικά με την ηλεκτροθεραπεία ως μέθοδο διαχείρισης της οσφυαλγίας, σε γενικές γραμμές παρατηρείται μικρή συμμετοχή δείγματος ασθενών, απουσία ομάδων ελέγχου και λεπτομερούς τυχαιοποίησης, ενώ πολλές εξ αυτών βασίζονται αποκλειστικά σε υποκειμενικά ερωτηματολόγια και κλίμακες αξιολόγησης πόνου. Η διαθέσιμη αρθρογραφία στερείται επίσης ολοκληρωμένης και μεγάλης κλίμακας κλινικών μελετών. Παρατηρείται κενό, λόγω έλλειψης συγκριτικών μελετών για την αποτελεσματικότητα μεταξύ φυσικών μεθόδων ηλεκτροθεραπείας. Ακόμη, δεν υπάρχει κάποια συστηματική ανασκόπηση σύγκρισης μελετών σχετικών με όλες τις ηλεκτροθεραπευτικές μεθόδους διαχείρισης της οσφυαλγίας.

Επι του παρόντος και με βάση τα μέχρι σήμερα διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα, ο πόνος στην περιοχή της κατώτερης οσφύος κατά κοινή ομολογία δεν επιδέχεται αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης. Οι μελλοντικές μελέτες ενδεχομένως να πρέπει να εστιάσουν στην αξιολόγηση συνδυαστικών προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης που σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες κατευθυντήριες γραμμές πρέπει να περιλαμβάνουν οπωσδήποτε προσαρμοσμένα κατά περίπτωση ασκησιακά προγράμματα. Δεδομένου ότι το πρωταρχικό μέλημα των θεραπειών που διαχειρίζονται άτομα που πάσχουν από οσφυαλγία είναι η μείωση της έντασης του πόνου και η επανανάκτηση της λειτουργικότητας, σε κάθε περίπτωση υποστηρίζουμε ότι η φυσιοθεραπευτική προσέγγιση παραμένει θεραπεία πρώτης γραμμής και πρέπει να είναι χρησιμοποιείται τακτικά.

Για τους ασθενείς που πάσχουν από οσφυαλγία, κρίνεται απαραίτητη η εκπόνηση περισσότερων τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών με αξιολογικά δείγματα ασθενών και αποδεκτά μεθοδολογικά εργαλεία. Οι ηλεκτροθεραπευτικές μέθοδοι εκτός από μεταξύ τους πρέπει να συγκρίνονται και συνδυαστικά με άλλες φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις όπως η μάλαξη και φυσικά να συμπεριλαμβάνονται παρεμβάσεις φυσικής θεραπείας με εικονικό φάρμακο ή χωρίς παρέμβαση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΔΙΕΘΝΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Airaksinen, O., Brox, J., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A., Reis, S., Staal, J., Ursin, H. and Zanoli, G. (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*, 15(S2), pp.s192-s300.
2. Allan, D. and Waddell, G. (1989). An historical perspective on low back pain and disability. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60(sup234), pp.1-23.
3. Allegri, M., Montella, S., Salici, F., Valente, A., Marchesini, M., Compagnone, C., Baciarello, M., Manferdini, M. E., Fanelli, G. (2016). Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000Research*, 5, Faculty Rev-1530.
4. Atkinson, L. and Zacest, A. (2016). Surgical management of low back pain. *The Medical Journal of Australia*, 204 (8), pp. 299-300.
5. Atlas, S. J., & Deyo, R. A. (2001). Evaluating and managing acute low back pain in the primary care setting. *Journal of general internal medicine*, 16(2), pp. 120-31.
6. Balagué, F., Mannion, A., Pellisé, F. and Cedraschi, C. (2012). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 379(9814), pp.482-491.
7. Basit, H., Eovaldi, B.J., Varacallo, M. (2019). Anatomy, Back, Spinal Nerve-Muscle Innervation. [Updated 2019 May 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
8. Blanger, A.Y. (2010). *Therapeutic Electrophysical Agents: Evidence Behind Practice*. 2nd Edition. Lippincott Williams & Wilkins.
9. Casser, R., Seddigh, S., & Rauschmann, M., (2016). Acute Lumbar Back Pain. *Deutsches Arzteblatt international*, 113(13), pp. 223-34.
10. Caldarelli, D. & Campanella, R. The full range of human hearing extends from 20 to 20,000 hertz. *World Book Online Americas Edition*. 2003.
11. Centers for Disease Control and Prevention (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back.
12. Chou, R., (2010). Low back pain (chronic). *BMJ clinical evidence*, 1(12), pp. 1116.

13. Chou R. & Huffman, LH. (2007). Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med.*, 147, pp. 492–504.
14. Delitto, A., George, Z., van Dillen, R. (2012) Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 42(4), pp. A1–57.
15. Dionne, C. E., VonKorff, M., Koepsell, T. D., Deyo, R. A., Barlow, W. E., & Checkoway, H. (2001). Formal education and back pain: a review. *Journal of epidemiology and community health*, 55(7), pp. 455–468.
16. Drury, F. (1984). National Center for Health Statistics. Socioeconomic aspects of chronic pain. Presentation to the First Annual Meeting of the American Association of Algology.
17. Dupuis, H. (1994). Medical and occupational preconditions for vibration-induced spinal disorders: occupational disease No. 2110 in Germany. *Int Arch Occup Environ Health*, 66, pp. 303–308.
18. Enthoven, T., Roelofs, D., Deyo, A., van Tulder, W., Koes, W., (2016) Non-steroidal anti-inflammatory drugs for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 10, 2, pp. CD012087.
19. Ernst, E. and White, A.R. (1998). Acupuncture for back pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med.*, 158(20), pp. 2235–41.
20. Frymoyer, JW., Pope, MH., Clements, JH. (1983). Risk factors in low back pain. *J Bone Joint Surg [Am]* 65A, pp. 213.
21. Geurts, J.W., Willems, P.C., Kallewaard, J.W., van Kleef, M. & Dirksen, C. (2018). The Impact of Chronic Discogenic Low Back Pain: Costs and Patients' Burden. *Pain Research and Management*, 23(1), pp. 221–229.
22. Goode, P., Carey, S., & Jordan, M. (2013). Low back pain and lumbar spine osteoarthritis: how are they related?. *Current rheumatology reports*, 15(2), pp. 305.
23. Greene, G. (2001). Red flags: essential factors in recognizing serious spinal pathology. *Man Ther.*, 6, pp. 253–5.
24. Gremeaux, V., Casillas, M., Fabbro-Peray, P., Pelissier, J., Herisson, C., Perennou, D. (2008). Analysis of low back pain in adults with scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(4), pp. 402–5.

25. Higgins, R. and Till, S.(2008).Sports – relatedmusculo-skeletaldisordersreports on the rheumaticdiseases ;5(14),pp. 1469-3097.
26. Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F. and Buchbinder, R. (2010). The Epidemiology of lowbackpain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 24(6), pp.769-781.
27. Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., Williams, G., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Murray, C., Burstein, R. and Buchbinder, R. (2014). The globalburden of lowbackpain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the RheumaticDiseases*, 73(6), pp.968-974.
28. Jauregui, J., Cherian, J., Gwam, U., Chughtai, M., Mistry, B., Elmallah, K., Harwin, F., Bhave, A., Mont, A. (2016). A Meta-Analysis of TranscutaneousElectricalNerveStimulation for ChronicLowBackPain. *SurgTechnolInt.*, 28, pp. 296-302.
29. Juniper, M., Le, K., Mladsı, D., (2009). The epidemiology, economicburden, and pharmacologicaltreatment of chroniclowbackpain in France, Germany, Italy, Spain and the UK: a literature-basedreview. *ExpertOpinPharmacother.*, 10(16), pp. 2581–92.
30. Kamper SJ, Yamato TP, Williams CM. (2016). The prevalence, riskfactors, prognosis and treatment for backpain in children and adolescents: anoverview of systematicreviews.*BestPractResClinRheumatol*, 30(6), pp. 1021–36.
31. Kent, P. and Keating, J. (2005). Classification in NonspecificLowBackPain: WhatMethodsdoPrimaryCareCliniciansCurrentlyUse?. *Spine*, 30(12), pp.1433-1440.
32. Khan, Y., Laurencin, T., (2008).Fracturerepair with ultrasound: Clinical and cell-basedevaluation.*J Bone Joint SurgAm.*, 90, pp.138–44
33. Koes, BW., vanTulder, MW., Thomcaas, S. (2006).Diagnosis and treatment of lowbackpain. *BMJ*, 332, pp. 1430–4.
34. Kuramoto, A., Chang, L., Graham, J., &Holmes, S. (2011). Lumbarspinalstenosis with exacerbation of backpain with extension: a potentialcontraindication for supine MRI with sedation. *Journal of neuroimaging : officialjournal of the American Society of Neuroimaging*, 21(1), pp. 92-4.
35. Laslett, M., Aprill, N., McDonald, B., Young, B, (2005). Diagnosis of sacroiliacjointpain: validity of individualprovocationtests and composites of tests. *ManTher*, 10, pp. 207–18.
36. LeBlanc, K., LeBlanc, L., (2010) MusculoskeletalDisorders.*PrimaryCare*, 37(2), pp. 389–406.

37. Lee, H. J., Seo, J. C., Kwak, M. A., Park, S. H., Min, B. M., Cho, M. S., Shin, I., Jung, J. Y., Roh, W. S. (2014). Acupuncture for lowbackpain due to spondylolisthesis: study protocol for a randomized controlled pilot trial. *Trials*, 15, pp. 105.
38. Liu, L., Skinner, M., McDonough, S., Mabire, L., & Baxter, G. D. (2015). Acupuncture for lowbackpain: an overview of systematic reviews. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, pp. 328196.
39. Lowe, D. B., Taylor, M. J., & Hill, S. J. (2017). Associations between multimorbidity and additional burden for working-age adults with specific forms of musculoskeletal conditions: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), pp. 135.
40. Maher, C. (2013). Natural course of acute neck and lowback pain in the general population: the HUNT study. *Pain*, 154(8), pp. 1480-1.
41. Mathieson, S., Kasch, R., Maher, C., Pinto, R., McLachlan, A., Koes, B. W., Lin, C. (2015). Combination drug therapy for lowback pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12, pp. CD011982.
42. McDiarmid, T., Burns, N., (1987) Clinical applications of therapeutic ultrasound. *Physiotherapy*, 73, pp. 155
43. Mertens, P., Blond, S., David, R., Rigoard, P., (2014). Anatomy, physiology and neurobiology of the nociception: a focus on lowbackpain (part A). *Neurochirurgie*, 61(1), pp. S22-34.
44. Murray, A. J. (2016). Energy metabolism and the high-altitude environment. *The Physiological Society*, 101(1), pp. 23-27.
45. Nasser, J. (2005). How to approach the problem of lowbackpain: an overview. *Journal of family & community medicine*, 12(1), pp. 3-9.
46. National Institutes of Health (Ninds.nih.gov). (2018). LowBackPainFactSheet | National Institute of Neurological Disorders and Stroke. [online] Available at: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Low-Back-Pain-Fact-Sheet> [Accessed 28 Jan. 2020].
47. National Institute Of Biomedical Imaging And Bioengineering (2016) Ultrasound National Institutes of Health. [online]. Available at: <https://www.nibib.nih.gov/node/42711&ved=2ahUKEwih6r-I0qbnAhUS3aQKHT1nD88QFjAKegQICRAB&usg=AOvVaw1hTDNtDznohLfIoSuLrPdJ> [Πρόσβαση 22 Jan 2019].

48. Neblett R. (2016). Surface Electromyographic (SEMG) Biofeedback for Chronic Low Back Pain. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 4(2), pp. 27.
49. O'Connell NE, Cook CE, Wand BM, Ward SP. (2016). Clinical guidelines for low back pain: a critical review of consensus and inconsistencies across three major guidelines. *Best Pract Res Clin Rheumatol.*, 30(6), pp. 968–80.
50. Patrick, N., Emanski, E., Knaub, M. (2016) Acute and Chronic Low Back Pain. *Med Clin N Am*, 100, pp. 169–181.
51. Pengel, H., Herbert, D., Maher, G., Refshauge, M. (2003). Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *BMJ*, 4, , pp. 327:323.
52. Riddle, D.L., Freburger, J.K. (2002). Evaluation of the presence of sacroiliac joint region dysfunction using a combination of tests: a multicenter intertester reliability study. *Physical Therapy*, 82(8), pp. 772-81.
53. Robertson VJ, Baker KG. (2001). A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. *Physical Therapy*, 81, pp. 1339–50.
54. Rozenberg, S., Dubourg, G. & Khalifa, P. (1999). Efficacy of epidural steroids in low back pain and sciatica: a critical appraisal by a French Task Force of randomized trials.. In: *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews* [Internet]. York (UK): Centre for Reviews and Dissemination (UK).
55. Russell, V. Gilchrist, O., Frey, M., Nadler, SF. (2003). Muscular Control of the Lumbar Spine: An Anatomical Review. *Pain Physician Journal*, 6, pp. 361-368.
56. Savigny, P., Kuntze, S., Watson, P., Underwood, M., Ritchie, G., Cotterell, M., Hill, D., Browne, N., Buchanan, E., Coffey, P., Dixon, P., Drummond, C., Flanagan, M., Greenough, C., Griffiths, M., Halliday-Bell, J., Hettinga, D., Vogel, S., Walsh, D. (2012). *Low Back Pain: early management of persistent non-specific low back pain*. London: National Collaborating Centre for Primary Care and Royal College of General Practitioners.
57. Shmagel, A., Foley, R., Ibrahim, H., (2016). Epidemiology of chronic low back pain in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2010. *Arthritis Care Res (Hoboken)*.
58. Smith, B., (2008) Applications of ultrasonic skin permeation in transdermal drug delivery. *Expert Opin Drug Deliv.*; 5:1107–20
59. Skovron, ML. (1992). Epidemiology of low back pain. *Baillieres Clinical Rheumatologia*, 6, pp. 559–73.

60. Speed, A. (2001) Therapeuticultrasound in softtissuelesions.*Rheumatology (Oxford)*, 40, pp. 1331–1336.
61. Stuart, M. (2015). LowBackDisorders (2 ed.). Human Kinetics Europe Ltd.subjects. *J BodywMovTher.*, 19(4), pp. 636–45.
62. Thompson , J. (2010). Netter'sConciseOrthopaedicAnatomy (2 ed.). *Elsevier*.
63. Troxclair, L., Smetherman, D., &Bluth, E. I. (2011). Shades of gray: a history of the development of diagnosticultrasound in a largemultispecialtyclinic.*TheOchsnerjournal*, 11(2), pp. 151-5.
64. van der Windt, DA., van der Heijden, GJ., vandenBerg, SG., terRiet, G., de Winter, AF., Bouter, LM. (1999).Ultrasoundtherapy for musculoskeletaldisorders: a systematicreview. *Pain*, 81, pp. 257-271
65. Van Tulder, W., Koes, W. (2006).Lowbackpain: chronic. Clinical Evidence.London: BMJ Publishing Group.
66. Verrills, P., Sinclair, C. &Barnard, A. (2016) A review of spinalcordstimulationsystems for chronicpain. *J PainRes.*, 9, pp. 481-92.
67. Vora, J., Doerr, D., Wolfer, R., (2010).Functional anatomy and pathophysiology of axiallowbackpain: disc, posteriorelements, sacroiliacjoint, and associatedpaingenerators. *PhysMedRehabilClin N Am.*, 21(4):pp. 679-709.
68. Waddel., G. (2005). Subgroupswithin "nonspecific" lowbackpain. *J Rheumatol.*, 32, pp. 395-396
69. Watson, T. (2008). Ultrasound in contemporaryphysiotherapypractice. *Ultrasonics*, 48, pp. 321–9.
70. Wilkes, M. S. (2000). Chronicbackpain: doesbedresthelp? *The Western journal of medicine*, 172(2), pp. 121.
71. Wong, C. C., &McGirt, M. J. (2013). Vertebralcompressionfractures: a review of currentmanagement and multimodaltherapy. *Journal of multidisciplinaryhealthcare*, 6, pp. 205-14.
72. Kristiansen, K., Ryaby, P., McCabe, J., Frey, J., Roe, R.(1997) Acceleratedhealing of distalradialfractures with the use of specific, low-intensityultrasound: A multicenter, prospective, randomized, double- blind, placebo-controlledstudy.*J Bone Joint SurgAm.*, 79, pp. 961–73.
73. Ziskin, M., McDiarmid, T., Michlovitz, S. Therapeuticultrasound. In: Michlovitz S, ed. *Thermal agents in rehabilitation*. Philadelphia: F. A. Davis. 1990.
74. Watson, T. (2006). Electrotherapy and tissuerepair. *Sportex-Medicine*. 29: 7-13.

75. Draper, O., Castel, C., Castel, D. (1995) Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther*, 22: 142–150.
76. Buchbinder, R., van Tulder, M., Öberg, B., Costa, LM., Woolf, A. & Schoene, M. 2018. Lancet Low Back Pain Series Working Group.. Low back pain: a call for action. *Lancet*, 391(10137):2384–2388.
77. Chenot, JF., Scherer, M., Becker, A., Donner-Banzhoff, N., Baum, E. & Leonhardt C. 2008. Acceptance and perceived barriers of implementing a guideline for managing low back in general practice. *Implement Sci*, 3(1):7.
78. Clark, S. & Horton, R. 2018. Low back pain: a major global challenge. *Lancet*, 391(10137):2302.
79. Duthey, B. 2013. Background Paper 6.24 Low back pain, Priority Medicines for Europe and the World "A Public Health Approach to Innovation". [online] Διαθέσιμο από [:https://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/BP6_24LBP.pdf&ved=2ahUKEwie6oeMj5jmAhUDJFAKHfWLByAQFjAJegQIBRAB&usg=AOvVaw10acbAkuuFYsMTL5usuO](https://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/BP6_24LBP.pdf&ved=2ahUKEwie6oeMj5jmAhUDJFAKHfWLByAQFjAJegQIBRAB&usg=AOvVaw10acbAkuuFYsMTL5usuO) 8 [Πρόσβαση 2 December 2019].
80. Foster, NE., Anema, JR., Cherkin, D., Chou, R., Cohen, SP., Gross, DP. 2018. Lancet Low Back Pain Series Working Group. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *Lancet*, 391(10137):2368–83.
81. Hartvigsen, J., Hancock, MJ., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, ML., Genevay, S., 2018. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*, 391(10137):2356–2367.
82. O'Connell, N.E., Cook, C.E., Wand, B.M. & Ward, S.P. 2016. Clinical Guidelines for Low Back Pain: A Critical Review of Consensus and Inconsistencies across three major guidelines. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 30:968–980.
83. Qaseem, A., Wilt, TJ., McLean, RM., Forciea, MA. 2017. Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Non invasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 166(7):514–530.
84. Rajfur, J., Pasternok, M., Rajfur, K., Walewicz, K., Frasz, B., Bolach, B., ... Taradaj, J. 2017. Efficacy of Selected Electrical Therapies on Chronic Low Back Pain: A Comparative Clinical Pilot Study. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 23:85–100.

85. Rasul, A., Shoaib, M., Qamar, M.M., Basharat, A., Islam, A., AbdulMunem, H., Tariq, M. & Ur Rasheed, M.A 2014. Manual VS Electrotherapy: Comparativestudyforthetreatment of chroniclowbackache. *Int. j. med. Appl. Health*,2,(1):225-236.
86. Stochkendahl, MJ., Kjaer, P., Hartvigsen, J., Kongsted, A., Aaboe, J., Andersen, M. 2018. National clinical guidelines for non-surgical treatment of patients with recentonset low back pain or lumbarradiculopathy. *EurSpine J.* 27(1):60–75.
87. Watson T., 2000. The role of electrotherapy in contemporary physiotherapy practice Master class. *Manual Therapy*, 5:132-141.
88. WHO 2019. Care for low back pain: can health systems deliver? Bulletin of the World Health Organization 97:423-433.
89. NationalInstitute Of BiomedicalImaging And Bioengeneering (2016) UltrasoundNationalInstitutes of Health pdf
90. Watson, T. (2008). Ultrasound in contemporaryphysiotherapypractice. *Ultrasonics*. 48(4): 321-329.
91. Busse, W., Bhandari, M., Kulkarni, V., Tunks, E., (2002) The effect of low-intensitypulsedultrasoundtherapy on time to fracturehealing: A meta-analysis. *Can MedAssoc J.*;166:437–41.
92. Bushberg, J., Boone, J., (2011) *The EssentialPhysics of Medical Imaging*. LippincottWilliams&Wilkins - LWW. pp : 500-577.
93. Mundi, R., Petis, S., Kaloty, R., Shetty, V., &Bhandari, M. (2009). Low-intensitypulsedultrasound: Fracturehealing. *Indianjournal of orthopaedics*, 43(2), 132-40.
94. Williams, R. (1987). Production and transmission of ultrasound. *Physiotherapy* 73(3): 113-116.
95. Dyson, M., (1987) Mechanismsinvolved in therapeuticultrasound. *Physiotherapy*;73:116–20.
96. Khan, Y., Laurencin, T., (2008) Fracturerepair with ultrasound: Clinical and cell-basedevaluation. *J Bone Joint Surg Am.*;90:138–44.
97. Hardjiargyrou, M., McLeod, K., Ryaby, P., Rubin, C., (1998) Enhancement of fracturehealing by lowintensityultrasound. *ClinOrthopRelat Res.*;355:16–29.
98. Watson, T. (2006). Electrotherapy and tissuerepair. *Sportex-Medicine*. 29: 7-13.

99. Draper, O., Castel, C., Castel, D. (1995) : Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther*, 22: 142–150
100. Noble, G., Lee, V., Griffith-Noble, F., (2007) : Therapeutic ultrasound: the effects upon cutaneous blood flow in humans. *Ultrasound Med Biol*, 33: 279–285.
101. Dinno, A., Crum, A., Wu, J., (1989) : The effect of therapeutic ultrasound on electrophysiological parameters of frog skin. *Ultrasound Med Biol*, 15: 461–470
102. Korstjens, Clara & Rutten, Sjoerd & Nolte, Peter & A van Duin, Marion & Klein-Nulend, Jenneke. (2018). Low-intensity pulsed ultrasound increases blood vessel size during fracture healing in patients with a delayed-union of the osteotomized fibula. *Histology and histopathology*. 33. 11972. 10.14670/HH-11-972
103. Wells, T., (1977) *Biomedical ultrasonics*. London, England: Academic Press.
104. Loew, M., Daecke, W., Kusnierczak, D., Rahmanzadeh, M., Ewerbeck, V., (1999) Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br*; 81: 863–7.
105. Miller, B., (1990) *An Overview of the Musculoskeletal System*. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. Boston: Butterworths; Chapter 158
106. Kanikkannan, N., Kandimalla, K., Lamba, S., Singh, M., (2000) Structure–activity relationship of chemical penetration enhancers in transdermal drug delivery. *Curr Med Chem*; 7: 593–608.
107. Baker, G., Robertson, J., Duck, A., (2001) A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. *Phys Ther*; 81: 1351–1358.
108. Gam, N., Johannsen, F., (1995) Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: a meta-analysis. *Pair*; 63: 85–91.
109. Grubisić, F., Grazio, S., Jajić, Z., Nemčić, T., (2006) Therapeutic ultrasound in chronic low back pain treatment *Reumatizam*. 2006; 53(1): 18-21.
110. Durmuş, D., Akyol, Y., Cengiz, K., Terzi, T., Cantürk, F., (2010) Effects of Therapeutic Ultrasound on Pain, Disability, Walking Performance, Quality of Life, and Depression in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized, Placebo Controlled Trial *Turk J Rheumatol*, 25: 82-7
111. Ebadi, S., Ansari, N., Naghdi, S., Jalaei, S., Sadat, M., Bagheri, H., van Tulder, M., Henschke, N., Fallah, E., (2012) The effect of continuous ultrasound

- on chronic non-specific low back pain: a single-blind placebo-controlled randomized trial
 BMC Musculoskeletal Disorders 13:19 <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-192>
112. Ebadi, S., Henschke, N., Nakhostin, Ansari, N., Fallah, E., van Tulder, W., (2014) Therapeutic ultrasound for chronic low-back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3. Art. No.: CD009169. DOI: 10.1002/14651858.CD009169.pub2.
 113. Seco, J., Kovacs, F.M., Urrutia, G. (2012), Recommendations on ultrasound for low back pain: profit-driven or evidence-based? Spine J. 12(4):360; author reply 360-1. doi: 10.1016/j.spinee.2012.01.016
 114. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. Ann Intern Med. ;147:492–504. doi: 10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00007
 115. Ansari, N., Ebadi, S., Talebian, S., Naghdi, S., Mazaheri, H., Olyaei, G., Jalaie, S., (2006) A randomized, single-blind placebo-controlled clinical trial on the effect of continuous ultrasound on low back pain. Electromyogr Clin Neurophysiol. ;46(6):329-36.
 116. Enwemeka, C. (2001). Attenuation and penetration depth of red 632.8 nm and invisible infrared 904 nm light in soft tissues. Laser Ther. 13. 95-101.
 117. Cotler HB, Chow RT, Hamblin MR, Carroll J. The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain. MOJ Orthop Rheumatol 2015;2(5): 00068)
 118. Patil, U. A., & Dharmi, L. D. (2008). Overview of lasers. Indian journal of plastic surgery : official publication of the Association of Plastic Surgeons of India, 41(Suppl), S101–S113.
 119. Overman, D. (2019) Rehab Management Treating Pain with Low vs High-Power Lasers: What is the Difference? Published on April 4, 2019 Available from: <http://www.rehabpub.com/2019/04/treating-pain-low-vs-high-power-lasers-difference/> (accessed 25.1.2020)
 120. Frigo L, Fávero GM, Lima HJ, Maria DA, Bjordal JM, et al. Low-level laser irradiation (InGaAlP-660 nm) increases fibroblast cell proliferation and reduces cell death in a dose-dependent manner. Photomed Laser Surg 2010;28 Suppl 1: S151-S156.
 121. Basso FG, Oliveira CF, Kurachi C, Hebling J, Costa CA. Biostimulatory effect of low-level laser therapy on keratinocytes in vitro. Lasers Med Sci 2013 28(2): 367-374.

122. Szymanska J, Goralczyk K, Klawe JJ, Lukowicz M, Michalska M, et al. Phototherapy with low-level laser influences the proliferation of endothelial cells and vascular endothelial growth factor and transforming growth factor-beta secretion. *J Physiol Pharmacol* 2013;64(3): 387-391.
123. Agaiby AD, Ghali LR, Wilson R, Dyson M. Laser modulation of angiogenic factor production by T-lymphocytes. *Lasers Surg. Med* 2000;26(4): 357-363.
124. Moore P, Ridgway TD, Higbee RG, Howard EW, Lucroy MD. Effect of wavelength on low-intensity laser irradiation-stimulated cell proliferation in vitro. *Lasers Surg Med* 2005;36(1): 8-12.
125. McGuff PE, Bushnell D, Soroff HS, De-terling RA Jr. Studies of the surgical applications of laser (light amplification by stimulated emission of radiation). *Surg Forum*. 1963; 14:143–145.
126. Chung, H., Dai, T., Sharma, S. K., Huang, Y. Y., Carroll, J. D., & Hamblin, M. R. (2012). The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Annals of biomedical engineering*, 40(2), 516–533.
127. Chen YT, Wang HH, Wang TJ, Li YC, Chen TJ. Early application of low-level laser may reduce the incidence of postherpetic neuralgia (PHN). *J Am Acad Dermatol*. 2016;75(3):572-7.
128. Smoot B, Chiavola-Larson L, Lee J, Manibusan H, Allen DD. Effect of low-level laser therapy on pain and swelling in women with breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Surviv*. 2015;9(2):287-304.
129. Carati CJ, Anderson SN, Gannon BJ, Piller NB. Treatment of postmastectomy lymphedema with low-level laser therapy: A double-blind, placebo-controlled trial. *Cancer* 2003;98(6): 1114-1122.
130. Clijsen R, Brunner A, Barbero M, Clarys P, Taeymans J. Effects of low-level laser therapy on pain in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(4):603-610.
131. Babatunde OO, Jordan JL, Van der Windt DA, Hill JC, Foster NE, Protheroe J. Effective treatment options for musculoskeletal pain in primary care: A systematic overview of current evidence. *PloS one*. 2017;12(6):e0178621.
132. Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M, Irani S, Shakiba B, MortazHejri, S, Jonaidi AR, Mortaz-Hedjri S.

- (2008) Low level laser therapy for nonspecific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2:CD005107.
133. Glazov G, Yelland M, Emery J. Low-level laser therapy for chronic nonspecific low back pain: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Acupuncture Med.*, 2016;34:328–341.
 134. Djavid GE, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotoodeh-Manesh A, Pouryaghoub G (2007) In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: a randomised trial. *Australian Journal of Physiotherapy* 52: 155–160.
 135. Poon, TH & Carus, C. The effectiveness of laser therapy on the management of chronic low back pain. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2016 23:9, 432-443.
 136. Morshedi, H., Ali, S. & Zeidi, B. (2009). Low level laser therapy (LLLT) for chronic low back pain (LBP). *European Journal of Scientific Research*. 29. 1450-216.
 137. Huang, Z., Ma, J., Chen, J., Shen, B., Pei, F. & Kraus, B. The effectiveness of low-level laser therapy for nonspecific chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Huang et al. Arthritis Research & Therapy* (2015) 17:360.
 138. Osti, R., Pari, C., Salvatori, G., Massari, L. Tri-length laser therapy associated to tecar therapy in the treatment of low-back pain in adults: a preliminary report of a prospective case series. *Lasers Med Sci* (2015) 30:407–412.
 139. Molina, A., Eschacho, B., Molina, V., & Mariscal S. Cervicalgia, lumbago sciatica: application of capacitive energy transfer system. *Rehabilitation Unit, University Hospital of Valladolid, Barcelona, 2009.* pp. 65.
 140. Takahashi, K., Suyama, T., Onodera, M., Hirabayashi, S., Tsuzuki, N., & Zhong-Shi, L. Clinical effects of capacitive electric transfer hyperthermia therapy for lumbago. *Journal of Physical Therapy Science*, 2001, 11.1: 45-51.
 141. Calibet, J. *Tratado de la transferencia eléctrica capacitiva.* Barcelona: Doyma, 1992. pp. 54-56.
 142. Ganzit, P., Stefanini, L., & Stesina, G. *Tecar® Therapy In The Treatment Of Acute And Chronic Pathologies In Sports.* FMSI (Italian Sports Medicine Federation) - CONI Institute of Sports Medicine, Torino, 2000.
 143. Hawamdeh, M. (2014). The Effectiveness of Capacitive Resistive Diathermy (Tecar therapy®) in Acute and Chronic Musculoskeletal Lesions and Pathologies. *European Journal of Scientific Research*. Volume 118.

144. Ganzit, G.P., Stefanini L., Stesina G. (2009). Tecartherapy in the treatment of acute and chronic pathologies in sports. FMSI Institute of Sportsmedicine.
145. Tashiro Y, Hasegawa S, Yokota Y, Nishiguchi S, Fukutani N, Shirooka H, et al. Effect of capacitive and resistive electric transfer on haemoglobin saturation and tissue temperature. *Int J Hypertherm*. 2017;33(6):696–702.
146. Hernández-Bule ML, Paíno CL, Trillo MÁ, Úbeda A. Electric stimulation at 448 kHz promotes proliferation of human mesenchymal stem cells. *Cell Physiol Biochem*. 2014;34(5):1741–55.
147. Hernández-Bule ML, Trillo MÁ, Úbeda A. Molecular mechanisms underlying antiproliferative and differentiating responses of hepatocarcinoma cells to subthermal electric stimulation. *PLoS One*. 2014;9(1):e84636.
148. Clijisen R, Leoni D, Schneebeli A, Cescon C, Soldini E, Li L, et al. Does the application of Tecartherapy affect temperature and perfusion of skin and muscle microcirculation? A pilot feasibility study on healthy subjects. *J Altern Complement Med*. 2019;00(00):1–7.
149. Grimnes S MØ. Joule effect and temperature rise. *Bioimpedance and Bioelectricity Basics*. Harcourt and Technology Company., editor. London: Academic Press; 2000. 71–73 p.
150. Morelli, L., Bramani, S C., Cantaluppi, M., Pauletto, M., Scuotto, A. Comparison among different therapeutic techniques to treat low back pain: a monitored randomized study. *Ozone Therapy* 2016; 1:5842.
151. Stagi, P., Paoloni, M., Ioppolo, F., Palmerini, V. & Santilli, V. Studio clinico randomizzato in doppio cieco di tecarterapia versus placebo nel trattamento della lombalgia. *Cattedra di Medicina Fisica e Riabilitazione, Università degli Studi “La Sapienza”, Roma, 2008.*
152. Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 4. Art. No.: CD003008. DOI: 10.1002/14651858.CD003008.pub3
153. Albornoz-Cabello, M., Maya-Martín, J., Domínguez-Maldonado, G., Espejo-Antúnez, L., & Heredia-Rizo, A. M. (2017). Effect of interferential current therapy on pain perception and disability level in subjects with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 31(2), 242–249.

154. Glazov, G., Yelland, M., & Emery, J. (2016). Low-level laser therapy for chronic non-specific low back pain: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Acupuncture in medicine : journal of the British Medical Acupuncture Society*, 34(5), 328–341.
155. Gocevska, M., Nikolikj-Dimitrova, E., & Gjerakaroska-Savevska, C. (2019). Effects of High - Intensity Laser in Treatment of Patients with Chronic Low Back Pain. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 7(6), 949–954. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.117>

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

156. Ανδριανάκος, Α., Τρόντζας, Π., Χριστογιάννης, Φ., Ντάντης, Π., Βουδούρης, Κ., Γεωργούντζος, Α., Καζιόλας, Γ., Βαφειάδου, Ε., Παντελίδου, Κ., Καραμήτσος, Δ., Κοντέλης, Λ., Κράχτης, Π., Νικολιά, Ζ., Κασκάνη, Ε., Ταβανιώτου, Ε., Χ., Αντωνιάδης, Χ., Καρανικόλας, Γ., Κοντογιάννη, Α. (2003). Επιπολασμός των ρευματικών νοσημάτων στην Ελλάδα: Περιγραφική επιδημιολογική μελέτη. Η μελέτη ESORDIG. *Ιατρική*, 84, σσ. 18-206.
157. Παρουσίαση με θέμα: «Ανατομία ΟΜΣΣ: Μύες Τετράγωνος οσφυϊκός Πολυσχιδής»— Μεταγράφημα παρουσίασης:1 Ανατομία ΟΜΣΣ: Μύες Τετράγωνος οσφυϊκός Πολυσχιδής IST/UH ΝΜΣ, 2010-2011. [Online] Available at <https://slideplayer.gr/slide/3107300/> Accessed in March, 2020.
158. Κατρίτσης, Ε. & Παπαδόπουλος, Ν. (2002) *Ανατομική του Ανθρώπου* Αθήνα : Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, σσ. 378-391.