



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ο ποιοτικός έλεγχος σε θέματα
ακτινοπροστασίας από συσκευές
μαγνητοθεραπείας και laser σε κέντρα
αποκατάστασης**

Σπουδαστές:

Ιωάννου Κωνσταντίνα Α.Μ. 2072

Πλέσσας Κωνσταντίνος Α.Μ. 2105

Επιβλέπων Καθηγητής

κ. Ανδρικόπουλος Ανδρέας

ΑΙΓΙΟ - 2020

**QUALITY CONTROL OF RADIATION PROTECTION
BY MAGNETOTHERAPY AND LASER DEVICES AT
REHABILITATION CENTERS**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την πτυχιακή μας αυτή εργασία νιώθουμε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε τους ανθρώπους που μας βοήθησαν και ήταν δίπλα μας για την ολοκλήρωση της.

Θα θέλαμε αρχικά να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας όπου έμπρακτα όλα αυτά τα χρόνια μας βοήθησαν καθημερινά να πετύχουμε τους στόχους μας και με την δική τους βοήθεια επιτυγχάνεται άλλος ένας σημαντικός στόχος που είναι αυτός της πτυχιακή μας εργασίας.

Στη συνέχεια θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Ανδρικόπουλο Ανδρέα για την βοήθειά του, τις γνώσεις που μας μετέδωσε, την εκπόνηση της εργασίας καθώς και την εμπιστοσύνη του όλο αυτό το διάστημα.

Ευχαριστίες επίσης θέλουμε να εκφράσουμε στον διευθυντή του Εργαστηρίου Υγειοφυσικής και Υπολογιστικής Νοσημοσύνης του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδος κ. Κουτσογιάννη Κωνσταντίνο, για την συνεργασία που μας παρείχε.

Επιπλέον όσους απάντησαν ανώνυμα στα ερωτηματολόγια μας με σκοπό η έρευνα μας να αποκτήσει το τελικό της αποτέλεσμα. Ευχαριστούμε τους συνάδελφους που μας βοήθησαν με τις απαντήσεις τους στα ερωτηματολόγια μας.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους αυτούς που συνέβαλαν στην περάτωση της εργασίας και το φιλικό μας περιβάλλον που μας στήριξε.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στον τομέα της φυσιοθεραπείας η χρήση της ακτινοβολίας για θεραπευτικούς λόγους είναι επιτακτική. Ο κάθε ένας επαγγελματίας υγείας είναι αναγκαίο να πραγματοποιεί υπεύθυνα αλλά και σωστή χρήση της για την προστασία τόσο του ασθενή όσο και του ίδιου του φυσικοθεραπευτή. Η μαγνητοθεραπεία και το Laser εντάσσονται στις κυριότερες συσκευές οι οποίες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Η μεγάλη διάρκεια χρήσης της θεραπείας με μαγνητικά πεδία μπορεί να οδηγήσει σε εμφανές μηχανικές βλάβες ή και σε βλάβες οι οποίες δεν γίνονται αντιληπτές από τον φυσιοθεραπευτή που χειρίζεται το μηχάνημα. Η σωστή και αποδοτική λειτουργία των συσκευών αυτών έχει τεράστιες επιπτώσεις τόσο στην εκτέλεση όσο και στην αποτελεσματικότητα μιας θεραπείας.

Η μαγνητοθεραπεία ονομάζεται βιοενεργειακή θεραπεία καθώς και θεραπεία μαγνητικού πεδίου. Είναι μια εναλλακτική θεραπεία η οποία εκτελείται με τη χρήση διαφόρων μεγεθών μαγνητών αλλά και δυνάμεων, όπου και τοποθετούνται στο σώμα του ασθενή με στόχο της την ανακούφιση από τα διάφορα στάδια του πόνου. Στην τοπική ή γενική χρήση ενός μαγνητικού πεδίου, υπάρχει μεγάλη και σημαντική βελτίωση στην λειτουργία του κυττάρου.

Το παλλόμενο μαγνητικό πεδίο χρησιμοποιείται στην γενική ιατρική ως μέσο διάγνωσης αλλά και θεραπείας. Τα παθόντα, κατεστραμμένα κύτταρα έχουν μεγάλο ασταθές δυναμικό ηρεμίας. Τα ιόντα επηρεάζονται από τον ρυθμό των παλμών αν μετακινούνται σε περιοχή παλμικών μαγνητικών πεδίων. Ανάλογο της ανταλλαγής ιόντων όπου εμφανίζεται στην κυτταρική μεμβράνη, είναι το δυναμικό ηρεμίας. Στη βελτίωση της πρόσληψης οξυγόνου σε αλλοιωμένους ή και εντελώς κατεστραμμένους ιστούς λόγω της ανταλλαγής των ιόντων στο κυτταρικό επίπεδο, επηρεάζουν τα παλμικά μαγνητικά πεδία. [2, 3, 22]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια οι νέες μέθοδοι αποκατάστασης προϋποθέτουν σε μεγάλο βαθμό την χρήση μαγνητών, όπου αυτό συνεπάγεται τη δημιουργία και την εκπομπή μαγνητικών πεδίων χαμηλής συχνότητας. Το ζήτημα αυτό δημιουργεί αρκετές και έντονες ανησυχίες για την έκθεση τόσο των ασθενών όσο και των ίδιων των φυσιοθεραπευτών σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Η επιστήμη της φυσικοθεραπείας έχει ως κύριο στόχο την αντιμετώπιση ασθενειών ή τραυματισμών ήπιου έως και μεγάλου βαθμού, όπου προκαλούν αρνητικές επιδράσεις στην ικανότητα του ατόμου να πραγματοποιήσει με επιτυχία τις καθημερινές του δραστηριότητες.

Η φυσικοθεραπεία περιλαμβάνει ασκήσεις, δραστηριότητες και τεχνικές, εκπαίδευση αλλά και φυσικά μέσα με τη βοήθεια της τεχνολογίας, όπως η κρυοθεραπεία, η θερμοθεραπεία, η μαγνητοθεραπεία, η ηλεκτροθεραπεία, τα υπερηχητικά κύματα και οι τεχνητές προσθέσεις.

Οι φυσιοθεραπευτές που χρησιμοποιούν ως μέσο θεραπείας τις μηχανές εκπομπής μαγνητικών πεδίων, συνεχώς ψάχνουν διάφορες λύσεις για την αποκατάσταση του κάθε ασθενή ξεχωριστά, όταν οι συσκευές είναι εκτός λειτουργίας λόγω τεχνικών προβλημάτων όπως για παράδειγμα η υπερβολική χρήση τους. Το πιο πάνω ζήτημα έχει ως αποτέλεσμα οι φυσιοθεραπευτές, να μην προτιμούν να χρησιμοποιούν ως κύριο θεραπευτικό μέσο μιας θεραπείας τις συσκευές αυτές και αυτό ακολούθως να οδηγεί στην αύξηση των θεραπευτικών συνεδριών των ασθενών.

Στη συγκεκριμένη εργασία θα αναπτύξουμε αναλυτικά τις πληροφορίες για την χρήση αλλά και τη λειτουργία των συσκευών Laser και μαγνητοθεραπείας. Για την πραγματοποίηση της έρευνας, θα γίνει χρήση ειδικών ερωτηματολογίων τα οποία θα δοθούν σε κέντρα αποκατάστασης τα οποία συμπεριλαμβάνουν στον χώρο τους συσκευές Laser ή και μαγνητοθεραπείας. [2, 3, 36]

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

Μαγνητοθεραπεία , Laser, Φυσιοθεραπεία, Ακτινοβολία, Συσκευές Αποκατάστασης, Μαγνητικά Πεδία, Συντήρηση

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1 Η φυσικοθεραπεία ως επιστήμη.....	12
1.2 Η χρήση φυσικών μέσων στην φυσικοθεραπεία.....	13
1.2.1 Κρυοθεραπεία.....	14
1.2.2 Θερμοθεραπεία.....	15
1.2.3 Ηλεκτροθεραπεία.....	16
1.2.4 Υπέρηχος.....	17
1.2.5 Διαθερμία.....	18
1.2.6 Φωτοθεραπεία.....	20
1.2.7 Υδροθεραπεία.....	22
1.2.8 Μαγνητοθεραπεία.....	23
1.2.9 LASER.....	25
2. Η ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ LASER ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	27
2.1 Η χρήση της μαγνητοθεραπείας στην φυσικοθεραπεία.....	27
2.2 Η χρήση του Laser στην φυσικοθεραπεία.....	31
2.3 Η επίδραση των μαγνητικών πεδίων στον ανθρώπινο οργανισμό.....	35
2.4 Η επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό.....	38
3. Η ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ LASER.....	44
3.1 Ακτινοπροστασία από τις συσκευές.....	44
3.2 Επιτρεπτά όρια έκθεσης.....	49
4. ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ LASER.....	52
4.1 Εισαγωγή.....	52
4.2 Η μεθοδολογία.....	52
4.3 Τα ερωτηματολόγια.....	53

4.4 Τα αποτελέσματα της έρευνας.....	54
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	76
5.1 Η σωστή και ασφαλής χρήση.....	76
5.2 Τελικά συμπεράσματα.....	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	80
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	85



ΕΙΚΟΝΑ 1:

Συσκευή Laser χαμηλής συχνότητας.

<http://longevitymedinstitute.com/low-level-laser-therapy-lllt/>



ΕΙΚΟΝΑ 1.1:

Συσκευή Μαγνητοθεραπείας.

<https://www.medicalexpo.com/prod/asa/product-67650-510917.html>

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σύγχρονη φυσικοθεραπεία η ύπαρξη φυσικών μέσων για την αποκατάσταση παθήσεων μαλακών μορίων και ιστών καθίσταται αναγκαία. Το γεγονός αυτό αποτελεί έναν θετικό παράγοντα στην εξέλιξη της φυσικοθεραπείας τα τελευταία χρόνια καθώς νέες συσκευές έρχονται στο προσκήνιο για να βελτιώσουν συγκεκριμένες παθήσεις. Το ενδιαφέρον τίθεται όμως στο κατά πόσο γίνεται σωστή χρήση τους από τους εκάστοτε θεραπευτές ώστε να μην υπάρχουν αρνητικές επιδράσεις τόσο στους ίδιους αλλά και στους ασθενείς.

Μέσω των διάφορων κλινικών δοκιμασιών γνωρίζουμε ότι η συσκευή μαγνητοθεραπείας έχει την ικανότητα να μειώσει αμέσως την αίσθηση της έντασης του πόνου για τον ασθενή. Αυτό το γεγονός αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους λόγους για την χρήση της. Τα μαγνητικά πεδία στην φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση έχουν ως αποτέλεσμα την μυϊκή ενίσχυση και δραστηριότητα, το πόνο στην πλάτη και στον αυχένα όπως και την αποκατάσταση μετεγχειρητικά.

Επίσης, χρήση των μαγνητικών πεδίων γίνεται για την πρόληψη εκφυλισμένων μυών, για επαναλαμβανόμενη κόπωση όπου προκύπτει από τη χαλάρωση των μυϊκών σπασμών, τον ερεθισμό των μυών, όπως και τη διέγερση της τοπικής κυκλοφορίας και την αύξηση του εύρους τροχιάς της κίνησης. Σε σπάνιες περιπτώσεις μετά την μαγνητοθεραπεία μπορεί να παρουσιάσουν αύξηση του πόνου και αυτό προκαλείται λόγω της υπερευαισθησίας των μαγνητικών πεδίων. Αυτό παρουσιάζεται συχνά σε ανθρώπους που είναι υπερβολικά ευαίσθητοι στις μαγνητικές δυνάμεις.

Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να προκληθούν ανεπιθύμητα αποτελέσματα λόγω της μαγνητοθεραπείας, όπως μείωση της αρτηριακής πίεσης και μείωση του καρδιακού ρυθμού. Ένα μέρος του πληθυσμού όπου είναι άτομα με εσωτερικά ή εξωτερικά εμφυτεύματα και ιατρικές συσκευές δεν μπορούν να κάνουν μαγνητοθεραπεία, επειδή θα δημιουργούσαν αλλαγές και αποδιοργάνωση στην λειτουργία του εμφυτεύματος. [13,14]

Ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να γνωρίζει καλά όλες τις πιθανές αντενδείξεις της μαγνητοθεραπείας ώστε να εξασφαλίζει την ασφάλεια των ασθενών τόσο στην θεραπεία τους όσο και μετά από αυτήν, όπως και επίσης θα πρέπει να είναι ενημερωμένος για το ιατρικό ιστορικό όπου το προσκομίζουν μέσα από ερωτήσεις σχετικά με το εμφύτευμα για την αποφυγή οποιουδήποτε κινδύνου ή επιπλοκής κατά την διάρκεια της θεραπείας.

Εάν ο ασθενής φοράει κάποιο μεταλλικό εμφύτευμα όπου μπορεί να αφαιρεθεί και στην συνέχεια να ξανά τοποθετηθεί από τον ίδιο, θα πρέπει να αφαιρεθεί και να απομακρυνθεί από τον χώρο της θεραπείας όπως και το κινητό του τηλέφωνο για να μην υπάρξουν προβλήματα κατά την διάρκεια της θεραπείας.

Έστω και αν δεν υπάρχουν δημοσιευμένα πρωτόκολλα για τον έλεγχο της ποιότητας της μαγνητοθεραπείας, υπάρχουν κάποιες έρευνες που καθιστούν αναγκαία την δημιουργία πιστοποιημένων πρωτόκολλων όπως και το να εφαρμοστούν στον συγκεκριμένο τομέα της φυσικοθεραπείας. Με αυτόν τον τρόπο θα παρέχετε η καλύτερη φυσιοθεραπευτική παρέμβαση με την μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια στον τομέα της υγείας.

Είναι πολύ σημαντικό για την προαγωγή της επιστήμης η αξιολόγηση της χρήσης των συσκευών μαγνητοθεραπείας και Laser. Θα πρέπει να γίνεται ασφαλής χρήση τόσο για τους ιδίους τους φυσικοθεραπευτές που τα χρησιμοποιούν ως μέσα θεραπείας όσο και για τους ασθενείς όπου τους παρέχετε η συγκεκριμένη θεραπεία. Πρέπει να πραγματοποιούνται τακτικοί και έγκυροι έλεγχοι για την ορθή τους λειτουργία και χρήση. [2,3,17]

1.1 Η φυσικοθεραπεία ως επιστήμη

Η φυσιοθεραπεία επιχειρεί να αντιμετωπίσει ασθένειες ή τραυματισμούς που περιορίζουν την ικανότητα του ατόμου να μετακινείται και να εκτελεί λειτουργικές δραστηριότητες στην καθημερινή του ζωή. Συνήθως περιλαμβάνει ασκήσεις, χειρισμούς, εκπαίδευση, σωματική μέσα από την τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένης της θερμοθεραπείας, κρυοθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία, υπερηχητικά κύματα, μαγνητικά πεδία, τεχνητά προσθετικά, ορθογώνια και άλλα παρεμβάσεις. [10, 13, 27]

Στον τομέα της φυσιοθεραπείας, η χρήση ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων για θεραπευτική χρήση σκοπούς είναι επιτακτική. Συσκευές όπως η μαγνητοθεραπεία είναι οι κύριες συσκευές που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας. Όσον αφορά τα θεραπευτικά αποτελέσματα της συσκευής, είναι απαραίτητο για κάθε επαγγελματία υγείας εύλογη και υπεύθυνη χρήση του εξοπλισμού και του τηρώντας τα απαραίτητα μέτρα προστασίας της υγείας τόσο για τον ασθενή όσο και για τον φυσιοθεραπευτή.

Η μαγνητοθεραπεία, ονομάζεται επίσης θεραπεία του μαγνητικού πεδίου και βιοενεργειακή θεραπεία, είναι μια εναλλακτική θεραπεία που χρησιμοποιεί μαγνήτες διαφόρων μεγεθών και δυναμικές δυνάμεις που τοποθετούνται στο σώμα για να ανακουφίσουν τον πόνο και να θεραπεύσουν ασθένειες.

Οι φυσιοθεραπευτές έχουν συνεργασία με άλλους επαγγελματίες της υγειονομικής περίθαλψης για την πρόληψη της απώλειας κινητικότητας πριν αυτή εμφανιστεί. Θα πρέπει να προωθούν την ευεξία στα προγράμματα προπόνησής τους για πιο υγιή και ασφαλή τρόπο ζωής με την παροχή υπηρεσιών να αναπτύξουν, να διατηρήσουν και να αποκαταστήσουν τη μέγιστη λειτουργική τους ικανότητα. [21, 25, 29]

Η φυσικοθεραπεία με τη βοήθεια φυσικών παραγόντων, δηλαδή τη θερμοκρασία και την τεχνολογία, όπως θεραπευτικές συσκευές, στοχεύει στην επιτάχυνση της επούλωσης των ιστών με τη μείωση του πόνου και την αποκατάσταση του ασθενούς μέσω φυσικών εργαλείων φυσιοθεραπείας.

Θεραπεία με τα παλμικά μαγνητικά πεδία (PMF) είναι σχετικά νέα και πολύ αποτελεσματική μορφή στον τομέα της φυσιοθεραπείας. Τα μαγνητικά πεδία αποτελούν μια πολύ αποτελεσματική και απλή μέθοδο θεραπείας. Χρησιμοποιώντας γενικά ή τοπικά το μαγνητικό πεδίο που εκπέμπει παλμικά κύματα, οι κυτταρικές λειτουργίες μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά. [28, 43, 44]

1.2 Η χρήση φυσικών μέσων στην φυσικοθεραπεία

Στην σύγχρονη εποχή και κατά επέκταση στον τομέα της φυσικοθεραπείας υπάρχει συμφωνία ότι τα φυσικά μέσα κατέχουν ένα σημαντικό ρόλο στην αρχική θεραπεία της φλεγμονώδους φάσης μετά από τραυματισμό μαλακών μορίων.

Τα φυσικά μέσα μπορούν να μειώσουν την φλεγμονώδη απόκριση μετά από πειραματικά επαγόμενες βλάβες συνδέσμου παρά το γεγονός ότι ο βαθμός φλεγμονής, η τριχοειδής διαπερατότητα και η κυτταρική απόκριση ποικίλλουν άμεσα και αναλογικά με τη θερμοκρασία του ιστού. Αυτός είναι ένας αποτελεσματικός και ασφαλής τρόπος περιορισμού της έκτασης του τραυματισμού, μείωση της φλεγμονώδους αντίδρασης καθώς και προσφέροντας αποτελεσματική μείωση του πόνου. [12, 31]

Από την εποχή των αρχαίων Ελλήνων, το κρύο έχει χρησιμοποιηθεί ως τρόπος μείωσης της φλεγμονής αντίδραση. Οι άνθρωποι γενικά χρησιμοποιούν τον πάγο, το χιόνι ή το κρύο νερό για να διευκολύνουν τον πόνο μετά από οξύ τραύμα. Το αναλγητικό αποτέλεσμα του κρύου είναι γνωστό από την αρχαιότητα.

Από επιστημονικής άποψης, η κρυοθεραπεία και αργότερα τα υπόλοιπα φυσικά μέσα αποτέλεσαν αντικείμενο συζήτησης λόγω των δυσκολιών που είχαν οι επιστήμονες να εξηγήσουν τους φυσιολογικούς μηχανισμούς πίσω από τα αποτελέσματά τους. Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι οι τραυματισμοί των μαλακών μορίων είναι μια ετερογενής ομάδα που περιλαμβάνει διαφορετικούς ιστούς με διαφορετικές κυτταρικές αποκρίσεις. [30, 46]

1.2.1 Κρυοθεραπεία

Η κρυοθεραπεία αποτελεί ένα σημαντικό και βασικό φυσικό μέσο θεραπείας, όπου χρησιμοποιείται καθημερινά και σε πολλά φυσιοθεραπευτικά πλάνα. Γίνεται εφαρμογή ψυχρού για την αντιμετώπιση και θεραπεία τραυματισμών/παθήσεων των οστών, μυών, τενόντων, συνδέσμων και χόνδρων. Αποτελεί κύριο μέσο θεραπείας στον αθλητισμό για άμεση αντιμετώπιση διαφόρων τραυματισμών.

Χρησιμοποιείται σε οξύ και χρόνιο πόνο και μπορεί να βοηθήσει στην μείωση του χρόνου ανάρρωσης του τραυματισμού. Για την εν τω βάθει και επιπολής αλλαγή της θερμοκρασίας στους τραυματισμένους ιστούς, σημαντικό ρόλο έχει η μέθοδος εφαρμογής, η αρχική θερμοκρασία στο σημείο και ο χρόνος εφαρμογής του μέσου.[47]

Η εφαρμογή κρύου επιθέματος έχει αποδείξει πως βοηθάει στην μείωση της φλεγμονώδους αντίδρασης, στην βελτίωση του παθητικού εύρους κίνησης της άρθρωσης, λόγω της μείωσης του πόνου και του μυϊκού σπασμού. Όπως επίσης βοηθάει και στην μείωση του μετατραυματικού πόνου, στην διαδικασία επούλωσης του τραυματισμένου ιστού και την αποφυγή δημιουργίας οιδήματος.

Δεν έχουν παρατηρηθεί πολλές αντενδείξεις της χρήσης της κρυοθεραπείας, αλλά πολύ σημαντικό είναι να αποφεύγεται η εφαρμογή της σε μεγάλο χρονικό όριο όταν υπάρχουν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες για να αποφευχθεί τυχόν κάψιμο από τον πάγο και τραυματισμός στους νευρικούς ιστούς.

Η κρυοθεραπεία είναι ένα πολύ σημαντικό μέσο θεραπείας και σχετικά χαμηλού κόστους, η οποία χρησιμοποιείται από όλους τους επαγγελματίες υγείας και συγκεκριμένα τους φυσικοθεραπευτές. [38, 44, 51]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.1

Εφαρμογή ψυχρού επιθέματος στο γόνατο.

https://medlabgr.blogspot.com/2014/06/blog-post_17.html

1.2.2 Θερμοθεραπεία

Ακόμη ένα αξιόλογο μέσο θεραπείας στον τομέα της φυσικοθεραπείας είναι η θερμοθεραπεία. Χρησιμοποιείται και συμπεριλαμβάνεται σε καθημερινή βάση σε αρκετά από τα προγράμματα αποκατάστασης διαφόρων τραυματισμών ή παθήσεων. Με την θερμοθεραπεία γίνεται χρήση μεγάλων ποσοστών θερμότητας μεταφέροντας την στους τραυματισμένους ιστούς, πετυχαίνοντας έτσι αύξηση της αιματικής ροής της περιοχής, μείωση μυϊκού σπασμού, χαλάρωση των τεταμένων μυών (trigger points) και αύξηση της ελαστικότητας του κολλαγόνου.

Η μεταφορά της αυξημένης θερμοκρασίας γίνεται με δύο τρόπους, εν τω βάθει με τις συσκευές διαθερμίας και επιπολής με χρήση θερμαντικών κρεμών, παραφινόλουτρων και θερμών επιθεμάτων. [16]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.2:

Θερμοφόρα με χρήση ζεστού νερού.

<https://www.inatural.gr>

1.2.3 Ηλεκτροθεραπεία

Ακόμη μια φυσική μέθοδος θεραπείας είναι η ηλεκτροθεραπεία, κατά την οποία γίνεται χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για την αντιμετώπιση παθήσεων και τραυματισμών. Σε αυτήν κατατάσσονται τα θεραπευτικά μέσα με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

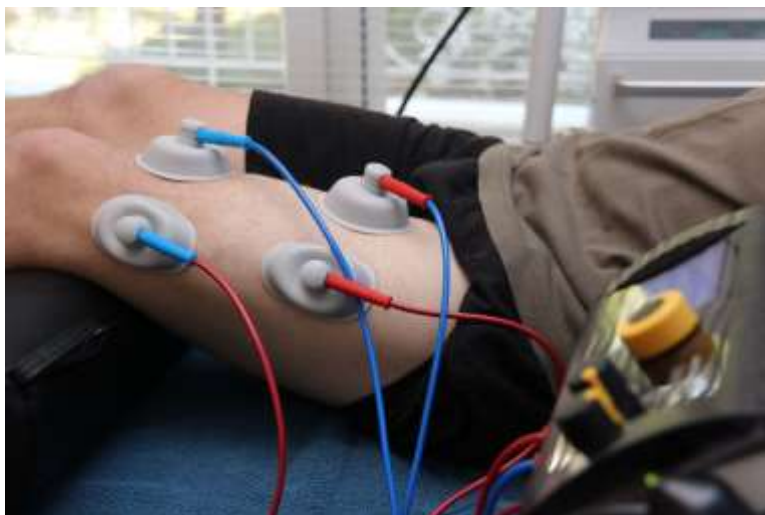
Η ηλεκτροθεραπεία χωρίζεται ανάλογα με την συχνότητα του θεραπευτικού ρεύματος σε συνεχές ρεύμα με 0 συχνότητα, στα ρεύματα χαμηλής συχνότητας 1Hz – 1000Hz, ρεύματα μέσης συχνότητας 1000 Hz – 100 kHz, και στα ρεύματα υψηλής συχνότητας >100 kHz.

Συγκεκριμένα τα χαμηλής συχνότητας ρεύματα κατατάσσονται σε γαλβανικό- συνεχές ρεύμα, σε ερεθιστικά- παλμικά ρεύματα, παλμικά διεγερτικά ρεύματα (νευρομυϊκού συστήματος), τα διαδυναμικά (Bernard), παλμικά ανασταλτικά (Traebert), και στα διαδερματικής ηλεκτροδιέγερσης τύπου TENS.

Τα ρεύματα χαμηλής συχνότητας χωρίζονται σε ρεύματα επαλληλίας (Nemec) και συνδιασμός ρευμάτων μέσης και χαμηλής συχνότητας (Wyss). Ενώ τα υψηλής συχνότητας στα μακρά όπου πλέον δεν εφαρμόζονται πλέον, στα βραχεία, υπερβραχεία και τέλος στα μικροκυμάτων.

Για να υπάρξουν θετικά αποτελέσματα της θεραπείας θα πρέπει να επιλέγεται η σωστή συχνότητα και ένταση στο ρεύμα ανά περίπτωση πάθησης ή τραυματισμού. Η θεραπεία με την χρήση της ηλεκτροθεραπείας πετυχαίνει την καταστολή του υπάρχον πόνου, την καλύτερη αιματική ροή της τραυματισμένης και της γύρω περιοχής, μείωση της φλεγμονής, την μείωση και απομάκρυνση μυϊκού σπασμού αλλά και την διόρθωση των αισθητικών, κινητικών και τροφικών διαταραχών που υπάρχουν στην περιοχή.

Η εφαρμογή της ηλεκτροθεραπείας γίνεται με την εφαρμογή διαφόρων ειδών ηλεκτροδίων ποτέ όμως δεν εφάπτονται στο σώμα τα ηλεκτρόδια γυμνά, για την αποφυγή τυχόν εγκαυμάτων στο δέρμα. Πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος των συσκευών και να γίνεται αντικατάσταση των φθαρμένων και παλιών ηλεκτροδίων. [43]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.3:

Εφαρμογή ηλεκτροθεραπείας στο τετρακέφαλο μυ.

<https://therapevinphysio.gr>

1.2.4 Υπέρηχος

Ο υπέρηχος είναι ένα διαγνωστικό αλλά και μέσο θεραπείας τραυματισμένων χόνδρων, συνδέσμων, τενόντων, μυών και οστών. Για την εφαρμογή του υπέρηχου πρέπει να τοποθετηθεί στο σώμα του ασθενή ένα ενδιάμεσο υλικό όπως ειδικό τζέλ ή κρέμα.

Τα υπερηχητικά κύματα συμπεριλαμβάνουν τρία είδη κυμάτων. Τα χαμηλής έντασης μη θερμικά κύματα, μέτριας έντασης θερμικά κύματα και τα υψηλής έντασης θερμικά αφαιρετικά κύματα. Για την ταξινόμηση των κυμάτων γίνεται κατανοητή μόνο από την ένταση των κυμάτων εξόδου του μηχανήματος.

Ανακουφίζει τον πόνο, βοηθά στην μείωση του υπάρχον οιδήματος και συνεισφέρει και στην αποκατάσταση της βλάβης των διαφόρων ιστών του σώματος και συγκεκριμένα στο σημείο όπου υπάρχει πρόβλημα.

Τα μέτριας έντασης κύματα έχουν εντάσεις 250 mW έως 8 W. Στις εντάσεις κοντά στο 8 W οι ασθενείς νιώθουν πιο έντονα θερμότητα και πόνο, έτσι γίνεται χρήση κυρίως γύρω στο 0,5 W έως 3 W με συνεχή ή και παλμικό τρόπο, προκαλώντας την επιθυμητή αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή του τραυματισμένου ιστού.

Ο υπέρηχος χρησιμοποιείται και προτιμάται περισσότερο από άλλα φυσικά μέσα, λόγω της καλής εφαρμογής και των άμεσων αποτελεσμάτων που φέρει, ανά τα διαστήματα των θεραπειών και των προγραμμάτων αποκατάστασης. Τα χρόνια και τα οξεία τραύματα αντιμετωπίζονται σε διαφορετικές εντάσεις αλλά και ροή παλμών. [45]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.7:

Συσκευή θεραπευτικού υπέρηχου.

<http://antisel-physio.gr/el/product/sonopuls-692/>

1.2.5 Διαθερμία

Πολύ συχνά χρησιμοποιείται στο πλάνο των φυσικοθεραπευτών η θερμοθεραπεία. Όπου γίνεται μεταφορά θερμικής ενέργειας στο σώμα και συγκεκριμένα στην πάσχουσα περιοχή. Με την αύξηση της θερμοκρασίας στο σώμα επιτυγχάνεται άνοδος σε μερικές από τις φυσιολογικές αντιδράσεις του οργανισμού όπως αύξηση της αιματικής ροής, αύξηση του οξυγόνου στον οργανισμό κτλ. Οι αντιδράσεις αυτές είναι πολύ σημαντικές στη διαδικασία επούλωσης και βελτίωσης των τραυματισμών.

Η θερμοθεραπεία χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, στην επιπολής και την εν τω βάθει θερμοθεραπεία. Στην επιπολής γίνεται χρήση θερμών επιθεμάτων, παραφινόλουτρων και θερμαντικών κρεμών, ενώ η εν τω βάθει γίνεται μέσω της διαθερμίας. Στην διαθερμία έχουμε δύο υποκατηγορίες την διαθερμία μικροκυμάτων και την διαθερμία βραχέων κυμάτων και αυτό ορίζεται και εξαρτάται από την συχνότητα εκπομπής.

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν οι συσκευές διαθερμίας στην συνέχεια μετατρέπονται σε θερμότητα όπου γίνεται διείσδυση της στο σώμα του ασθενούς. Η διαθερμία αποτελεί ένα βασικό μέσω στο πρόγραμμα αποκαταστάσεων των φυσικοθεραπευτών. Χρησιμοποιείται κυρίως για την αποκατάσταση τραυμάτων, αύξηση της θερμοκρασίας της περιοχής και της αιματικής ροής για μυϊκή χαλάρωση και βελτίωση, αύξηση του εύρους τροχιάς της κίνησης.

Οι συσκευές των διαθερμιών μικροκυμάτων χρησιμοποιούν ραδιοσυχνότητες των 915 MHz και 2450 MHz. Για την παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας οι συσκευές έχουν ένα μαγνητικό ταλαντωτή και στόχος του είναι η παραγωγή ηλεκτρομαγνητικού πεδίου υψηλής συχνότητας μικροκυμάτων οποίο μεταφέρεται μέσω ενός ομοαξονικού καλωδίου σε ένα ηλεκτρόδιο, όπου περιλαμβάνει μια κεραία, ένα αντανakλαστήρα και ένα πομπό.

Βάση των πρωτοκόλλων ασφαλείας των συσκευών αυτών, κατά την χρήση των συσκευών διαθερμίας και εφόσον έχει ελέγξει και ρυθμίσει την συσκευή ο φυσικοθεραπευτής μεταφέρεται σε άλλο δωμάτιο όπου θα μπορεί να επιβλέπει από εκεί τον ασθενή. Σε μερικές εξαιρετικές, ειδικές περιπτώσεις και μόνο ο φυσικοθεραπευτής μένει στο ίδιο δωμάτιο για την ασφάλεια και άνεση των ασθενών αυτών. [1, 3]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.5:

Μηχάνημα διαθερμίας μικροκυμάτων.

<https://www.medi-shop.gr/el/diathermy/rt250>

1.2.6 Φωτοθεραπεία

Η φωτοθεραπεία έχει ως κύριο στόχο την αντιμετώπιση διαφόρων νοσημάτων και τραυματισμών, εκμεταλλεύοντας το φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας (υπέρυθρη, ορατή και υπεριώδης ακτινοβολία). Το ηλιακό φως αποτελείται από δύο ηλιακά φάσματα το ορατό και το μη ορατό. Όταν το ηλιακό φως διαπεράσει ένα αντικείμενο αυτό αντιδρά και μας δίνει τα ορατά σε εμάς χρώματα. Το μη ορατό φάσμα βρίσκεται στην περιοχή του ορατού και περιλαμβάνει τις υπέρυθρες ακτίνες (IR) μακρών κυμάτων και τις ακτίνες (UR) βραχέων κυμάτων.

Η επιφάνεια της Γης λαμβάνει και απορροφά σε τεράστια ποσοστά ηλιακή ακτινοβολία, ωστόσο οι υπέρυθρες ακτίνες (IR) και οι ορατές έχουν μεγαλύτερη ενέργεια από την υπεριώδης ακτινοβολία.

Συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό η φωτοθεραπεία στον τομέα της υγείας εκμεταλλευόμενη την ηλιακή ακτινοβολία, βοηθάει στην θεραπεία διαφόρων νοσημάτων τόσο με τις υπεριώδης ακτίνες, όσο και με τις ορατές και υπέρυθρες.

Η υπέρυθρη ακτινοβολία χρησιμοποιεί τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα με μήκος >780 nm για θεραπευτικούς σκοπούς. Στις υπέρυθρες ακτίνες κατατάσσονται τρία είδη:

- α) Στις υπέρυθρες A (IR-A), $\lambda = 780-1400 \text{ nm}$,
- β) Στις υπέρυθρες B (IR-B), $\lambda = 1400-3000 \text{ nm}$ και
- γ) Στις υπέρυθρες C (IR-C), $\lambda > 3000 \text{ nm}$.

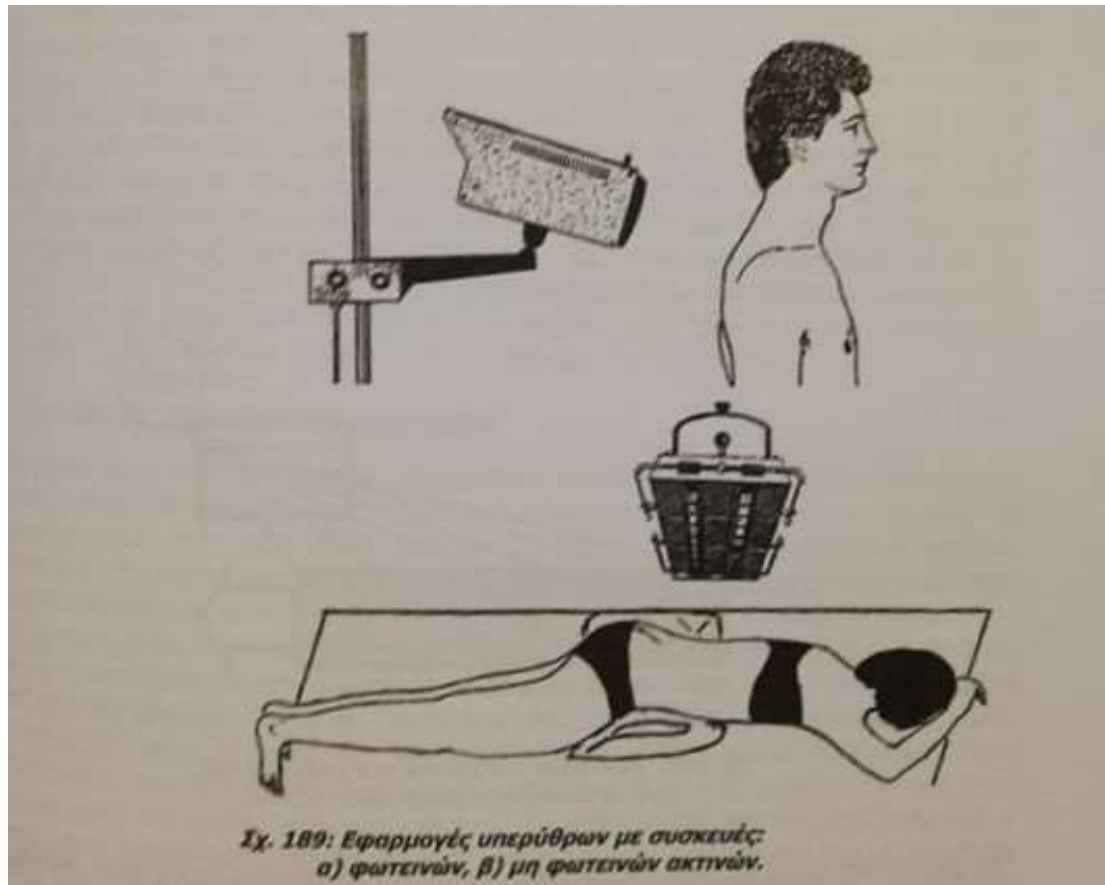
Στην φυσικοθεραπεία χρησιμοποιούνται δύο τύπου συσκευές υπέρυθρης ακτινοβολίας τις φωτεινές και τις μη φωτεινές. Οι φωτεινές συσκευές έχουν ισχύ μέχρι 500 Watt και χρησιμοποιεί λυχνίες οι οποίες ενεργοποιούνται με το ηλεκτρικό ρεύμα. [16]

Οι συσκευές αυτές παράγουν το λεγόμενο ερυθρό φως, το οποίο χρησιμοποιείται για την θεραπεία νοσημάτων κυρίως του προσώπου και δερματολογικών προβλημάτων αλλά και σε νευρολογικά περιστατικά.

Από την άλλη παράγουν και το γαλάζιο φως το οποίο χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες και ειδικές περιπτώσεις όπου η αυξημένη θερμότητα θεωρείται αντένδειξη, όπως σε τραύματα που δεν γίνεται άμεση και γρήγορη επούλωση, σε κρουπαγήματα, νευρίτιδες κ.α.

Η υπέρυθρες ακτίνες χρησιμοποιούνται για την θεραπεία ρευματοειδούς αρθρίτιδας και σπονδυλαρθρίτιδα μειώνοντας τον μυϊκό σπασμό και αυξάνοντας την κινητικότητα της προσβεβλημένης άρθρωσης. Επίσης, λόγω της ενεργητικής τους δράσης πρέπει να γίνεται χρήση της πριν από την χρήση ρευμάτων χαμηλών συχνοτήτων, για την δημιουργία διέγερσης στους παρακείμενους μύες. Πολύ σημαντικό είναι ότι σε περιπτώσεις όπου δημιουργείται οίδημα μετά από τραυματισμό (κάταγμα κτλ.), θα πρέπει να περάσουν 48-72 ώρες από την ώρα του τραυματισμού για να πραγματοποιηθεί θεραπεία με υπέρυθρες ακτίνες.

Η παρατεταμένη και συνεχόμενη έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού σε υπέρυθρες ακτινοβολίες μπορεί να προκαλέσει και αρνητικά αποτελέσματα όπως δερματικές αλλοιώσεις και εγκαύματα, κυρίως σε άτομα που δεν έχουν αντίληψη της αισθητικότητας όπως τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι. [2, 16]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.6:

Σελίδα 217. Fragkoraptis, E., (2011), Applied Electrotherapy. Theory and act of electrotherapy methods.

1.2.7 Υδροθεραπεία

Στην υδροθεραπεία επιτυγχάνεται με την χρήση του νερού εσωτερικά ή εξωτερικά σε οποιαδήποτε μορφή όπως νερό, ατμό και πάγο, για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών σε διάφορες θερμοκρασίες, τοποθετήσεις και υδροστατικές πιέσεις.

Κύριος στόχος της είναι η καλή κυκλοφορία του αίματος και με τις διάφορες θερμοκρασίες πετυχαίνει αγγειοδιαστολή ή αγγειοσυστολή με την εφαρμογή ψυχρού ή θερμού.

Αποτελεί μέσο κρυοθεραπείας η υδροθεραπεία όταν χρησιμοποιούνται χαμηλές θερμοκρασίες, λόγω των αποτελεσμάτων όπως η μείωση της τοπικής μεταβολικής λειτουργίας, την μείωση του μυϊκού σπασμού και του υπάρχον οιδήματος.

Στις μέρες μας η υδροθεραπεία αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μέσο θεραπείας όπου μέσα από έρευνες θεραπειών, έδειξαν θετικά αποτελέσματα για την αντιμετώπιση τραυματισμών και παθήσεων, λόγω των ιδιοτήτων του νερού για τους θεραπευτικούς σκοπούς. [35]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.7:

Χώρος υδροθεραπείας για ασθενείς με κινητικά προβλήματα.

<https://www.nrc.com.cy/therapeies/idrotherapeia/>

1.2.8 Μαγνητοθεραπεία

Από τα αρχαία χρόνια, ήταν ευρέως διαδεδομένες οι θεραπευτικές ικανότητες του φυσικού μαγνήτη και κυρίως στην Αιγυπτιακή ιατρική. Ο ορισμός του μαγνητισμού ξεκίνησε αρχικά από τον Παράκελσο και στην συνέχεια από τον Messmer όπου αναφέρθηκαν συγκεκριμένα για τον 'ζωτικό μαγνητισμό'.

Τον 19^ο αιώνα έγιναν οι πρώτες επίσημες και δημοσιευμένες έρευνες σχετικά με την χρήση του μαγνήτη. Στην συνέχεια ακολούθησαν οι έρευνες του Oster το 1820 για την εφαρμογή του ηλεκτρομαγνητισμού και το 1830 έγινε για πρώτη φορά αναφορά στο γήινο μαγνητικό πεδίο από τον Gauss.

Οι πρώτες προσπάθειες για την χρήση των μαγνητικών πεδίων στο ανθρώπινο σώμα έγιναν το 1843 από τον Eydam, και το 1863 ο Maxwell δημοσιοποίησε τον όρο ηλεκτρομαγνητισμό. Μέσα από δημοσιεύσεις και έρευνες των K. Nakagama (1958-1974), L. Sinkarera (1970), I. Degen (1976) και Takahashi, για την εφαρμογή του ηλεκτρομαγνητισμού στον ανθρώπινο οργανισμό έδειξαν ότι βοηθάει τόσο στην αποκατάσταση όσο και στην ανακούφιση πολλών εκφυλιστικών παθήσεων.

Η μαγνητοθεραπεία είναι μια μέθοδος θεραπείας όπου με την χρήση των μαγνητικών πεδίων μπορεί να προκαλέσει ανακούφιση από πόνο και βοηθάει στην θεραπεία διάφορων ασθενειών. Γίνεται τοποθέτηση μαγνητών στο σώμα διαφόρων μεγεθών και δυναμικής ισχύος. [1, 2]

Πολύ σημαντικό είναι να υπάρξει μια καλή συνεργασία μεταξύ φυσικοθεραπευτών και άλλων επαγγελματιών υγείας για να αποφευχθεί η απώλεια και μείωση της κινητικότητας του προσβεβλημένου μέλους, προτείνοντας και εντάσσοντας τους σε ένα πιο υγιεινό και δραστήριο τρόπο ζωής. [39]

Οι θεραπείες μαγνητοθεραπείας για να είναι αποτελεσματικές πρέπει να γίνεται τήρηση του οδηγού μεθοδολογίας της θεραπείας. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι γεννήτριας μαγνητικών πεδίων, ένταση, διεύθυνση και τρόποι εφαρμογής. Σε κάθε περίπτωση ασθενή, τραυματισμού και σοβαρότητας του προβλήματος επιλέγονται οι ανάλογοι και διαφορετικοί παράμετροι.

Η θεραπεία αυτή μπορεί να εφαρμόζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα με ασφάλεια συνήθως 10-15 αλλά και περισσότερες συνεδρίες. Στην αρχή οι συνεδρίες γίνονται καθημερινά και ακολούθως ανά δευτέρα ημέρα. Προς το τέλος των θεραπειών γίνονται έως και 2 συνεδρίες την βδομάδα. Το αποτελέσματα και η ανακούφιση της τραυματισμένης περιοχής αυξάνεται σταδιακά βάση των αριθμό των συνεδριών που εφαρμόζονται ανά ημέρα ή βδομάδα. Συνήθως δεν προτείνονται θεραπείας αργά το απόγευμα. Κάτω από 5 λεπτά θεραπείας δεν προκαλείται κάποια αλλαγή στην τραυματισμένη περιοχή έτσι συστήνονται περίπου 15 – 30 λεπτά, αν και σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να παραταθεί ο χρόνος έως και 60 λεπτά. [28]

Μια καινούργια και αποτελεσματική μέθοδος θεραπείας με παλμικά μαγνητικά πεδία είναι η PMF, η οποία έχει υψηλή βιολογική απόδοση και χρησιμοποιείται για διάγνωση και θεραπεία. Βάση ερευνών που έχουν γίνει για την PMF γνωρίζουμε ότι μπορεί να υπάρξει μείωση του πόνου στην περιοχή άμεσα, λόγω της αυξημένης πίεσης οξυγόνου στους ιστούς και στον ρυθμό αιματικής ροής των τριχοειδών αγγείων.

Η PEMF είναι μια θεραπεία με τη χρήση παλλόμενων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων η οποία χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες φυσικές και λουτροθεραπευτικές θεραπείες για να υπάρξει ένα κατάλληλο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Στην μαγνητοθεραπεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης μόνιμοι μαγνήτες, όπου το μαγνητικό πεδίο είναι μόνιμα τοποθετημένο σε κοσμήματα, ρούχα, παπούτσια, μαξιλάρια και άλλα αντικείμενα. Οι μόνιμοι μαγνήτες είναι αρκετά οικονομικοί, ευρέως διαθέσιμοι και χρησιμοποιούνται αρκετά εύκολα. Βάση ερευνών δεν υπάρχουν υψηλά και αρκετά θεραπευτικά αποτελέσματα των θεραπειών με εφαρμογή μόνιμων μαγνητών, έτσι συνήθως εφαρμόζονται σε περιπτώσεις χρόνιου πόνου και φλεγμονώδεις καταστάσεις του μυοσκελετικού συστήματος όπως για παράδειγμα στην ρευματοειδή αρθρίτιδα.

Συνοψίζοντας, η χρήση μαγνητικών πεδίων στην φυσιοθεραπευτική προσέγγιση, γίνεται κατά κύριο λόγο για την ανακούφιση από τον πόνο σε πλάτη και αυχένα, για μυϊκή άσκηση και ενδυνάμωση αλλά και μετεγχειρητικά στην τραυματισμένη και γύρω περιοχή. [44, 51]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.8

Συσκευή μαγνητοθεραπείας.

<http://ostium.gr/magnetotherapy/>

1.2.9 LASER

Η θεραπεία χαμηλού επιπέδου λέιζερ, low level laser therapy (LLLT), είναι μια μορφή θεραπείας φωτός που ενεργοποιεί βιοχημικές αλλαγές μέσα στα κύτταρα. Τα φωτόνια απορροφούνται από κυτταρικούς φωτοϋποδοχείς, προκαλώντας χημικές αλλοιώσεις και πιθανά βιοχημικά οφέλη στο ανθρώπινο σώμα.

Το LLLT χρησιμοποιείται εδώ και χρόνια για τη διαχείριση του πόνου και είναι επίσης γνωστό ως θεραπεία με κρύο λέιζερ, το οποίο χρησιμοποιεί συνεχές λέιζερ χαμηλής συχνότητας για μείωση του πόνου και διέγερση επούλωσης. Πολλές μελέτες έχουν καταδείξει αναλγητικά και αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα που παρέχονται από τη φωτοβολιδίωση σε πειραματικές και κλινικές δοκιμές.

Στη θεραπεία με κρύο λέιζερ, συνεκτικό φως εφαρμόζεται σε μια περιοχή με στόχο τη φωτοδιέγερση των ιστών με τρόπο που προάγει και επιταχύνει την επούλωση. Χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες του συνεκτικού φωτός, θεωρήθηκε ότι έχει ως αποτέλεσμα την ανακούφιση από τον πόνο και την αναγέννηση των ινοβλαστών σε κλινικές δοκιμές και εργαστηριακά πειράματα.

Το LLLT έχει επίσης παρατηρηθεί ότι μειώνει σημαντικά τον πόνο στην οξεία φάση. Παρατηρείται μάλιστα ότι είναι σε θέση να μειώσει τον πόνο μειώνοντας το επίπεδο των βιοχημικών δεικτών και τον σχηματισμό οιδήματος και αιμορραγίας. Πολλές μελέτες έχουν καταδείξει αναλγητικά και αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα τα οποία παρέχονται από τη φωτοβολιδίωση σε πειραματικές και κλινικές δοκιμές. [5, 13, 14]

Οι μοναδικές ιδιότητες των λέιζερ δημιουργούν τεράστιες δυνατότητες για ειδική θεραπεία στους ασθενείς. Όπως με κάθε νέα συσκευή, η πιο αποτελεσματική και κατάλληλη χρήση απαιτεί την κατανόηση των μηχανισμών της αλληλεπίδρασης του φωτός με τον ιστό καθώς και τις ιδιότητες του ίδιου του λέιζερ.

Η θεραπεία χαμηλού επιπέδου λέιζερ είναι μια θεραπεία που έχει γίνει προοδευτικά πιο δημοφιλής στη διαχείριση του πόνου με ευρεία ποικιλία ιατρικών καταστάσεων, όπως οι τραυματισμοί μαλακών μορίων, συμπεριλαμβανομένου του αθλητισμού, όπως τραύματα, χαμηλή οσφυαλγία, αρθρίτιδα και τραύματα του δέρματος.

Σε αντίθεση με τα υψηλότερης ισχύς λέιζερ τα οποία χρησιμοποιούνται στην ιατρική, αυτά τα λέιζερ χαμηλού επιπέδου δεν παρέχουν αρκετή ισχύ ώστε να βλάπτουν τους ιστούς, αλλά παράγουν αρκετή ενέργεια για να τονώσουν τους ιστούς του σώματος για να ξεκινήσει η θεραπεία.

Η ακτινοβολία λέιζερ έχει μια εξαρτώμενη από το μήκος κύματος ικανότητα να μεταβάλλει την κυτταρική συμπεριφορά. Φως ακτινοβολίας πρέπει να απορροφηθεί για να παρέχει μια βιολογική απάντηση. Τα ορατά κόκκινα και υπέρυθρα τμήματα του φάσματος έχει αποδειχθεί ότι έχουν ιδιαίτερα απορροφητικές και μοναδικές θεραπευτικές επιδράσεις σε ζωντανούς ιστούς. [9, 14]



ΕΙΚΟΝΑ 1.2.9:

Συσκευή Laser χαμηλής συχνότητας. Low level laser therapy.

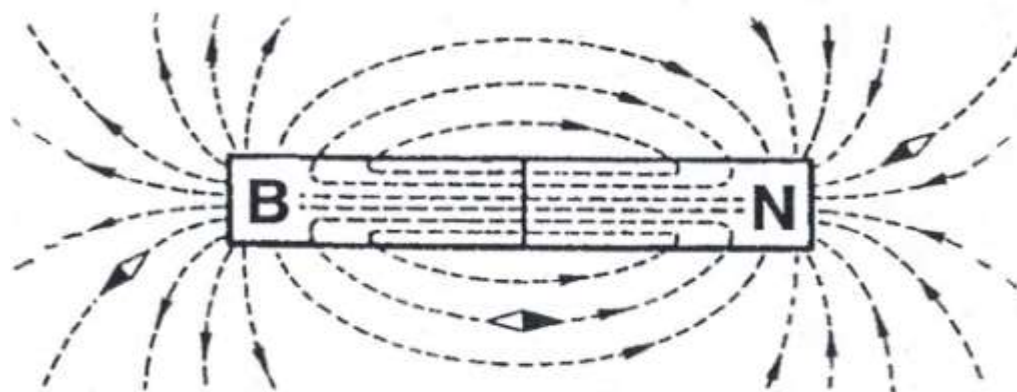
https://favpng.com/png_view/farinfrared-laser-elastic-therapeutic-tape-low-level-laser-therapy-physical-therapy-occupational-therapy-png/07A7yF5A

2. Η ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ LASER ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

2.1 Η χρήση της μαγνητοθεραπείας στην φυσικοθεραπεία

Μαγνητικό πεδίο χαρακτηρίζεται ο χώρος, μέσα στον οποίο, αν φέρουμε μαγνητικά στοιχεία, ασκούνται δυνάμεις πάνω σε κινούμενα ηλεκτρικά φορτία- ιόντα. Κάθε ροή ρεύματος, δημιουργεί ένα κυκλικό μαγνητικό πεδίο γύρω από τον αγωγό όπου υπάρχει και περνά το ρεύμα. Το βασικότερο χαρακτηριστικό των μαγνητικών πεδίων είναι η ένταση του ή οποία είναι ισότιμη με το μέτρο της δύναμης όπου ασκεί.

Μονάδα μέτρησης είναι το Telsa (T), αλλά πιο συχνά χρησιμοποιείται η υποδιαίρεση του Telsa το Gauss (G) όπου, (1 Telsa = 10.000 Gauss), (1 G = 0,1 Mt). Υπάρχουν δυο είδη μαγνητικών πεδίων τα ασθενή μαγνητικά πεδία με ≤ 100 G και ισχυρά μαγνητικά πεδία >1000 G. Βάση τον Y. Rocard σε θεραπείες και κυρίως τοπικής εφαρμογής πρέπει να χρησιμοποιούνται πεδία πάνω από 100 G. [16]



Σχ. 185 α) Μαγνήτης - μαγνητικό του πεδίο

ΕΙΚΟΝΑ 2.1:

Σελίδα 209. Fragkoraptis, E., (2011), Applied Electrotherapy. Theory and act of electrotherapy methods.

Τα μαγνητικά πεδία χωρίζονται σε στατικά πεδία όπου είναι η δημιουργία ενός στατικού πεδίου από φυσικούς μαγνήτες και πηνία όπου περνά συνεχώς ρεύμα σταθερής φοράς αλλά και έντασης. (Σωστή πόλωση είναι ο Βορράς και Νότος). Τα μεταβαλλόμενα πεδία δημιουργούνται όταν μέσα από ένα πηνίο περνά εναλλασσόμενο ή παλμικό ρεύμα. (Υπερχαμηλής συχνότητας – 3 Hz, Εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας 3 Hz - 3 kHz και Υψηλής συχνότητας > 27 MHz.)

Για την δημιουργία των μαγνητικών πεδίων χρειάζεται ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο περνάει μέσα από τα λεγόμενα πηνία. Καθίστανται ως ομοιογενή πεδία στο εσωτερικό τους, λόγω της γεωμετρικής τους διαμόρφωσης και εκμεταλλεύονται τα διαφορετικής μορφής ρεύματα που τα διαπερνάνε παρέχοντας έτσι την δυνατότητα πολλών διαφορετικών χρήσεων ανάλογα με το αποτέλεσμα που θέλει ο κάθε θεραπευτής να πετύχει.

Στη σύγχρονη εποχή οι συσκευές μαγνητοθεραπείας με τους εφαρμοστές Applikatoren, έχουν την δυνατότητα διαμόρφωσης των μαγνητικών πεδίων που παράγουν ανάλογα πάντοτε με το επιθυμητό αποτέλεσμα που θέλουμε βάση πάντοτε με την πάθηση ή τον τραυματισμό. Για μια αποτελεσματική θεραπεία μαγνητοθεραπείας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τρεις κύριες παράμετροι, όπως η ένταση (I) που μετριέται σε Gauss, η συχνότητα (ν) που μετριέται σε Hertz, η μορφή των παλμών και η κατεύθυνση ροής του πεδίου. [16]

Όσο αφορά την μορφή του παλμού υπάρχει η παλμική ροή, όπου είναι πολύ σημαντικό το τελικό ποσοστό της τελικής έντασης του παλμού και αυτό επιτυγχάνεται μέσω της επιλεγμένης συχνότητας (Duty Cycle). Από την άλλη, στους τετραγωνικούς παλμούς υπολογίζεται η τελική ένταση επί της εκατό (%), μέσω του χρόνου που μεσολαβεί ενδιάμεσα στην έναρξη του πρώτου παλμού μέχρι και την έναρξη του επόμενου παλμού. Αν για παράδειγμα καλυφθεί το 1/5 του χρόνου, η τελική ισχύς θα είναι στο 20%, ενώ εάν καλυφθεί το 1/2 του χρόνου, τότε η τελική ισχύς θα είναι στο 50%. Τέλος τα υψίσυχνα μαγνητικά πεδία κατά την φάση της παύσης (H), γίνεται απορρόφηση όλου του θερμικού φαινομένου.

Η κατεύθυνση ροής ενός πεδίου εξαρτάται από την κατεύθυνση που ρέει το ρεύμα μέσα από τα πηνία. Εάν χρησιμοποιήσει ο θεραπευτής δύο πηνία με ίδια όμως φορά ροής, δηλαδή Βορράς - Νότος ή Νότος - Βορράς, τα δύο πηνία θα καλύπτουν όλη την επιφάνεια του σώματος και έτσι θα υπάρξει η τεχνική της ολικής σωματικής ροής.

Για να πετύχουμε την τεχνική της αντίστροφης ολικής σωματικής ροής, πρέπει η φορά των πεδίων που θα περνά από τα πηνία να είναι αντίθετης ροής, δηλαδή Βορράς-Βορράς ή Νότος- Νότος. Στην εφαρμογή αυτή πολύ σημαντικό είναι ότι κατά την διάρκεια της υπάρχει ένα σημείο όπου ασκείται μία μέγιστη πίεση και αυτό είναι πολύ βασικό σε μερικές περιπτώσεις, όπως σε θεραπεία κατάγματος για να υπάρξει πιο γρήγορη καταγματική πώρωση του οστού. [16]



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.1:

Σελίδα 203. Fragkoraptis, E., (2011), Applied Electrotherapy. Theory and act of electrotherapy methods.

Απαραίτητο στη θεραπεία με μαγνητικά πεδία, είναι οι επαγγελματίες υγείας που χρησιμοποιούν τα μαγνητικά πεδία για την θεραπεία ασθενειών και τραυματισμών να γνωρίζουν και να κατανοούν σε ποια υλικά του οργανισμού ασκούνται οι δυνάμεις και πως δρουν. Τα υλικά στοιχεία του ανθρώπινου οργανισμού κατατάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες.

Τα σιδηρομαγνητικά όπου είναι κυρίως στα οστά στην βάση του κρανίου, στην επίφυση, σε μερικούς αδένες όπως στην υπόφυση και δίπλα στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Τα διαμαγνητικά που αποτελούνται από όλα τα στοιχεία που απωθούνται ή επηρεάζονται από ένα μαγνητικό πεδίο π.χ. υγείας κυτταρική μεμβράνη.

Οι κυριότερες επιδράσεις των μαγνητικών πεδίων γίνονται πάνω στα παραμαγνητικά. Στα παραμαγνητικά κατατάσσονται ο σίδηρος (Fe), ο ψευδάργυρος (Zn), το μαγνήσιο (Mn), ο χαλκός (Cu), οι ελεύθερες ρίζες που είναι βασικές για την ζωτική λειτουργία του οργανισμού (π.χ. φλεγμονή, εκφύλιση κ.α.) και τέλος τα πυρηνικά παραμαγνητικά τα οποία βρίσκονται στους πυρήνες του άνθρακα (O), του φθορίου (F), του υδρογόνου (H) και του φωσφόρου (P). [16]

Οι φυσιολογικές αντιδράσεις των μαγνητικών πεδίων στον ανθρώπινο οργανισμό είναι:

- Αύξηση του αμυντικού συστήματος (λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια, γ-σφαιρίνες).
 - Αύξηση του κολλαγόνου, λόγω της μείωσης του κυκλικού αδενοσινμονοφωσφορικού οξέος (AMP).
 - Αύξηση ασβεστοποίησης.
 - Αύξηση των οστεοκλαστών και οστεοβλαστών.
 - Η ρύθμιση και η εξισορρόπηση των ορμονικών απεκκρίσεων.
 - Η ρύθμιση του μεταβολισμού των πρωτεϊνών, λιπιδίων και γλυκιδίων.
 - Η αναλγησία, που γίνεται με την απελευθέρωση της ενδορφίνης, της εγκεφαλίνης και άλλων ανασταλτικών του πόνου.
 - Η απορρόφηση των ιόντων Νατρίου (Na^+) και Καλίου (K^+). Θέτει την Αντλία K^+ και Na^+ στην αρχική φυσιολογική της λειτουργία, και έτσι μειώνεται το παρόν οίδημα, μειώνεται η φλεγμονή και το κύτταρο λειτουργεί φυσιολογικά.
- [16]

2.2 Η χρήση του Laser στην φυσικοθεραπεία

Το LLLT είναι μια από τις σημαντικότερες μη επεμβατικές και χαμηλές σε παρενέργειες εναλλακτικές θεραπείες για μια ποικιλία των μυοσκελετικών διαταραχών. Οι θετικές θεραπευτικές επιδράσεις της χαμηλής ενέργειας αναδεικνύονται στις βλάβες των μυών - τενόντων, στις μεγάλες και μικρές αρθρώσεις, στην ινομυαλγία, στις μυοσκελετικές παθήσεις και στο σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα.

Το LLLT δρα σαν αναισθητικός παράγοντας, ο ακριβής μηχανισμός για αυτό το φαινόμενο είναι άγνωστος αλλά δεν αποτελεί θερμική δράση. Η πιο άμεση επίδραση του αποκλεισμού είναι η ανακούφιση του πόνου παρουσιάζεται σε λίγα λεπτά και έχει αποδειχθεί από την χρονική έναρξη ενός αποκλεισμού αγωγιμότητας δυνατοτήτων που προκαλούνται από τους κυτταρικούς αισθητήρες.

Η διαμόρφωση των νευροδιαβιβαστών είναι ένας περαιτέρω πιθανός μηχανισμός ανακούφισης του πόνου, όπως η σεροτονίνη και η ενδορφίνη τα επίπεδα έχουν δείξει ότι αυξάνονται σε ζωικά μοντέλα και μετά τη θεραπεία με λέιζερ του μυοσκελετικού πόνου στους ασθενείς. Έτσι, το LLLT μπορεί να έχει βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα υπάρχοντα. [11, 13, 24]

Η γρήγορη ανακούφιση από τον πόνο εμφανίζεται μέσα σε λίγα λεπτά από την εφαρμογή, η οποία είναι αποτέλεσμα ενός α νευρωνικό αποκλεισμό των περιφερικών και συμπαθητικών νεύρων και απελευθέρωση νευρομυϊκών συσπάσεις που οδηγούν σε μείωση των μυϊκών σπασμών. Μεσοπρόθεσμα, παρατηρείται μείωση του τοπικού οιδήματος και μείωση της φλεγμονής μέσα σε ώρες έως ημέρες.

Η δράση του LLLT στη μείωση της διόγκωσης και της φλεγμονής έχει καθιερωθεί καλά σε ζωικά μοντέλα καθώς και σε κλινικές δοκιμές. Έχει αποδειχθεί ότι τα φλεγμονώδη κύτταρα μειώνονται στις αρθρώσεις. Τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα του LLLT συμβαίνουν μέσα σε μια εβδομάδα ή δύο και μπορεί να διαρκέσουν για μήνες και μερικές φορές χρόνια ως αποτέλεσμα της βελτιωμένης επούλωσης ιστών. [14, 49]

Η εφαρμογή του φωτός είναι συνήθως χαμηλής ισχύος λέιζερ ή LED συνήθως ισχύος (5 mW - 500 mW). Φως με μήκος κύματος στην περιοχή των κόκκινων έως των υπέρυθρων με φάσμα (660 nm - 905 nm), χρησιμοποιείται γενικά επειδή αυτά τα μήκη κύματος έχουν την ικανότητα να διεισδύουν στο δέρμα και έχει αποδειχθεί σε κλινικές δοκιμές ότι έχουν καλή επίδραση στον πόνο, την φλεγμονή καθώς και την αποκατάσταση ιστών.

Το LLLT μπορεί να ενισχύσει τη νεοαγγειοποίηση, προάγει την αγγειογένεση και αυξάνει τη σύνθεση του κολλαγόνου για να βοηθήσει στην επούλωση των οξέων και χρόνιων πληγών. Έχει παρατηρηθεί σε πολλές μελέτες, ότι το LLLT με χαμηλότερες δόσεις φωτός είναι αποτελεσματικότερο από πολύ υψηλότερες δόσεις. Αυτές οι χαμηλές δόσεις φωτός έχουν δείξει την ικανότητα να θεραπεύουν το δέρμα, τα νεύρα, τους τένοντες, τους χόνδρους και τα οστά.

Ορθές ορθοπεδικές καταστάσεις όπως διαστρέμματα, στελέχη, μετεγχειρητικός πόνος, κνησμός τραυματισμός, μυϊκός πόνος στην πλάτη, αυχενική ή οσφυϊκή ριζοπάθεια, τενοντίτιδα και χρόνιες παθήσεις όπως η οστεοαρθρίτιδα, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, ο παγωμένος ώμος, πόνος στον αυχένα και την πλάτη, επικονδυλίτιδα, το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα, η τενοντοπάθεια, η ινομυαλγία, η πελματιαία κολπίτιδα, η

χειρουργική επέμβαση κατάγματος κνήμης και το χρόνιο σύνδρομο του τοπικού πόνου επιδέχονται θεραπεία με LLLT. Το ίδιο ισχύει και σε νευροπαθητικές παθήσεις όπως η μετεγχειρητική νευραλγία, η νευραλγία του τριδύμου και η διαβητική νευροπάθεια. [4, 5]

Λόγω του ευρέος φάσματος των συνθηκών θα μπορούσε κανείς να υποθέσει ότι οι μηχανισμοί μπορούν να δράσουν με πολλαπλούς τρόπους για την επίτευξη της ανακούφισης του πόνου. Οι απολήξεις των περιφερικών νεύρων των αλγοϋποδοχέων βρίσκονται μέσα στην επιδερμίδα. Αυτό το σύνθετο δίκτυο μεταφέρει ερεθίσματα με δυνατότητες δράσης.

Επιπλέον, οι νευρικές απολήξεις αυτές, επηρεάζονται εύκολα από τα μήκη κύματος του LLLT, καθώς βρίσκονται πιο επιφανειακά σε σχέση με τα δεύτερα που διεισδύουν βαθύτερα. Το νευρικό δίκτυο υπάρχει τόσο επιδερμικά όσο και βαθύτερα, και στον νωτιαίο μυελό. Το άμεσο αποτέλεσμα του LLLT είναι αρχικά στο το επίπεδο του επιδερμικού νευρικού δικτύου, αλλά τα αποτελέσματα μετακινούνται στα νεύρα σε υποδόρια τους ιστούς, τα συμπαθητικά γάγγλια και τους νευρομυϊκούς κόμβους μέσα στους μυς.

Η τριφωσφορική αδενοσίνη ATP είναι η πηγή ενέργειας για όλα τα κύτταρα και τους νευρώνες. Συντίθεται από τα μιτοχόνδρια ενώ βρίσκονται στο γάγγλιο της ραχιαίας ρίζας. Αυτά τα μιτοχόνδρια μεταφέρονται στη συνέχεια κατά μήκος του σκελετού των κυττάρων του νεύρου.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα κατά την χρήση του laser περιλαμβάνουν το βάθος διείσδυσης και το αποτέλεσμα απορρόφησης. Οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τα κλινικά αποτελέσματα είναι το μήκος κύματος, η ισχύ εξόδου, η δόση, ο παλμός και η συχνότητα της θεραπείας. Με την εξοικείωση ο κλινικός θα είναι σε θέση να επιλέξει αυτές τις παραμέτρους οι οποίες είναι κατάλληλες για τις θεραπευτικές απαιτήσεις. [4, 12]

Τα αποτελέσματα του LLLT είναι φωτοχημικά, όχι θερμικά. Για να παράγει ένα αποτέλεσμα, τα φωτόνια πρέπει να απορροφηθούν. Τα κύτταρα του τραυματισμένου δέρματος είναι πιο ευαίσθητα από εκείνα του ανέπαφου ιστού. Μόλις τα κύτταρα-στόχοι έχουν απορροφήσει τα φωτόνια, μια σειρά βιοχημικών συμβάντων εμφανίζεται το τελικό αποτέλεσμα της οποίας είναι η επιτάχυνση της επούλωσης των πληγών.

- Τα φωτόνια από έναν ανιχνευτή λέιζερ απορροφούνται στα μιτοχόνδρια και τις κυτταρικές μεμβράνες των κυττάρων στόχων.
- Αφού το κύτταρο απορροφά τα φωτόνια, η ενέργεια ενσωματώνεται στο μόριο για να αυξήσουν τη χημική ενέργεια, να ενεργοποιήσουν ή να απενεργοποιήσουν τα ένζυμα ή να αλλάξουν φυσικά ή με τις χημικές ιδιότητες των κύριων μακρομορίων. Η φωτοσυνθετική ενέργεια μετατρέπεται σε χημική ενέργεια εντός του κυττάρου, με τη μορφή τριφωσφορικής αδενοσίνης ATP, η οποία οδηγεί σε εξομάλυνση της κυτταρικής λειτουργίας και ανακούφιση του πόνου.
- Δημιουργούνται μόρια μονού οξυγόνου, τα οποία επηρεάζουν το σχηματισμό ATP, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε ανατύπωση του DNA.

- Αυξημένο DNA οδηγεί σε αυξημένη νευροδιαβίβαση.
- Μια αλληλουχία μεταβολικών αποτελεσμάτων έχει ως αποτέλεσμα διάφορες φυσιολογικές αλλαγές, που έχει ως αποτέλεσμα βελτιωμένη αποκατάσταση ιστού, ταχύτερη ανάλυση της φλεγμονώδους απόκρισης και μείωση του πόνου.

Το LLLT είναι μία αποτελεσματική, μη επεμβατική και ανώδυνη μέθοδος για την αντιμετώπιση του οιδήματος, φλεγμονής και πόνου και χρησιμοποιείται για την αύξηση της κυκλοφορίας και την προαγωγή της επούλωσης των πληγών. Η θεραπεία με λέιζερ φαίνεται να λειτουργεί και σε περιπτώσεις σοβαρής βλάβης των ιστών. [33, 50]



ΕΙΚΟΝΑ 2.1:

Το DNA ανθρώπινου οργανισμού.

<https://imavefenix.wordpress.com/2017/02/01/adn-defectuoso/>

Το LLLT, όταν χρησιμοποιείται κατάλληλα, μπορεί να διεγείρει την επούλωση των τραυματισμένων ιστών. Οι έρευνες για τους σχετικούς μηχανισμούς έδειξαν ότι πολλοί από τους τύπους κυττάρων των οποίων η αλληλεπίδραση έχει ως αποτέλεσμα την επιδερμική αποκατάσταση μπορεί να επηρεαστεί με θεραπευτικό πλεονεκτικό τρόπο με αγωγή με LLLT.

Κύτταρα ιστών και μακροφάγα μπορούν να διεγερθούν για να απελευθερώσουν αυξητικούς παράγοντες και άλλες ουσίες, ενώ ο πολλαπλασιασμός των ινοβλαστών, των ενδοθηλιακών κυττάρων και τα κύτταρα που διατηρούνται σε δυσμενείς συνθήκες μπορούν επίσης να διεγερθούν. Η ανάπτυξη του ιστού ελέγχεται κυρίως από αυξητικούς παράγοντες που απελευθερώνονται από τα μακροφάγα.

Η επούλωση τραυμάτων περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

- Αιμόσταση: Τα αιμοπετάλια, τα ενδοθηλιακά κύτταρα, η ινική και η ινωδοεκτίνη δρουν μέσω αυξητικούς παράγοντες και κυτοκίνες.
- Φλεγμονή: σχηματίζονται θρόμβοι αίματος, βακτήρια που επιτίθενται και υπάρχει τακτική πρόσληψη κυττάρων - κλειδιών στην περιοχή του τραύματος.
- Πολλαπλασιασμός: Τα κύτταρα που είναι απαραίτητα για το κλείσιμο του τραύματος πολλαπλασιάζονται στο σημείο της πληγής κάνουν νέους ιστούς και αιμοφόρα αγγεία.
- Αναδιαμόρφωση: η πληγή θεραπεύεται και ο αρχικός ιστός ουλής αναδιαρθρώνεται.

Κάθε συσκευή που μπορεί να επιταχύνει οποιαδήποτε από αυτές τις διαδικασίες μετάβασης από το αιμάτωμα σε ινοπλασίες, ανάπτυξη νέων αιμοφόρων αγγείων, παραγωγή κολλαγόνου ή ακόμη και η διαδικασία αναδιαμόρφωσης θα μπορούσε να επιταχύνει τη διαδικασία επούλωσης τραυμάτων.

Η φωτοβιοενεργοποίηση βοηθάει στην αποκατάσταση της φλεγμονής, ενισχύει τη δράση των μακροφάγων, προάγει τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών, διευκολύνει τη σύνθεση κολλαγόνου, ενισχύει την ανοσία και ακόμη επιταχύνει τη διαδικασία επούλωσης.

Το LLLT μπορεί να προκαλέσει θετικές παρενέργειες που είναι κοινές και μετά από άλλες θεραπείες διέγερσης (βελονισμός). Σε ασθενείς με δύσκολα ή μακροχρόνια προβλήματα. Το LLLT μπορεί να συνδυαστεί πολύ χρήσιμα με άλλες μορφές θεραπείας φυσιοθεραπεία, βελονισμός, φάρμακα και ψυχιατρικές ή ψυχολογικές συμβουλές. [5, 9]

2.3 Η επίδραση των μαγνητικών πεδίων στον ανθρώπινο οργανισμό

Με την πάροδο των χρόνων η πρόοδος και η ανάπτυξη της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας προσφέρει καινούργιες αλλά και σε μεγάλο αριθμό νέες επιλογές θεραπείας. Για μια σωστή θεραπεία με την χρήση φυσικών παραγόντων πρέπει να είναι σωστά ενημερωμένοι και εκπαιδευμένοι οι θεραπευτές που χρησιμοποιούν τις συσκευές αυτές για τα υψηλά πρότυπα ασφάλειας τόσο για τους ίδιους όσο και για τους ασθενείς.

Για μια ολοκληρωμένη αποκατάσταση πρέπει να γίνεται χορήγηση σωστής φαρμακευτικής αγωγής σε συνδυασμό με την χρήση φυσικών παραγόντων. Η μαγνητοθεραπεία μέσω του μαγνητικών πεδίων επηρεάζει εις βάθος τον ανθρώπινο οργανισμό τα επίπεδα των κύτταρων και των ιστών. Ο Χάιζενμπεργκ διατύπωσε πως ο ανθρώπινος οργανισμός εξαρτάται από την στοιχειώδη ενέργεια και η Γη εμφανίζει ένταση 30-70 μ σε μαγνητικά πεδία.

Η εμφάνιση διαφόρων ασθενειών στον ανθρώπινο οργανισμό εξαρτάται άμεσα από την μείωση της δύναμης των μαγνητικών πεδίων της Γης. Για παράδειγμα βάση ερευνών που έχουν γίνει σε ανθρώπους όπου έχουν μείνει για αρκετό καιρό στο διάστημα εμφάνισαν κατάθλιψη, κόπωση, αυπνία και λόγω της έλλειψης μαγνητικού πεδίου μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπόρωσης. [51]

Με την πάροδο του χρόνου για την ανάπτυξη και βελτίωση της μαγνητοθεραπείας έχουν γίνει μεγάλες έρευνες από επιστήμονες όπως φυσικούς, βιολόγους σε συνεργασία με τους επιστήμονες υγείας όπως γιατρούς και φυσικοθεραπευτές. Υπάρχουν τρεις τύποι συσκευών μαγνητοθεραπείας όπως α) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, β) δυο πηνία και γ) επίπεδο στρώμα.

Η μαγνητοθεραπεία περιλαμβάνει επτά ομάδες ηλεκτρομαγνητικών πεδίων όπου χρησιμοποιούνται και αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια σε ολόκληρο τον κόσμο.

- Στατικά ή μόνιμα μαγνητικά πεδία όπου δημιουργούνται από διάφορους μόνιμους μαγνήτες, και διερχόμενο συνεχές ρεύμα μέσω ενός πηνίου.
- Χαμηλής συχνότητας ηλεκτρομαγνητικά πεδία συχνότητας 60 Hz στην Αμερική και 50 Hz στην Ευρώπη και Ασία.
- PEMF συνήθως χαμηλής συχνότητας πεδία με διάφορα ειδικά σχήματα και πλάτη.
- Διακρανιακή μαγνητική/ ηλεκτρική διέγερση, η οποία είναι μια μέθοδος θεραπείας με έντονους και βραχείς μαγνητικούς παλμούς για επιλεγμένες περιοχές του εγκεφάλου.
- Millimeter waves με εύρος μεγάλης υψηλής συχνότητας 30-100 GHz. Σημαντικό για αυτή την θεραπεία είναι πως τα τελευταία χρόνια έχει χρησιμοποιηθεί για την αποκατάσταση σε πάρα πολλούς ασθενείς.
- PRF χρησιμοποιούν ραδιοσυχνότητες 13.56, 27.12, και 40.68 MHz.
- Τέλος τα ultrashot pulses τα οποία ερευνήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν την τελευταία δεκαετία.

Οι σημαντικότεροι στόχοι για την δράση της μαγνητοθεραπείας και την επούλωση των τραυματισμών είναι τα συστατικά των κυττάρων και των ιστών, πολύ βασικό για την ενίσχυση της διαδικασίας επούλωσης είναι η επιλογή σωστών παραμέτρων μαγνητοθεραπείας .

Όταν προκαλείται ένας τραυματισμός σε κάποιο οστό, ξεκινάει μια ροή ιοντικού ρεύματος μέσω της οδού χαμηλής αντίστασης των τραυματισμένων κυττάρων. Με την ικανότητα της μαγνητοθεραπείας να διεισδύει βαθιά, επηρεάζει άμεσα και αποτελεσματικά τα φυσιολογικά και τραυματισμένα ρεύματα , βοηθώντας έτσι την επούλωση του τραυματισμένου οστού.

Κάθε ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο δρα με μία ηλεκτρικά φορτισμένη επιφάνεια ή ένα μακρομόριο. Σε τραυματισμούς ιστών οι κυτταρικές μεμβράνες διαφοροποιούνται ή φθείρονται ,έτσι με την χρήση μαγνητικών πεδίων όπου προκαλείται κίνηση ιόντων μέσα στο κύτταρο αλλάζει η δομή γύρω από την κυτταρική μεμβράνη μεταξύ των ηλεκτρικών φορτίων της μεμβράνης και του διπλού ηλεκτρικού στρώματος γύρω από αυτή. [31]

Η μαγνητοθεραπεία επιδρά πολύ θετικά στον ανθρώπινο οργανισμό ενεργοποιώντας το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού , πολλαπλασιάζοντας τις ενζυματικές και ορμονικές αντιδράσεις . Δρα σημαντικά στον οστίτη και συνδετικό ιστό των οστών και επιδρά στην τάση των μυών και αναγέννηση των ιστών.[51]

Η ύφεση των συμπτωμάτων εμφανίζεται κυρίως μετά την 6^η με 7^η συνεδρία, αλλά μπορεί να υπάρξουν εμφανές και θετικά αποτελέσματα από τις πρώτες θεραπείες. Ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως παρουσιαστεί επιδείνωση της κατάστασης και εμφάνιση παλιών συμπτωμάτων όπως ζαλάδες, πονοκέφαλοι, υπνηλία. Δεν θεωρείται ανησυχητικό, αλλά θα χρειαστεί να γίνει διακοπή των θεραπειών για λίγες μέρες.

Σε περιπτώσεις όπου μετά από μια σειρά αρκετών θεραπειών δεν βοηθήσουν στην βελτίωση της κατάστασης του ασθενή, θα πρέπει άμεσα να αντικατασταθεί η μαγνητοθεραπεία με μια άλλη φυσιοθεραπευτική προσέγγιση. Δεν υπάρχουν απόλυτες αντενδείξεις για την χρήση της μαγνητοθεραπείας ωστόσο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις είναι καλό να αποφεύγεται. Για παράδειγμα στην κοιλιακή χώρα σε εγκυμοσύνη, σε εμφυτεύματα όπως βηματοδότης, σε περιοχές όπου υπάρχει εμφανής αλλεργία στο δέρμα δηλαδή εξανθήματα και ανοικτές πληγές.

Πολύ σημαντικό για την διεκπεραίωση μιας σωστής θεραπείας μαγνητοθεραπείας, πριν την έναρξη της θεραπείας να γίνεται αφαίρεση και απομάκρυνση ακουστικών βαρηκοΐας, ηλεκτρικών ρολογιών, κινητά και άλλα ηλεκτρικά βοηθήματα που θα έχουν οι ασθενείς για να μην επηρεαστούν από τα μαγνητικά πεδία της συσκευής. Τέλος η μαγνητοθεραπεία δεν θεωρείται αντένδειξη σε καρκινοπαθείς, ασθενείς με προθέσεις, αρθροπλαστική, βίδες και καρφιά. [51, 31]

1 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	2 ΠΑΛΜ. % Gauss	3 Hz	4 GAUSS	5 MIN.	6 Hz	7 MIN.	8 % G	9 ΠΟΛ.
Αγγειοπάθειες	T, 50	0-100*	30-70	30	4-8	15	60	N
Αθλητικές κακώσεις	T, 50	12	20-35	30	10	15	80	N**
Αρθροπάθειες εκφυλ.	Ημ.	0-100*	30-60	30	10	40	60	N**
Αρθρίτιδα, οξεία	Ημ.	0-50*	15-30	30	3-5	15	60	B
Αυχενικό σύνδρομο	Ημ.	50	15-25	30	5-8	40	80	M**
Αρτηρίτιδα	T, 50	0-100*	30-70	30	4-8	15	60	N**
Άσθμα, βρογχικό	Ημ.	50	20-40	30	5-8	40	60	N**
Βρογχίτιδα	Ημ.	0-100*	20-40	30	5-8	40	60	N**
Δερματίτιδα	Ημ.	0-100*	20-50	60	8	20	90	N
Έλκη	Ημ.	0-100*	20-40	40	5-8	20	80	N
Επικονδυλίτιδα	T, 50	0-100*	20-30	30	3-5	15	60	N**
Έρπης ζωστήρ	T, 30	100	15-25	30	4-8	20	60	N**
Ημικρανία	Ημ.	0-100*	15-25	30	4-5	20	80	N
Θλάσεις	Ημ.	0-100*	30	30	5-9	15	90	N**
Θυλακίτιδα	Ημ.	0-100*	20-30	30	3-5	15	60	N**
Κατάγματα	T, 50	12	20-70	30	10	15	80	N
Κακώσεις περ. Νεύρων	T, 50	100	20-30	30	5-9	15	80	N
Κεφαλαλγία	Ημ.	0-100	15-25	30	4-5	20	80	N
Κολίτιδα, σπαστική	Ημ.	50	15-30	30	3-5	15	80	N
Κυτταρίτιδα	T, 50	0-100	30-70	30	10	20	80	N
Μυϊκές ατροφίες	Ημ.	0-100	20-35	30	10	15	90	N
Νευραλγία	Ημ.	0-50	15-25	30	5-8	20	90	N, B
Οστεοπόρωση	T, 50	0-100	40-80	30	8	30	80	N
Οσφυαλγία	T, 30	30	20-40	30	10	30	80	N**
Οστεομυελίτιδα	Ημ.	0-100	20-30	40	5-8	30	80	N
Παράλυση - πάρεση	T, 30	100	20-30	40	5-8	30	80	N
Προστατίτιδα	T, 50	12	20-30	30	10	15	60	N
Σπονδυλαρθρίτιδα	T, 50	50	20-40	30	10	40	80	N*
Τενοντοθυλακίτιδα	Ημ.	0-100*	20-35	30	3-5	20	80	N
Ψευδάρθρωση	T, 50	0-100*	50-70	40	10	30	60	N
Ψωρίαση	Ημ.	0-100*	20-40	30	8	30	90	N

T = τετραγωνικός παλμός, Ημ. = Ημιτονοειδής παλμός.

ΕΙΚΟΝΑ 2.3:

Ενδείξεις και τεχνικές εφαρμογής μαγνητικών πεδίων.

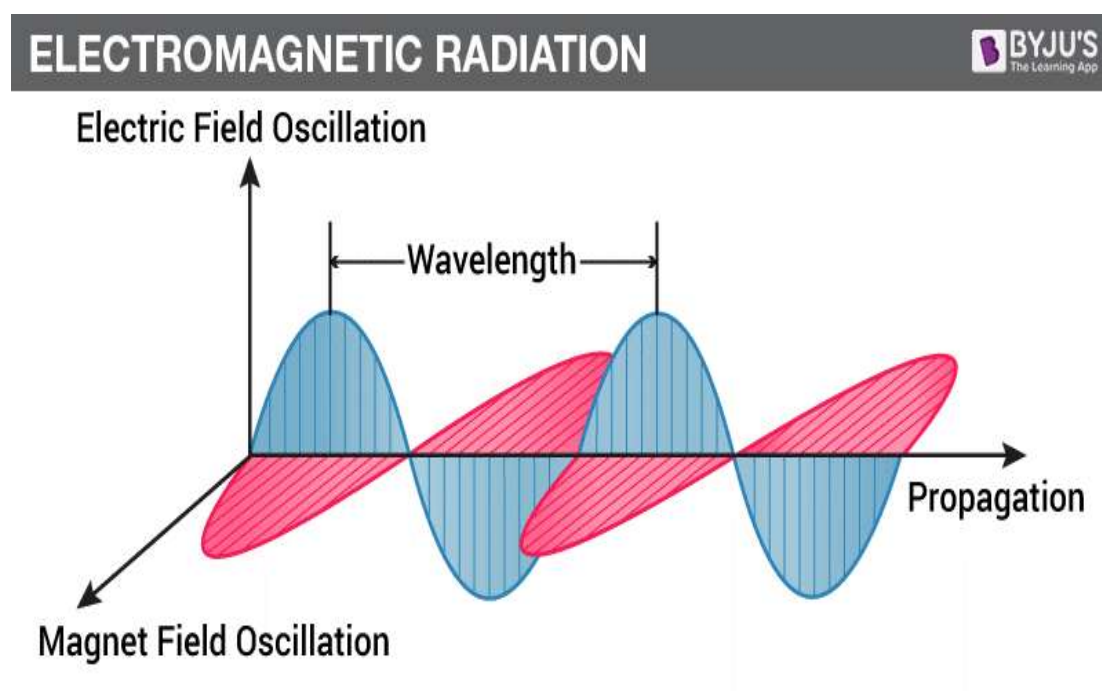
Η τεχνική της σωματικής ροής ολικής ή αντίστροφης ροής 2-5.

Τεχνική εφαρμοστών 6-9.

Σελίδα 210. Fragkoraptis, E., (2011), Applied Electrotherapy. Theory and act of electrotherapy methods.

2.4 Η επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι μια ενεργειακή μορφή που υπάρχει παντού γύρω μας και λαμβάνει διάφορες μορφές όπως τα μικροκύματα, τα ραδιοκύματα, τις ακτίνες γάμα, τις ακτίνες X, κλπ. Σε αυτό το κομμάτι της εργασίας θα αναφερθούμε στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις ιδιότητές της.



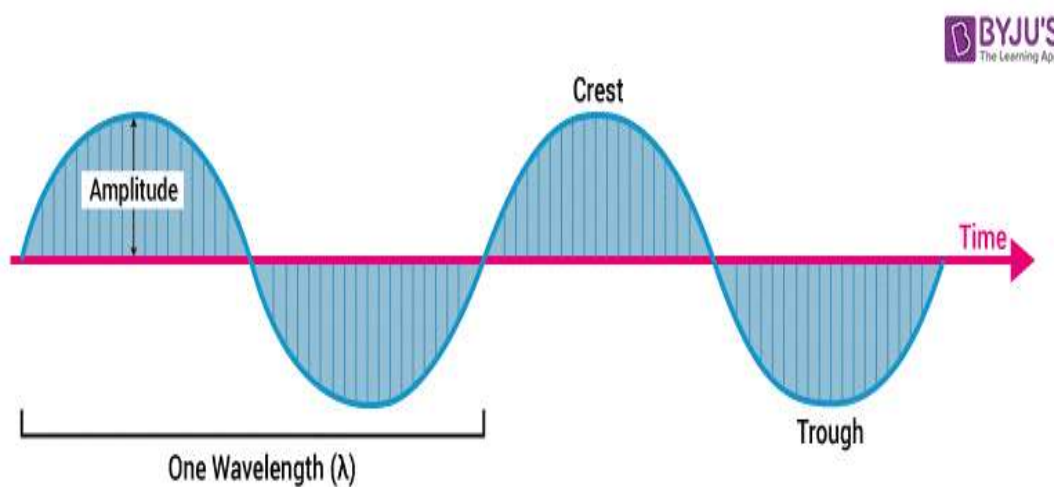
ΕΙΚΟΝΑ 2.2:

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

<https://byjus.com/physics/electromagnetic-radiation/>

Τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μπορεί να οριστεί ως μια μορφή ενέργειας που παράγεται από την κίνηση ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων που διέρχονται από ένα σώμα ή κενό ή από ταλάντωση μαγνητικής και ηλεκτρικής διαταραχής. Τα μαγνητικά και τα ηλεκτρικά πεδία σχηματίζουν γωνία 90° μεταξύ τους και τα συνδυασμένα κύματα κινούνται κάθετα προς ηλεκτρικά και μαγνητικά ταλαντευόμενα πεδία που εμφανίζουν τη διαταραχή.



ΕΙΚΟΝΑ 2.2.1:

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

<https://byjus.com/physics/electromagnetic-radiation/>

Ηλεκτρομαγνητική Θεωρία

Ο μαγνητισμός και ο ηλεκτρισμός θεωρήθηκαν κάποτε ως ξεχωριστές δυνάμεις. Ωστόσο, κατά το έτος 1873, ο Clerk Maxwell, ένας Σκωτσέζος φυσικός, ανέπτυξε μια ενοποιημένη θεωρία ηλεκτρομαγνητισμού.

Η μελέτη του ασχολείται με το πώς τα ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και με το μαγνητικό πεδίο. Οι κύριες ηλεκτρομαγνητικές αλληλεπιδράσεις παρέχονται στα σημεία που αναφέρονται παρακάτω.

Οι μαγνητικοί πόλοι έρχονται σε ζεύγη που αποκρούουν και προσελκύουν ο ένας τον άλλο, όπως κάνουν και τα ηλεκτρικά φορτία. Η δύναμη της άπωσης ή της έλξης μεταξύ δύο ηλεκτρικών φορτίων είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το τετράγωνο της απόστασης μεταξύ των σωματιδίων.

Ένα ηλεκτρικό πεδίο σε κίνηση παράγει ένα μαγνητικό πεδίο. Ένα καλώδιο με ηλεκτρικό ρεύμα παράγει ένα μαγνητικό πεδίο, η κατεύθυνση του οποίου εξαρτάται από την κατεύθυνση του ηλεκτρικού ρεύματος. [32, 33]

Ιδιότητες ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Κατά την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, οι ακτινοβολίες των ηλεκτρονίων απελευθερώνονται ως φωτόνια. Αυτές είναι δεσμίδες φωτεινής ενέργειας ή κβαντισμένα αρμονικά κύματα που ταξιδεύουν με την ταχύτητα του φωτός. Στη συνέχεια, με βάση το μήκος κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, η ενέργεια ομαδοποιείται σε διάφορες κατηγορίες. Αυτά τα μαγνητικά και ηλεκτρικά κύματα κινούνται κάθετα μεταξύ τους και έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά όπως το μήκος κύματος, το πλάτος και την συχνότητα. Ορισμένες από τις βασικές ιδιότητες της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δίνονται στα σημεία που αναφέρονται παρακάτω. [42]

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Μπορεί να ταξιδέψει μέσα από κενό χώρο. Τα κύματα εκτός από τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα πρέπει να ταξιδεύουν μέσα από κάποια ουσία. Για παράδειγμα, τα ηχητικά κύματα θα χρειαστούν είτε ένα στερεό, είτε ένα υγρό είτε ένα αέριο για να περάσουν.

Κύματα και τα χαρακτηριστικά τους

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία συμβαίνει όταν ένα ατομικό σωματίδιο, όπως ένα ηλεκτρόνιο, επιταχύνεται από ένα ηλεκτρικό πεδίο, προκαλώντας την επιτάχυνση του. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και τα χαρακτηριστικά τους εξηγούνται εν συντομία στα σημεία που αναφέρονται παρακάτω.

Μήκος κύματος

Το μήκος κύματος (λ) είναι η απόσταση μεταξύ διαδοχικών κορυφών ενός κύματος, ειδικά σημεία σε ηλεκτρομαγνητικό κύμα ή ηχητικό κύμα. Μπορεί απλά να οριστεί ως η απόσταση ενός πλήρους κύκλου της ταλάντωσης. Εάν το λ είναι το μήκος κύματος,

το c είναι η ταχύτητα του φωτός και το ν είναι συχνότητα. Τότε μπορούμε να αντλήσουμε τη σχέση που δίνεται παρακάτω.

$$c = \lambda \nu$$

Όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα και όσο μεγαλύτερη συχνότητα, τόσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια.

Εύρος

Είναι η απόσταση από τη μέση του κύματος μέχρι τη μέγιστη κατακόρυφη μετατόπιση του κύματος. Το πλάτος μας λέει για τη φωτεινότητα ή την ένταση ενός κύματος σε σύγκριση με άλλα κύματα.

Συχνότητα

Ο αριθμός κύκλων ανά δευτερόλεπτο ορίζεται ως Συχνότητα.

Ορίζεται ως Hertz (Hz).

Η συχνότητα είναι άμεσα ανάλογη με την ενέργεια.

Περίοδος

Η περίοδος χαρακτηρίζεται συνήθως από το σύμβολο «T». Είναι ο συνολικός χρόνος που χρειάζεται ένα κύμα για να ταξιδέψει 1 μήκος κύματος.

Ταχύτητα

Σε σχέση με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, η ταχύτητα εκφράζεται κανονικά ως:

$$\text{Ταχύτητα} = \lambda \nu$$

[όπου, ν = συχνότητα]

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, electromagnetic radiation (EMR), ορίζεται ως κύματα ταλαντευόμενων ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που κινούνται σε ορθή γωνία μεταξύ τους και προς τα έξω τόσο από τους ηλεκτρικούς όσο και από τους μαγνητικούς ταλαντευόμενους φορείς πεδίων και ουσιαστικά είναι μη ιονίζουσα ακτινοβολία, καθώς δεν μεταφέρει αρκετή ενέργεια για το ιονισμό των ατόμων ή των μορίων.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) καθιέρωσε το 1996 το Διεθνές Πρόγραμμα Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων για την αξιολόγηση των επιστημονικών αποδείξεων για πιθανές επιπτώσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (EMF) στην υγεία και το περιβάλλον σε συχνότητα που κυμαίνεται από 0 Hz έως 300 GHz. Το EMR που συζητήθηκε σε αυτήν την αναθεώρηση έχει συχνότητα κυμαινόμενη από 0 Hz έως 300 GHz, στην οποία ο καθένας στον κόσμο εκτίθεται καθημερινά και έχει μεγάλη επίδραση στην καθημερινότητά μας. [17, 19, 32]

Τα EMR διαφορετικών ζωνών συχνότητας έχουν διαφορετικά φυσικά χαρακτηριστικά με διαφορετικές εφαρμογές σε διάφορους τομείς. Αυτή η περιοχή (0 Hz έως 300 GHz) χωρίζεται σε στατικό πεδίο (0 Hz), το οποίο προέρχεται κυρίως από φυσικές και τεχνητές πηγές όπως οθόνες βίντεο, κλινικές συσκευές διάγνωσης όπως μαγνητική τομογραφία και άλλες που χρησιμοποιούνται στην ιατρική διάγνωση και θεραπεία καθώς και μαγνητική τεχνολογία αφαίρεσης που χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές εφαρμογές.

Τα πεδία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας (ELF > 0 Hz έως 300 kHz), τα οποία προέρχονται κυρίως από τα πεδία μετάδοσης ισχύος και ηλεκτρικού εξοπλισμού και ενδιάμεσης συχνότητας (IF > 300 Hz έως 10 MHz), τα οποία περιλαμβάνουν τα μεγάλα κύματα, τα μεσαία κύματα και τα μερικά σύντομα κύματα κυρίως από το ραδιοσύστημα. Τα πεδία ραδιοσυχνοτήτων (RF 100 kHz έως 300 GHz), τα οποία εφαρμόζονται σε διάφορες πτυχές της καθημερινής ζωής, όπως οι τηλεπικοινωνίες (π.χ. κινητά τηλέφωνα), η μετάδοση ραδιοφώνου και τηλεόρασης, η διάγνωση και οι θεραπείες ασθενειών και στη βιομηχανία θέρμανσης και σφράγισης υλικά.

Οι βιολογικές επιδράσεις της αλλαγής του EMR διαμορφώνονται από τη συχνότητα, την ένταση, τον τρόπο διαμόρφωσης, τη διάρκεια έκθεσης και το περιβάλλον των κυττάρων. Γενικά, οι πιθανοί μηχανισμοί αλληλεπιδράσεων του EMR με βιολογικά συστήματα συζητούνται συχνά στη ηλεκτρομαγνητική επιστήμη από την άποψη των θερμικών έναντι των μη θερμικών μηχανισμών.

Οι αναφερόμενες επιδράσεις του EMR στους ιστούς και τα όργανα οφείλονται γενικά στις θερμικές επιδράσεις, ενώ οι μη θερμικές επιδράσεις του EMR εξακολουθούν να έχουν ερευνηθεί ενεργά. Οι θερμικοί μηχανισμοί πιστεύεται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην οξεία, υψηλή δόση που προκαλεί τοξικότητα. Υπάρχει μια ολόκληρη σειρά βιολογικά σημαντικών τροποποιήσεων που εμφανίζονται υπό αδύναμη στατική ή εναλλασσόμενη δράση ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας που θα μπορούσε να εξηγηθεί μόνο από το σημείο παρατήρησης μη θερμικών μηχανισμών.

Τα θερμικά και μη θερμικά χαρακτηριστικά των αλληλεπιδράσεων μεταξύ EMR και ζωντανών συστημάτων έχουν γίνει ευρέως γνωστά. Τα πολλαπλά συστήματα των οργανισμών υποβάλλονται στην επίδραση του EMR, αλλά το νευρικό, το αναπαραγωγικό, το καρδιαγγειακό, το ανοσοποιητικό, το αιμοποιητικό και το ενδοκρινικό σύστημα συνηθίζουν περισσότερο. Έτσι, μελετώνται εκτενώς. Λαμβάνοντας ως παράδειγμα το κεντρικό νευρικό σύστημα και τα βλαστοκύτταρα, συζητάμε τις βιολογικές επιδράσεις του EMR στο συνολικό σύστημα και στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Ο εγκέφαλος είναι ένα από τα όργανα στόχους που είναι ευαίσθητα στο EMR, επειδή η μιτοχονδριακή βλάβη εμφανίζεται εδώ νωρίτερα και είναι πιο σοβαρή σε σύγκριση με άλλους ιστούς και συστήματα οργάνων στο σώμα. Η μιτοχονδριακή βλάβη διαταράσσει τον ενεργειακό μεταβολισμό στον εγκέφαλο και οδηγεί σε εγκεφαλική δυσλειτουργία και δομική εγκεφαλική βλάβη λόγω των εξαντλημένων αποθεμάτων ATP. Η επιδημιολογική έρευνα διαπιστώνει ότι το EMR προκαλεί κόπωση, πονοκέφαλο, ενθουσιασμό, όνειρα, απώλεια μνήμης και άλλα συμπτώματα της νευρασθένειας. [10, 23]

Μελέτες έχουν δείξει ότι το EMR είναι πιθανό να προκαλέσει εγκεφαλική δυσλειτουργία όπως παρατηρείται κυρίως στη γνωστική εξασθένηση και στη δομική βλάβη. Επιπρόσθετα, έχει αναφερθεί ότι το EMR συμβάλλει σε νευροεκφυλιστικές νόσους, όπως η νόσος του Alzheimer (AD), εξαιτίας της διατάραξης της οδού

σηματοδότησης. Αντίθετα, υπάρχουν αυξανόμενες ενδείξεις ότι το EMR μπορεί να βοηθήσει στην τόνωση των νευρικών λειτουργιών και στην προστασία από γνωστικές διαταραχές σε ασθένειες, όπως η AD.

Παρόλο που η πλειοψηφία των δεδομένων προέρχεται από μελέτες σε ζώα που δεν μπορούν να παραταθούν ακόμη στον άνθρωπο. Τα βλαστικά κύτταρα βρίσκονται σε όλους σχεδόν τους ιστούς του ανθρώπινου σώματος και παρουσιάζουν διάφορες δυνατότητες. Αυτά τα κύτταρα είναι πολύ σημαντικά επειδή ελέγχουν την ομοιόσταση, την αναγέννηση και την επούλωση. [29, 33]

Από τη μία πλευρά, η συσσωρευμένη δόση EMR θεωρείται ότι έχει καταστροφικές επιπτώσεις στον πολλαπλασιασμό των βλαστοκυττάρων και από την άλλη πλευρά μελέτες έχουν δείξει ότι το EMR είναι σε θέση να ρυθμίζει τις κυτταρικές διεργασίες που σχετίζονται με αποφάσεις σχετικά με την τύχη των βλαστοκυττάρων μέσω διαφορετικών τρόπων και σωστά προσαρμοσμένες τιμές των συχνοτήτων EMR. Οι χρόνοι διέγερσης καθώς και η περιβαλλοντική θέση μπορούν να επηρεάσουν τον αντίκτυπο του EMR στον πολλαπλασιασμό, τη διαφοροποίηση και τη μετανάστευση των βλαστικών κυττάρων για να επιτευχθούν τα επιθυμητά θεραπευτικά αποτελέσματα.

Οι δυνητικοί κίνδυνοι για την υγεία που προκαλούνται από την ακτινοβολία EMR δεν είναι αμελητέοι και το κοινό δεν γνωρίζει εντελώς τους πιθανούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία που προέρχονται από τη ρύπανση από το EMR και την έκθεση σε χαμηλή ακτινοβολία.

Εξετάζοντας την άλλη πλευρά, η EMR βρήκε ένα ευρύ φάσμα πιθανών κλινικών εφαρμογών, όπως αποδεικνύεται από μελέτες που αναφέρουν τις προστατευτικές επιδράσεις του EMR στον AD και την ικανότητα του EMR να αποφασίσει τη μοίρα των βλαστικών κυττάρων. Επομένως, οι βασικοί μηχανισμοί που καθορίζουν τις βιολογικές επιδράσεις του EMR είναι σημαντικοί και μια ελεγχόμενη χρήση του EMR μπορεί να είναι χρήσιμη για θεραπευτικούς σκοπούς. [18, 47]

3. Η ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ LASER

3.1 Ακτινοπροστασία από τις συσκευές

Ο φυσικοθεραπευτής πριν την έναρξη των συνεδρίων και τη χρήση της μαγνητοθεραπείας στα προγράμματα αποκατάστασης πρέπει να γνωρίζει καλά το ιατρικό ιστορικό των ασθενών και τις πιθανές αντενδείξεις όπως και την ύπαρξη μεταλλικών εμφυτευμάτων.

Για να μην προκύψουν σοβαρά προβλήματα και να εκτεθούν οι ασθενείς σε περαιτέρω κινδύνους Πριν την έναρξη των θεραπειών πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται όλα τα μεταλλικά αντικείμενα του ασθενή και του του θεραπευτή όπως και όλες οι ηλεκτρικές συσκευές (π.χ. κινητό τηλέφωνο). [41]

Σε ορισμένες περιπτώσεις δεν μπορεί να χρησιμοποιείται η θεραπεία λόγω του ότι μπορεί να δημιουργήσει παρενέργειες όπως μείωση της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού ρυθμού. Επίσης πολύ σημαντικό είναι να μην γίνεται έκθεση σε μαγνητικά πεδία σε άτομα που κάνουν χημειοθεραπείες και ακτινοθεραπείες.

Σε ασθενείς με μεταλλικά εμφυτεύματα όπως βηματοδότες, δεν θα έπρεπε να υπόκεινται σε τέτοιου είδους θεραπεία με μαγνητικά πεδία για αποφυγή δυσλειτουργίας των εμφυτευμάτων. Κατά την φυσιοθεραπεία σε παιδιά δεν εφαρμόζεται μαγνητοθεραπεία λόγω της μη επαρκούς γνώσης για την ασφάλεια των μηχανημάτων σε άτομα μικρής ηλικίας. [34]

Είναι πολύ σημαντικό να τηρούνται τα σωστά μέτρα ασφαλείας και να ακολουθούνται αυστηρά όλες οι οδηγίες των συσκευών μαγνητοθεραπείας, αλλά και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα προστατευτικά μέτρα όταν η έκθεση τους υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια.

Αρχικά, πρέπει να γίνεται καλός σχεδιασμός για την ασφάλεια όπως και χρήση για κάθε συσκευή μαγνητοθεραπείας. Να γίνονται τακτικοί μηχανικοί έλεγχοι για συντήρηση των συσκευών από αρμόδιους και σε περιπτώσεις υπέρβασης των ορίων έκθεσης να κλείνουν τις συσκευές για την προστασία της υγείας τόσο των εργαζομένων στον χώρο όσο και των ασθενών.

Υπάρχει ειδικός προστατευτικός ρουχισμός για κάθε άτομο όπως και μεμονωμένα γάντια και μάσκες. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ασθενών δίνονται μεμονωμένα γάντια ή μάσκες για την προστασία τους από τα μαγνητικά πεδία. Πολύ σημαντικό επίσης είναι η εφαρμογή κανόνων όσο αφορά την πιθανή πρόκληση φωτιάς, από την δημιουργία σπινθήρων από τα ρεύματα εφαρμογής της συσκευής μαγνητοθεραπείας και παροχή απαραίτητου ειδικού εξοπλισμού για κατάσβεση ή αντιμετώπιση οποιουδήποτε προβλήματος.

Ωστόσο, δεν υπάρχουν δημοσιευμένα πρωτόκολλα για τον ποιοτικό έλεγχο των συσκευών μαγνητοθεραπείας, αλλά έχουν πραγματοποιηθεί ανά τακτά διαστήματα πολλές έρευνες για αυτό. Οι έρευνες που έγιναν έχουν ως αποτέλεσμα την αναγκαία δημιουργία και τήρηση των πιστοποιημένων πρωτοκόλλων για κάθε συσκευή κυρίως στον φυσιοθεραπευτικό τομέα. [42]

Η απαραίτητη προσοχή θα πρέπει να υπάρχει όμως και σε άλλες συσκευές φυσικοθεραπείας όπως η Λείζερ Θεραπεία Χαμηλού Επιπέδου LLLT γνωστή μερικές φορές ως Θεραπεία Φωτός Χαμηλής Ισχύος ή φωτοβιομηχανική PBM η οποία είναι μια θεραπεία φωτισμού χαμηλής έντασης. Το φως ενεργοποιεί τις βιοχημικές αλλαγές εντός των κυττάρων και μπορεί να συγκριθεί με τη διαδικασία φωτοσύνθεσης στα φυτά, όπου τα φωτόνια απορροφούνται από κυτταρικές φωτοϋποδοχείς και προκαλεί χημικές αλλαγές.

Η θεραπεία με λέιζερ χαμηλού επιπέδου, γνωστή και ως φωτοβολιδίωση, αποτελεί μια εναλλακτική μη επεμβατική θεραπεία και προφανώς ασφαλής θεραπευτική προσέγγιση στην οστεοαρθρίτιδα και σε άλλες σημαντικές παθήσεις. [22, 23]



ΕΙΚΟΝΑ 3.1:

Γάντια για την προστασία από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

<https://www.hollandshielding.com/content/Shielded-gloves/Shielded-gloves-main-image.jpg>

Οι δυνητικοί κίνδυνοι είναι συνήθως οφθαλμικοί, καθώς μερικές συσκευές LLLT είναι λέιζερ και για αυτόν τον λόγο οι ολοένα αυξανόμενες συσκευές LLLT έχουν γίνει LED. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι συσκευές LLLT εκπέμπουν αποκλίνουσες ακτίνες και ο οφθαλμικός κίνδυνος μειώνεται σε απόσταση. Οι κατασκευαστές υποχρεούνται να παράσχουν την ονομαστική απόσταση οφθαλμικού κινδύνου εντός τις οδηγίες χρήσης τους. [15]

Οι οπτικές ακτινοβολίες είναι ουσιαστικά μη ιοντικές, η δράση τους μπορεί να είναι είτε φωτοχημική για τις υπεριώδεις ακτινοβολίες, είτε θερμική για τις υπέρυθρες. Η συχνότητα του λέιζερ που χρησιμοποιείται από τον θεραπευτή είναι ως εκ τούτου πιθανόν να επηρεάσει τις βιολογικές επιδράσεις.

Η ένταση θα επηρεάζει επίσης το αποτέλεσμα στη θεραπεία με λέιζερ χαμηλής ενέργειας αφού χρησιμοποιούνται πολύ μικρές εντάσεις ακτινοβολίας. Έτσι οι περισσότερες παρατηρούμενες θεραπείες είναι πιθανό να οφείλονται στην φωτοχημική επίδραση του φωτός και όχι θέρμανση.

Ο χρόνος θεραπείας είναι συνήθως 20 λεπτά ανά άρθρωση και αρκετές αρθρώσεις ακτινοβολούνται ταυτόχρονα, εάν είναι απαραίτητο. Όλοι οι ασθενείς και οι θεράποντες ιατροί επιβάλλεται να φοράνε γυαλιά ασφαλείας κατά τη διάρκεια της κάθε συνεδρίας. [29, 34, 36]

Οι παράμετροι για να είναι αποτελεσματική η θεραπεία είναι το μήκος κύματος, η ισχύς, η πυκνότητα ισχύος, οι παράμετροι παλμών, η πυκνότητα ενέργειας, η συνολική ενέργεια και ο χρόνος και θα πρέπει να βρίσκονται εντός ορισμένων ορίων.

Ο πόνος είναι μια πολύ περίπλοκη κατάσταση η οποία παρουσιάζεται σε διάφορες μορφές με μία αλληλεπίδραση μηχανικών, βιοχημικών, ψυχολογικών και κοινωνικοοικονομικών παραγόντων. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να συγκρίνουμε το LLLT με άλλες θεραπείες. [8, 18]

Το LLLT έχει μακρά ιστορία και ισχυρά βασικά επιστημονικά στοιχεία, τα οποία υποστηρίζουν τη χρήση του διαχείριση του πόνου. Έχει λίγες παρενέργειες και είναι ανεκτό από τους ηλικιωμένους. Ένα λέιζερ ή LED δεν διορθώνει καταστάσεις που συνεπάγονται διαρθρωτικά ελλείμματα ή αστάθειες είτε σε οστά είτε σε μαλακό ιστό. Επίσης, το LLLT θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο ως βοηθητική θεραπεία για ανακούφιση από τον πόνο σε ασθενείς με νευροπαθητικό πόνο και νευρολογικά ελλείμματα.

Τα επιτυχημένα αποτελέσματα εξαρτώνται από τις καλές κλινικές δεξιότητες που συνδέονται με την κατανόηση της φύσης του τραυματισμού, της φλεγμονής, τον πόνο και τον μηχανισμό των αποτελεσμάτων του λέιζερ.

Η πυκνότητα της ισχύος ακτινοβολίας είναι συνήθως μεταξύ 5W / cm² και εφαρμόζεται σε τραυματισμό ή σε μια οδυνηρή περιοχή για 30 - 60 δευτερόλεπτα λίγες φορές την εβδομάδα για αρκετές εβδομάδες. Το αποτέλεσμα είναι η μείωση της φλεγμονής, η ανακούφιση από τον πόνο και ην επιτάχυνση της αναγέννησης των ιστών.

Στις περισσότερες περιπτώσεις τα λέιζερ LED που χρησιμοποιούνται για LLLT εκπέμπουν αποκλίνουσα ακτίνα, δεν είναι εστιασμένη ή ευθυγραμμισμένη, επειδή η αλλοίωση χάνεται στον ιστό, αλλά οι επακόλουθοι οφθαλμολογικοί κίνδυνοι μειώνονται επίσης σε απόσταση. [6]

Το ορατό ή σχεδόν υπέρυθρο φως χαμηλής ισχύος για να επηρεάσει ένα βιολογικό σύστημα, το φωτόνιο πρέπει να απορροφάται από ζώνες ηλεκτρονικής απορρόφησης που ανήκουν σε δέκτη φωτονίων ή χρωμοφόρο. Ένα χρωμοφόρο είναι ένα μόριο ή μέρος του μορίου το οποίο προσδίδει ένα χρώμα σε μια ένωση.

Το "Οπτικό παράθυρο" σε έναν ιστό περιγράφει μια σειρά από μήκη κύματος όπου η διείσδυση του φωτός σε ιστό μεγιστοποιείται με τη χρήση κόκκινων και σχεδόν υπέρυθρων μηκών κύματος. Το βέλτιστο μήκος κύματος εκτιμάται ότι είναι περίπου 810 nm.

Ωστόσο, είναι πάντα καλύτερο να είμαστε προσεκτικοί κατά τη θεραπεία ασθενών σε κατηγορίες υψηλού κινδύνου. Το LLLT θα πρέπει να αποφεύγεται ή να χορηγείται με ιδιαίτερη προσοχή στις ακόλουθες περιπτώσεις: ασθενείς με βηματοδότες, ασθενείς που είναι έγκυοι, ασθενείς με καρκίνο, εάν υπάρχουν αμφιβολίες με επανεμφάνιση μεταστάσεων και ασθενείς με ασταθή επιληψία. Είναι καλύτερα να αποφύγετε LLLT πάνω από τον θυρεοειδή αδένα, τις ωοθήκες και τους όρχεις. [4, 5, 22]

Επίδραση	Ένταση (δοσολογία)	Επίδραση	Ένταση (δοσολογία)
Αναλγητική στους μύες	2 – 4 J/cm ²	Αντιφλογιστική	4 – 8 J/cm ²
Αναλγητική στις αρθρώσεις	4 – 8 J/cm ²	Τροφική επίδραση	3 – 6 J/cm ²
Παθήσεις	Δέρμα		
Ουλές, πρόσφατες	0,1 – 0,5 J/cm ²	Ουλές, παλιές	3 – 6 J/cm ²
Έλκη, άτονα	0,1 – 2 J/cm ²	Έρπητας ζωστήρας	0,4 – 0,7 J/cm ²
	Μαλακά μέρια		
Θυλακίτιδα	0,5 – 2 J/cm ²	Τενοντοθυλακίτιδα	0,5 – 4 J/cm ²
Μυϊκή θλάση	0,5 – 3 J/cm ²	Οίδημα	0,5 – 1,5 J/cm ²
Ρήξη συνδέσμου	0,5 – 3 J/cm ²	Αιμάτωμα	0,5 – 0,2 J/cm ²
	Οστά και αρθρώσεις		
Διάστρεμμα - εξάρθρωμα	0,5 – 3 J/cm ²	Αρθρίτιδα	0,5 – 3 J/cm ²
Ρευματοειδής αρθρίτιδα	0,5 – 3 J/cm ²	Κατάγματα	0,5 – 2 J/cm ²
	Νεύρα		
Νευραλγία	0,05 – 0,8 J/cm ²	Νευρίτιδα	0,05 – 0,1 J/cm ²
Μεσοπλευρία νευραλγία	0,1 – 2 J/cm ²	Εφαρμ. στα δερματόμια	0,1 – 2 J/cm ²

ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1:

Ενδεδειγμένη δοσολογία των ακτινών Laser κατά Koel, Moolenaar (1989) και Castel (1986).

Σελίδα 230. Fragkoraptis, E., (2011), Applied Electrotherapy. Theory and act of electrotherapy methods.

3.2 Επιτρεπτά όρια έκθεσης

Σύμφωνα με την ICNIRP (International Commission on Non - Ionizing Radiation Protection), υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις επαγγελματιών υγείας όπου εν γνώση τους εκθέτουν τον εαυτό τους σε κινδύνους έστω και αν έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα σε θέματα ασφάλειας και προστασίας από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Μερικά άτομα έχουν παρουσιάσει οφθαλμολογικά προβλήματα και διαταραχή στις εγκεφαλικές τους λειτουργίες.

Οι παθολογικές και νευρολογικές αυτές δυσλειτουργίες δεν έχουν αποδειχθεί πως είναι μακροπρόθεσμα προβλήματα για την υγεία των επαγγελματιών υγείας. Καλό είναι να αποφεύγεται η έκθεση όλων των σημείων και μερών του σώματος στα μαγνητικά πεδία για να μην δημιουργηθούν και άλλα προβλήματα στο περιφερικό ή κεντρικό νευρικό σύστημα.

Κάθε συσκευή μαγνητοθεραπείας παρέχει διαφορετικές οδηγίες για την συστηματική έκθεση των επαγγελματιών υγείας που χρησιμοποιούν στις θεραπείες τους καθημερινά και διαφορετικές οδηγίες για την έκθεση των ασθενών. Οι επαγγελματίες υγείας στους χώρους εργασίας τους συνήθως εκτίθενται σε μεταβαλλόμενα ηλεκτρομαγνητικά πεδία από 1 Hz έως 10 MHz. [21]

Από την άλλη ο κάθε ασθενής βάσει το πρόβλημα υγείας που έχει η έκθεση τους στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία ενδεχομένως να αυξάνουν τα όρια ευαισθησίας του καθενός. Ορισμένοι άνθρωποι δεν εκτίθενται στην καθημερινότητα τους σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, έτσι είναι καλό να εφαρμόζονται αυστηρά μέτρα ασφαλείας και προστασίας για όλους τους ασθενείς που χρήζουν θεραπεία και να μην εκτίθενται σε αυτά εάν δεν είναι απαραίτητο να συμπεριλαμβάνεται στην θεραπεία τους.

Είναι σαφές ότι πρέπει να γίνει η σωστή ειδικευση για τον θεραπευτή αλλά και να υπάρξουν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης ώστε να επιτευχθούν οι φυσιολογικές επιδράσεις της μαγνητοθεραπείας και του LLLT στις βέλτιστες συνθήκες χωρίς τον κίνδυνο δημιουργίας κάποιας αρνητικής επίπτωσης στον ανθρώπινο οργανισμό.

Αν και ο ακριβής μηχανισμό δράσης ακόμα δεν έχει αποσαφηνιστεί οριστικά, φαίνεται αδιαμφισβήτητο ότι οι δέσμες λέιζερ δεν είναι μόνο στο δέρμα, αλλά διεισδύσουν σε βαθύτερα στρώματα ιστών, όπου προκαλούν μια ποικιλία διεγερτικών επιδράσεων σε κυτταρικό επίπεδο. [11, 37, 41]



ΕΙΚΟΝΑ 3.2:

Πινακίδα προειδοποίησης εισαγωγής σε χώρο ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

<https://www.mysafetysign.com/signs/caution-electromagnetic-radiation-use-sign/sku-s-8115.aspx>

Η συσκευή LLLT είναι ένα δίοδο λέιζερ με 10 οπτικές ίνες - 6 ίνες με μήκος κύματος 658 nm (κόκκινο) και 4 ίνες με α μήκος κύματος 785 nm (υπέρυθρο). Η επιλεγμένη διαμόρφωση είναι συνεχής και η ισχύς εξόδου στο τέλος της κάθε μιας ίνας είναι συνήθως 40 mW. Δύο σημεία ανά άρθρωση ακτινοβολούνται ταυτόχρονα με ένα κόκκινο και ένα υπέρυθρο μήκος κύματος.

Ως μέρος του LLLT είναι τα κόκκινα και υπέρυθρα λέιζερ που έχουν μήκη κύματος 600-1000 nm, ισχύ 5-500 mW και ακτινοβολία μεταξύ 1 mW / cm² και 5 mW / cm² κατά την εφαρμογή. Στις πληγείσες περιοχές του δέρματος, των αρθρώσεων, των μυών, των νεύρων και των τενόντων συνήθως αρκετές φορές την εβδομάδα ενδείκνυται να χρησιμοποιείται το laser για περίπου 20-30 λεπτά ανά πληγείσα περιοχή. [14, 19, 26]

Η LLLT είναι μια μορφή χρήσης της φωτοθεραπείας κόκκινα ή σχεδόν υπέρυθρα λέιζερ με μήκος κύματος μεταξύ 600 και 1000 nm και χαμηλή ισχύ ισχύος από 5 έως 500 mW σε αντίθεση με τα χειρουργικά λέιζερ στα 1-200 W και μια δύναμη πυκνότητα (ακτινοβολία) μεταξύ 1 mW και 5 W / cm² . Σημείωση, ωστόσο, ότι υπάρχουν κάποιες συσκευές υψηλής ισχύος το εύρος 1-100 W με τυπικά παλμικά πλάτη 200 ns.

Το φως λέιζερ απορροφάται από το δέρμα χωρίς κάθε αίσθηση ή θερμική βλάβη. Αν και ο ακριβής μηχανισμός της επίδρασής του εξακολουθεί να παραμένει προσωρινός. Το LLLT μπορεί προφανώς διεισδύει βαθιά στους ιστούς όπου ασκεί τα φυσιολογικά του αποτελέσματα σε κυτταρικό επίπεδο και επιπλέον έχει διεγερτικές και αντιφλεγμονώδεις επιδράσεις στο χόνδρο.

Υπάρχουν τέσσερις κλινικοί στόχοι για το LLLT: Η περιοχή του τραυματισμού, η προώθηση της επούλωσης, της αναδιαμόρφωσης και της μείωσης της φλεγμονής. Τα σημεία ενεργοποίησης χαλαρώνουν τις συμβατικές μυϊκές ίνες. Οι χρόνοι επεξεργασίας ανά σημείο κυμαίνονται από 30 δευτερόλεπτα έως 1 λεπτό. Ένα σημείο μπορεί να αντιμετωπιστεί όπως ποικίλες απλές περιπτώσεις, αλλά μπορούν να αντιμετωπιστούν περισσότερα από 10 έως 15 σημεία με πολύπλοκη δυσλειτουργία όπως η αυχενική ή οσφυϊκή ριζοπάθεια. [7, 24, 25]

4. ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ LASER

4.1 Εισαγωγή

Ο σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι να υπάρξει ένα αποτέλεσμα στο κατά πόσο πραγματοποιείται ορθή ακτινοπροστασία από συσκευές μαγνητοθεραπείας και laser από τους ίδιους τους φυσιοθεραπευτές σε κέντρα αποκατάστασης. Επιπλέον είναι αναγκαία για να διαπιστωθεί εάν οι φυσιοθεραπευτές γνωρίζουν τον σωστό τρόπο χρήσης της μαγνητοθεραπείας και του laser. Και τέλος εάν οι θεραπευτές γνωρίζουν επαρκώς για τα θέματα στην ασφάλεια καθώς και συντήρησης των συσκευών αυτών.

Τα παραπάνω ερωτήματα θα υπάρξουν ως συγκεκριμένα ζητήματα σε ερωτηματολόγια που θα δημιουργήσουμε εμείς και θα παραδώσουμε στα κέντρα αποκατάστασης που πληρούν τις προϋποθέσεις, δηλαδή να συμφωνούν να μας απαντήσουν στα ερωτήματα που θα τους κάνουμε και θα είναι ανώνυμα καθώς και να διαθέτουν τουλάχιστον μία συσκευή μαγνητοθεραπείας ή και laser.

(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ)

4.2 Η μεθοδολογία

ΔΕΙΓΜΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

Για την διεκπεραίωση της συγκεκριμένης έρευνας υπήρξε προσωπική επικοινωνία με κέντρα αποκατάστασης τα οποία ενημερώθηκαν για την εργασία και την χρήση ερωτηματολογίων. Στόχος είναι η ύπαρξη ενός πραγματικού αποτελέσματος και ειλικρινών απαντήσεων στα θέματα κυρίως της ακτινοπροστασίας από τις συγκεκριμένες συσκευές ώστε να ενημερωθούμε εάν υπάρχει η κατάλληλη υποδομή από τους φυσιοθεραπευτές για την χρήση τους.

ΥΛΙΚΟ

Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε στην Πάτρα, το Αίγιο, την Αθήνα και επεκτάθηκε ακόμα σε άλλες περιοχές της Αττικής, την Θεσσαλονίκη, νησιωτικές περιοχές όπως η Ζάκυνθος και η Κως και θα φτάνει έως και την Κύπρο. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν στα κέντρα αποκατάστασης μετά από επικοινωνία με τους υπευθύνους και συνάντηση στον χώρο τους είτε απαντώντας τηλεφωνικός στις ερωτήσεις σε περιπτώσεις που η απόσταση δεν επέτρεπε να παρευρεθούμε οι ίδιοι εκεί, ώστε να τους παραδώσουμε τα ερωτηματολόγια.

4.3 Τα ερωτηματολόγια

ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Η πτυχιακή εργασία περιέχει ειδικά ερωτηματολόγια με σκοπό την άντληση πληροφοριών για τα συγκεκριμένα ζητήματα. Υπάρχουν ερωτήσεις σύντομων απαντήσεων καθώς και πολλαπλών επιλογών σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις με σκοπό τη διευκόλυνση των συμμετεχόντων καθώς και την ορθή αντίληψη της κάθε ερώτησης.

Τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήσαμε για την διεξαγωγή της έρευνά μας είναι από συγκεκριμένες και πιστοποιημένες δημοσιεύσεις, επίσης έχουν δημιουργηθεί και δημοσιευθεί από το Εργαστήριο Υγειοφυσικής και Υπολογιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πατρών.

(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ)

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Μέσω των αποτελεσμάτων τα οποία προέκυψαν από την έρευνα συλλέχθηκαν ποσοτικά δεδομένα τα οποία επεξεργάστηκαν με τη χρήση του Microsoft Excel. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα επιλέχθηκε λόγω της αξιοπιστίας που παρέχει στους χρήστες του για την δημιουργία ορθών αποτελεσμάτων των ερευνών.

ΗΘΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Είναι αναγκαίο να αναφερθεί πως υπήρξε επικοινωνία με τους συμμετέχοντες κατά την οποία ενημερώθηκαν ότι το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και υπάρχει μόνο για την διεκπεραίωση αποτελεσμάτων για τα συγκεκριμένα ζητήματα της έρευνας. Επιπλέον ενημερώθηκαν ότι η επικοινωνία μας είναι απόρρητη και η συνεργασία τους απολύτως χρήσιμη για εμάς. Για την άψογη συνεργασία που υπήρχε με όλους τους συμμετέχοντες θα θέλαμε να τους ευχαριστήσουμε για την συνεργασία και τον χρόνο τους.

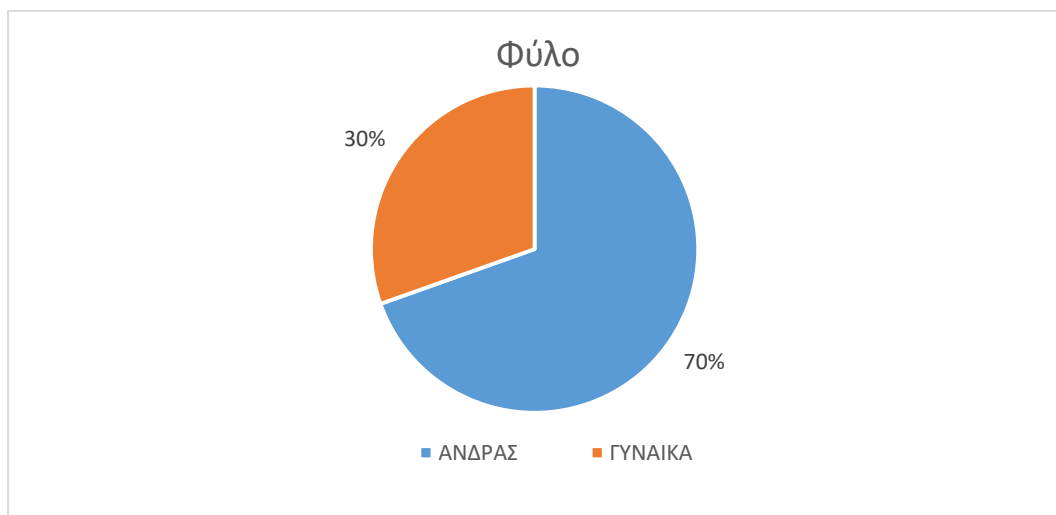
4.4 Τα αποτελέσματα της έρευνας

ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.1

Ερώτηση 1: Φύλο

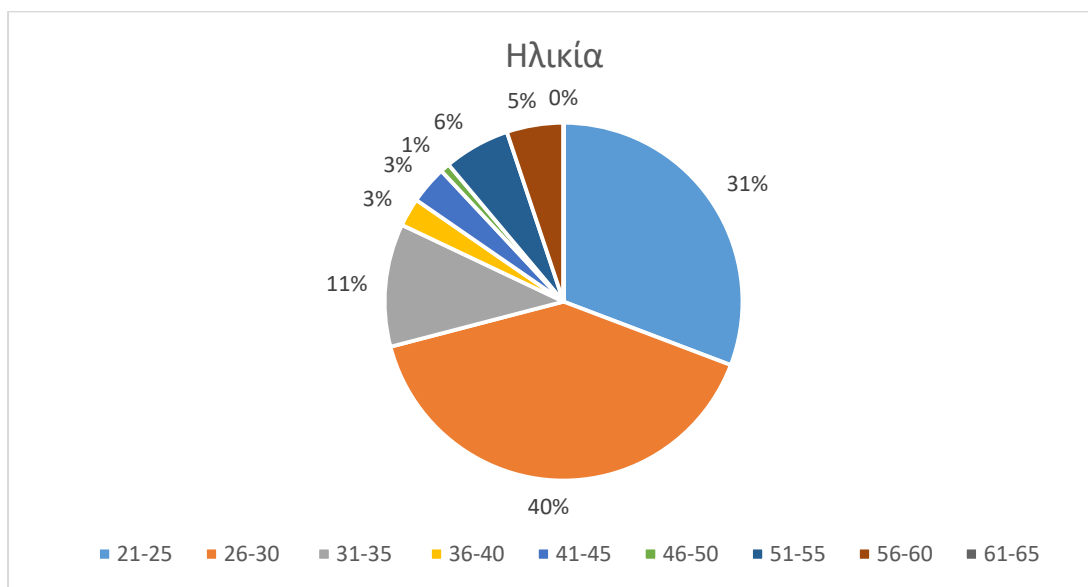
Κατανομή απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με το φύλλο τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν Άντρες με 70%.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.2

Ερώτηση 2: Ηλικία

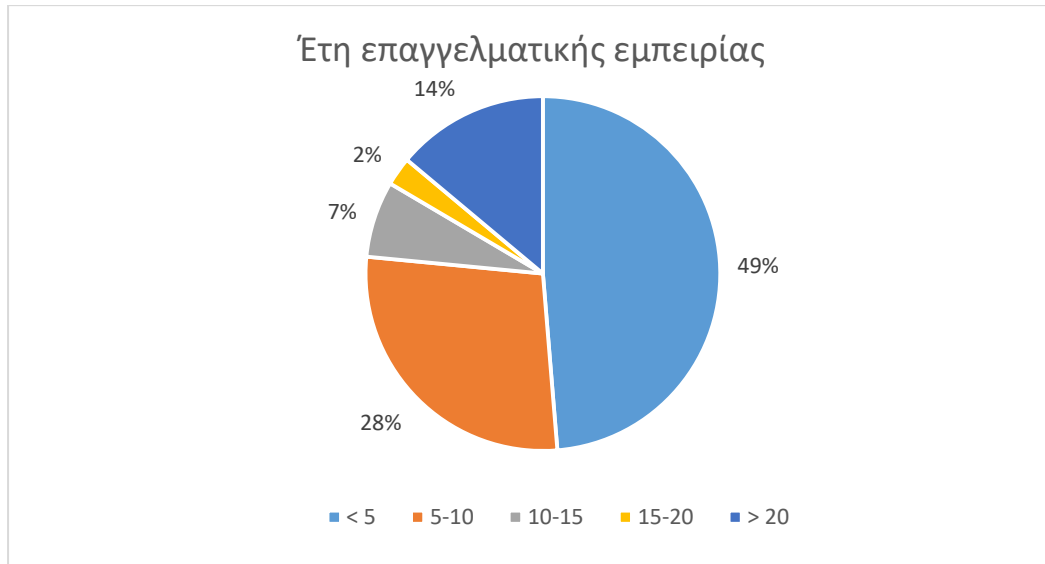
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με την ηλικία τους. Το εύρος ηλικίας ήταν από 21 ετών έως και 65 ετών. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να βρίσκεται γύρω στα 26-30 ενώ το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό να είναι στις ηλικίες γύρω στο 21-25.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.3

Ερώτηση 3: Έτη επαγγελματικής εμπειρίας

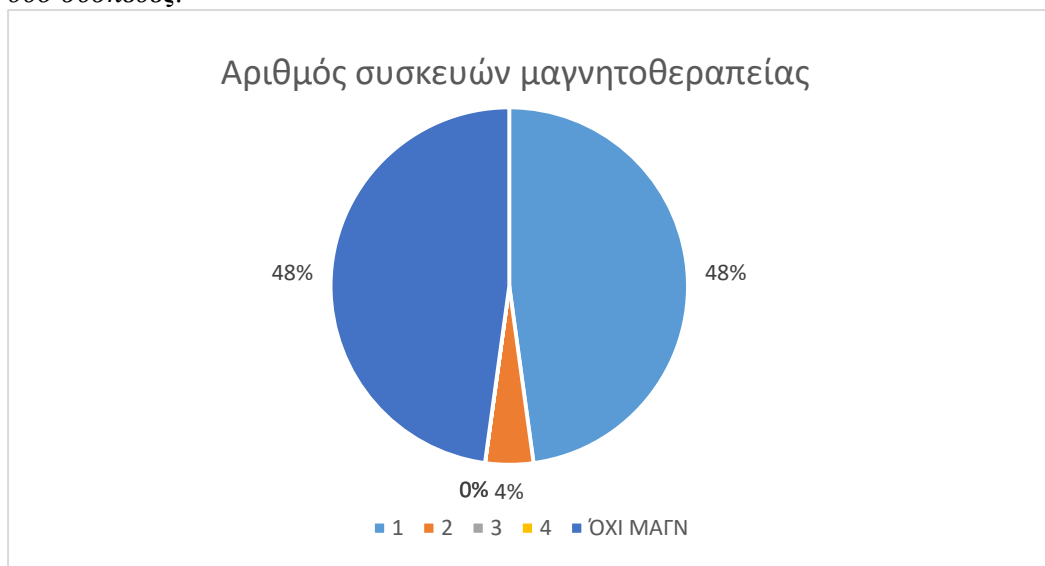
Κατανομή των απαντήσεων των σχετικά με τα έτη επαγγελματικής εμπειρίας όπου κυμαινόταν γύρω στα 0 έως 20 έτη. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να βρίσκεται γύρω στα 0 έως 5 έτη επαγγελματικής εμπειρίας.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.4

Ερώτηση 4: Πόσες συσκευές μαγνητοθεραπείας περιλαμβάνει ο χώρος που χρησιμοποιείται για τους ασθενείς σας;

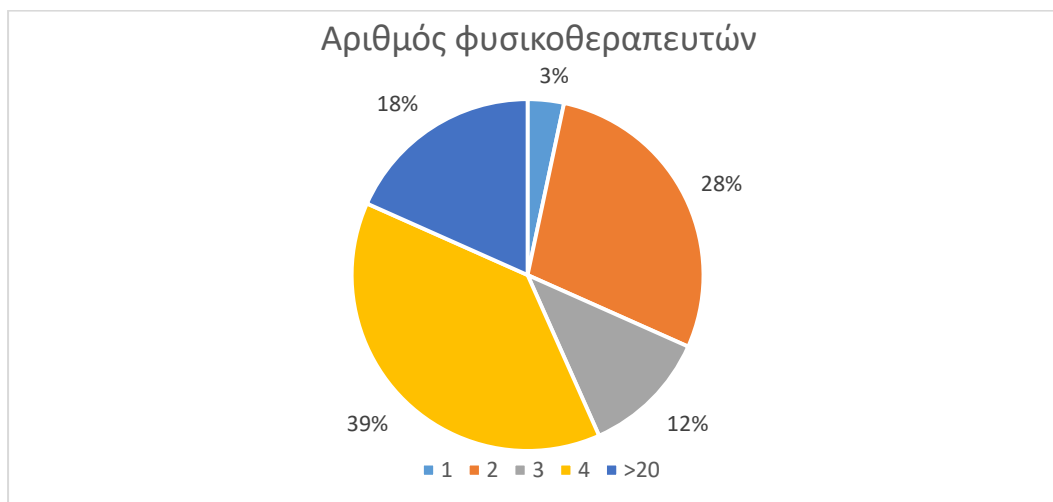
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τον αριθμό των συσκευών μαγνητοθεραπείας που διέθεταν στα κέντρα αποκατάστασης ή φυσικοθεραπευτήρια τους. Στο 48% κυμαίνονταν από απουσία των συσκευών μαγνητοθεραπείας στους χώρους θεραπείας, ενώ στο υπόλοιπο 48% είχε μία συσκευή και το υπόλοιπο 4% είχε δύο συσκευές.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.5

ΕΡΩΤΗΣΗ 5: Πόσοι επαγγελματίες υγείας/χρήστες συσκευών μαγνητοθεραπείας απασχολούνται στο χώρο του φυσιοθεραπευτηρίου, συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας;

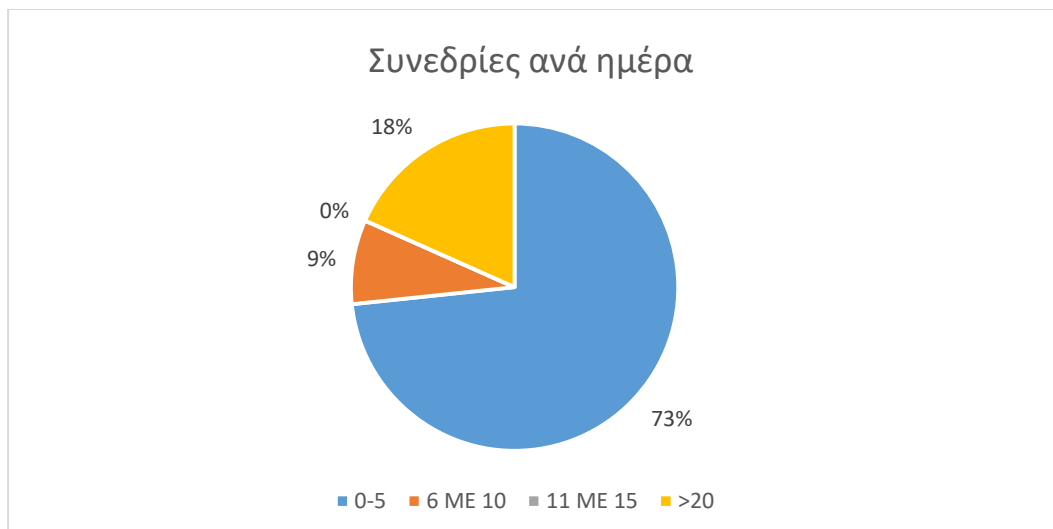
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων βάση με τον αριθμό των επαγγελματιών υγείας/θεραπευτών που χρησιμοποιούν τις συσκευές μαγνητοθεραπείας στα φυσιοθεραπευτικά τους πλάνα. Ο αριθμός κυμαινόταν από 0 έως 20 θεραπευτές ανά φυσικοθεραπευτήριο.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.6

Ερώτηση 6: Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση συσκευών μαγνητοθεραπείας) ημερησίως;

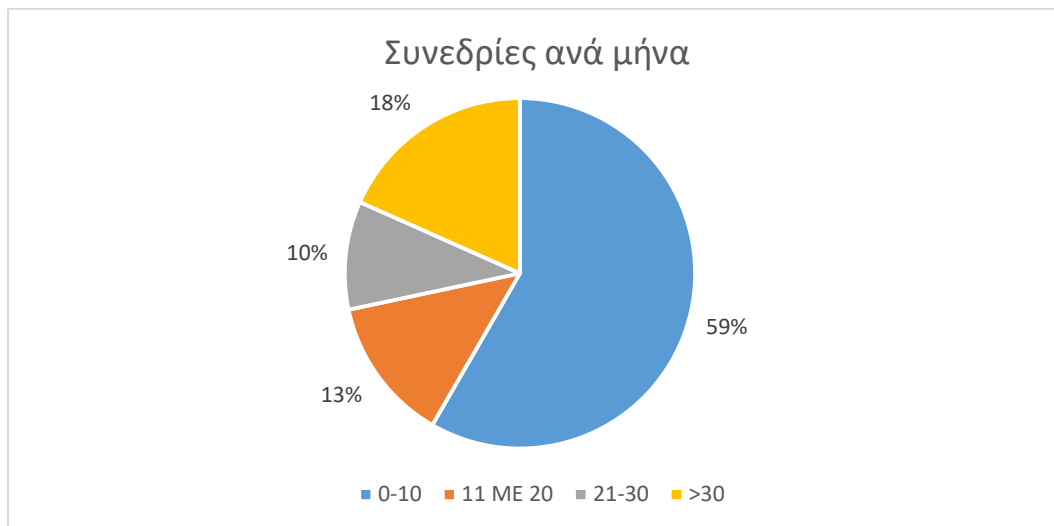
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με τον αριθμό των ασθενών που στο πρόγραμμα αποκατάστασής τους συμπεριλαμβάνεται η μαγνητοθεραπεία ημερησίως. Ο αριθμός κυμαινόταν από 0 έως 20. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να κυμαίνεται μεταξύ 0 έως 5 ασθενείς ανά ημέρα.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.7

Ερώτηση 7: Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση μαγνητοθεραπείας) μηνιαίως;

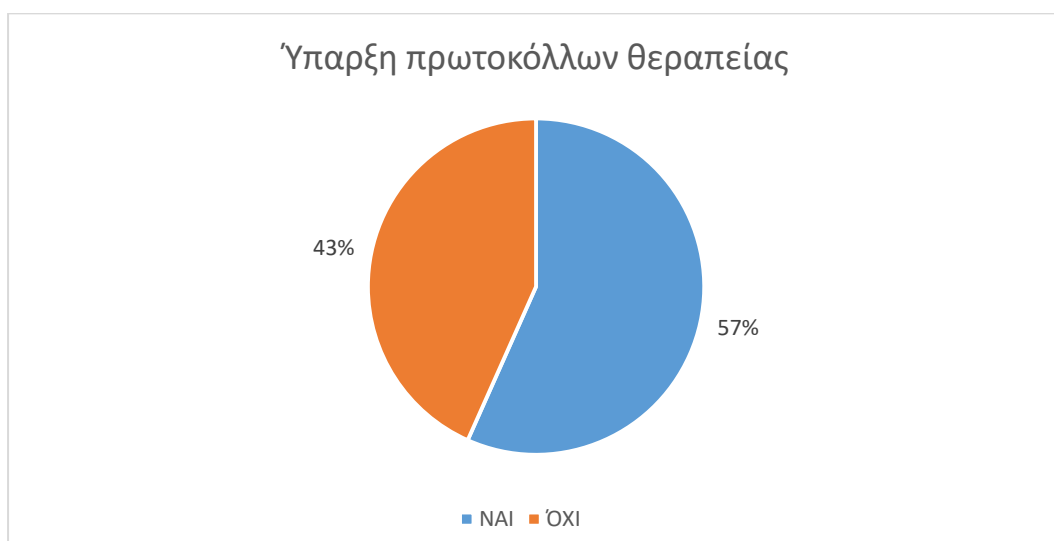
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με τον αριθμό των ασθενών που στο πρόγραμμα αποκατάστασής τους συμπεριλαμβάνεται η μαγνητοθεραπεία μηνιαίως. Ο αριθμός κυμαινόταν από 0 έως 30. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να κυμαίνεται μεταξύ 0 έως 10 ασθενείς μηνιαίως.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.8

Ερώτηση 8: Υπάρχουν διαθέσιμα πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές επεμβάσεις για κάθε μηχάνημα μαγνητοθεραπείας;

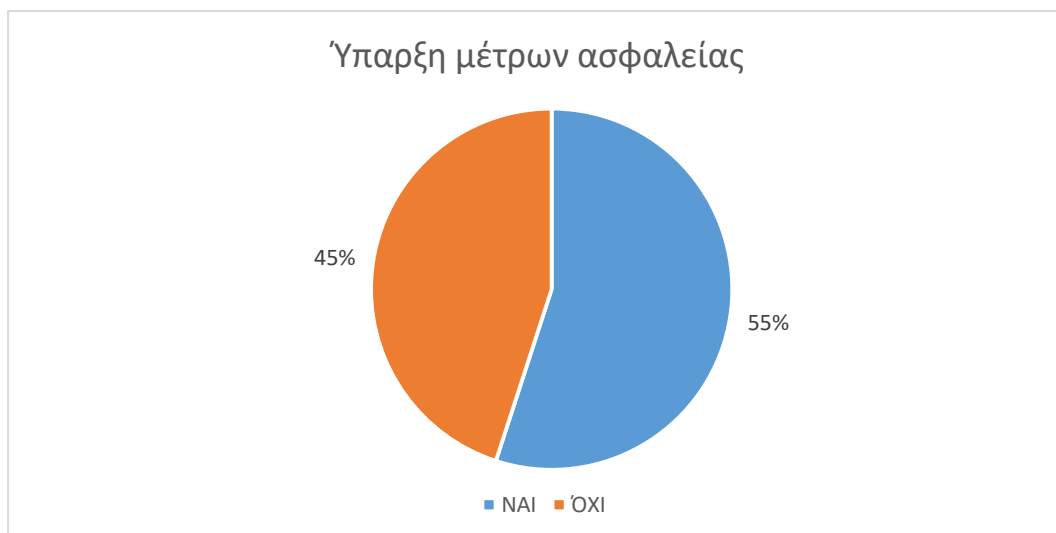
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχουν διαθέσιμα γραπτά πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές συνεδρίες για κάθε μηχάνημα μαγνητοθεραπείας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 57% απάντησε ΝΑΙ και το 43% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.9

Ερώτηση 9: Υπάρχει ειδική προστασία (π.χ. προστατευτικές καλύπτρες, γυαλιά, κ.λπ.) για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία;

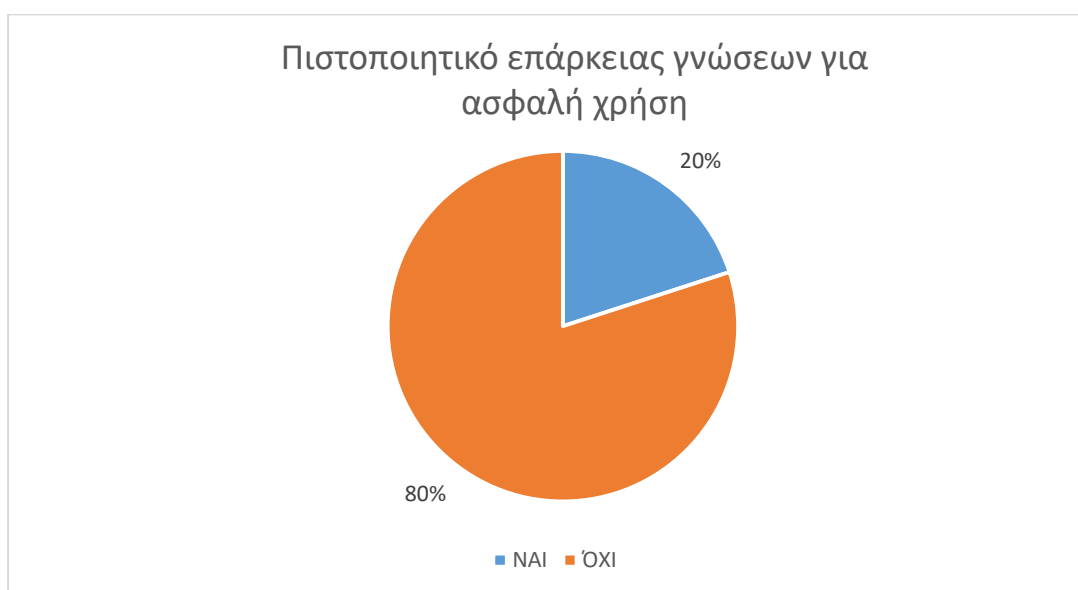
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχει ειδική προστασία για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 55% απάντησε ΝΑΙ και το 45% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.10

Ερώτηση 10: Υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται στον χώρο σας σε θέματα ακτινοπροστασίας;

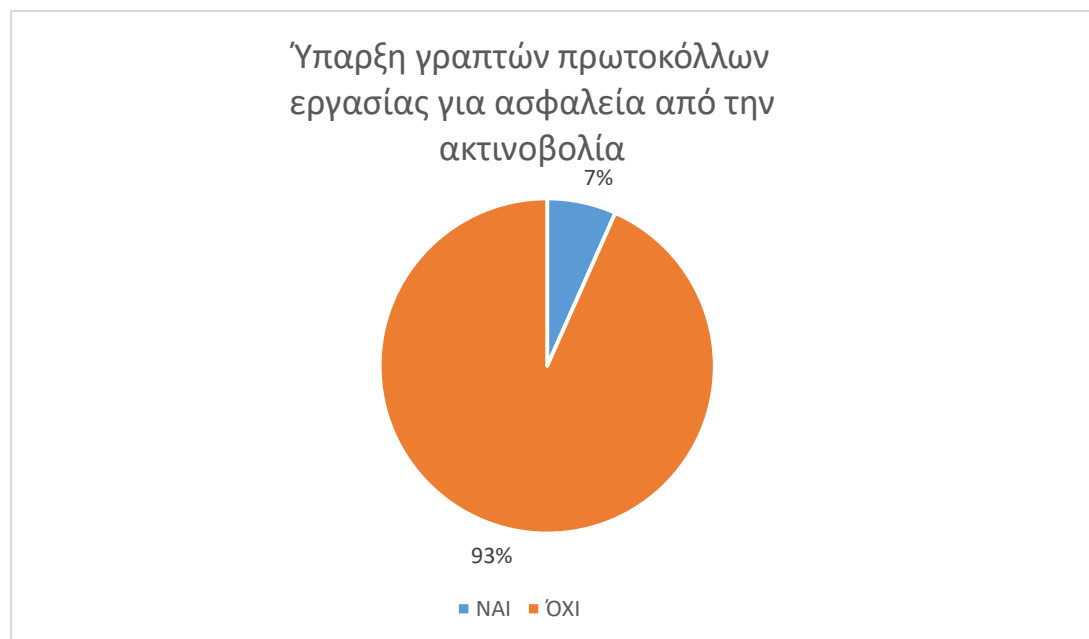
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που ασχολούνται με την μαγνητοθεραπεία σε θέματα ακτινοπροστασίας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 20% απάντησε ΝΑΙ και το 80% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.11

Ερώτηση 11: Είστε ενήμερος/η αν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές μαγνητοθεραπείας;

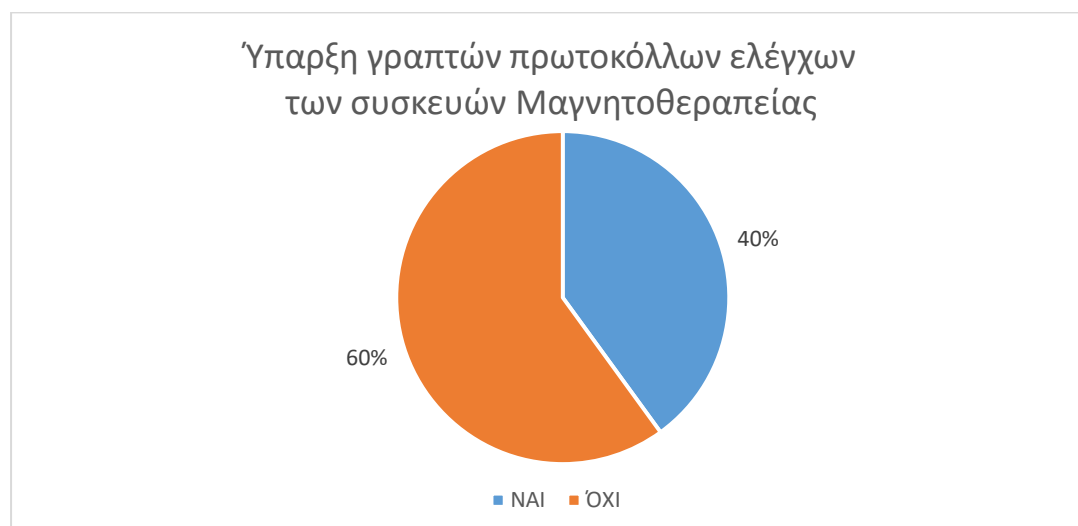
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές μαγνητοθεραπείας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 3% απάντησε ΝΑΙ και το 93% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.12

Ερώτηση 12: Ο θεραπευτικός χώρος σας διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων των συσκευών μαγνητοθεραπείας (π.χ. βλάβη στο ειδικό θωρακισμένο καλώδιο, παρατήρηση για λειτουργική συμπεριφορά του μηχανήματος) ;

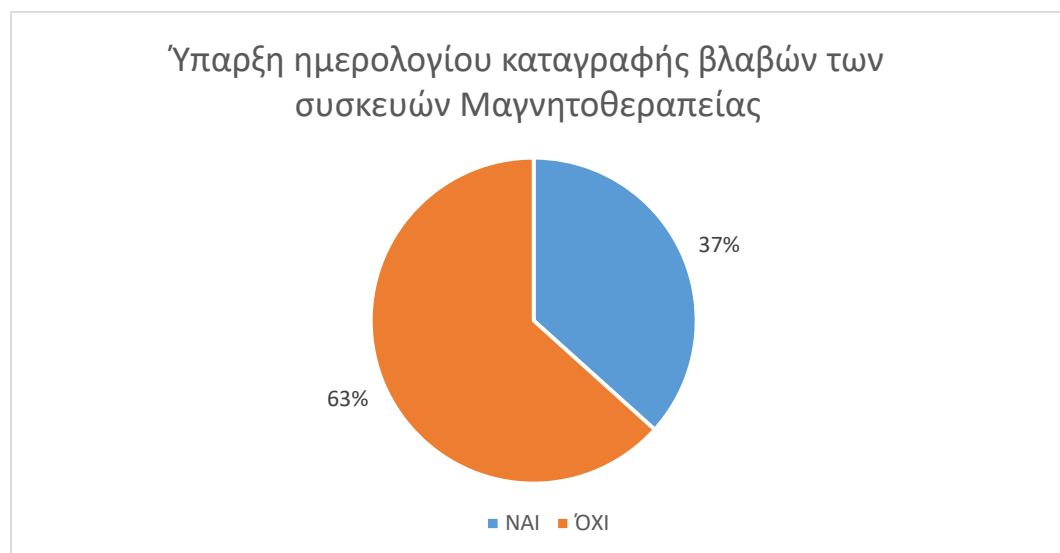
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν ο θεραπευτικός τους χώρος διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων για τις συσκευές μαγνητοθεραπείας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 40% απάντησε ΝΑΙ και το 60% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.13

Ερώτηση 13: Τηρείτε ημερολόγιο βλαβών των συσκευών μαγνητοθεραπείας (αναγραφή βλαβών, μετατροπών, επιδιορθώσεων και του προσωπικού που τις διαπίστωσε και αυτούς που διόρθωσαν την βλάβη);

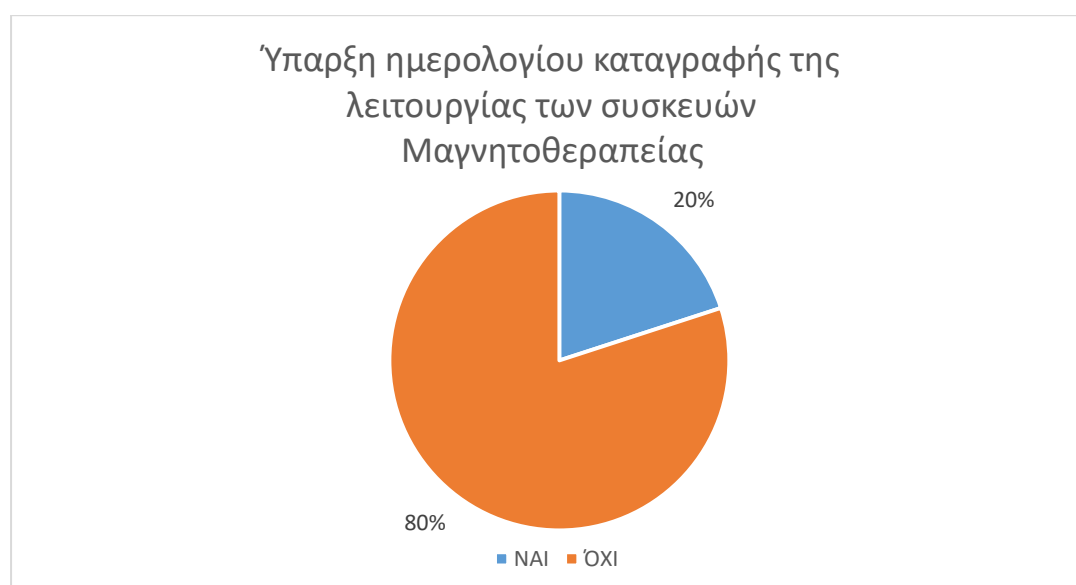
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την τήρηση του ημερολογίου βλαβών των συσκευών μαγνητοθεραπείας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 37% απάντησε ΝΑΙ και το 63% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.14

Ερώτηση 14: Τηρείτε ημερολόγιο για κάθε συσκευή μαγνητοθεραπείας (αρχείο ελέγχων, ποιότητας, έλεγχοι αποδοχής/εγκατάστασης, περιοδικοί τεχνικοί έλεγχοι, έλεγχοι μετά από κάθε θεραπευτική συνεδρία, κ.λπ.);

Κατανομή απαντήσεων για την τήρηση του ημερολογίου για κάθε μηχανήμα μαγνητοθεραπείας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 20% απάντησε ΝΑΙ και το 80% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.15

Ερώτηση 15: “Όταν χρησιμοποιείτε την συσκευή μαγνητοθεραπείας καθορίζετε εσείς την δόση ανά πάθηση ή χρησιμοποιείτε τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνει η ίδια η συσκευή (εργοστασιακά);

Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την δόση των συσκευών μαγνητοθεραπείας εάν χρησιμοποιούν τα θεραπευτικά πρωτόκολλα ή αν καθορίζουν οι ίδιοι την δόση ανά πάθηση. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 83% και τα δύο και το 17% ΟΧΙ.

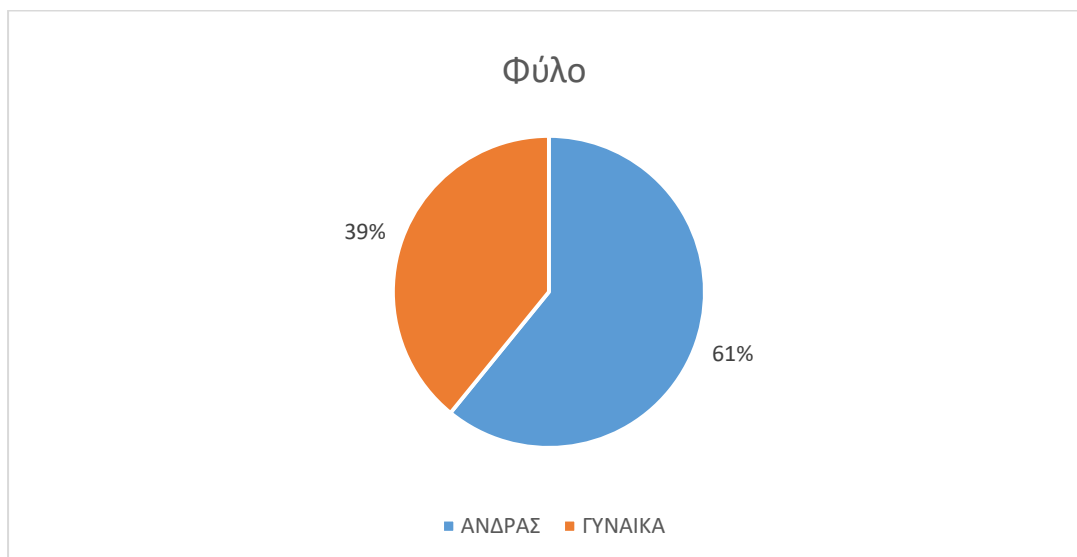


LASER

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.16

Ερώτηση 1: Φύλο

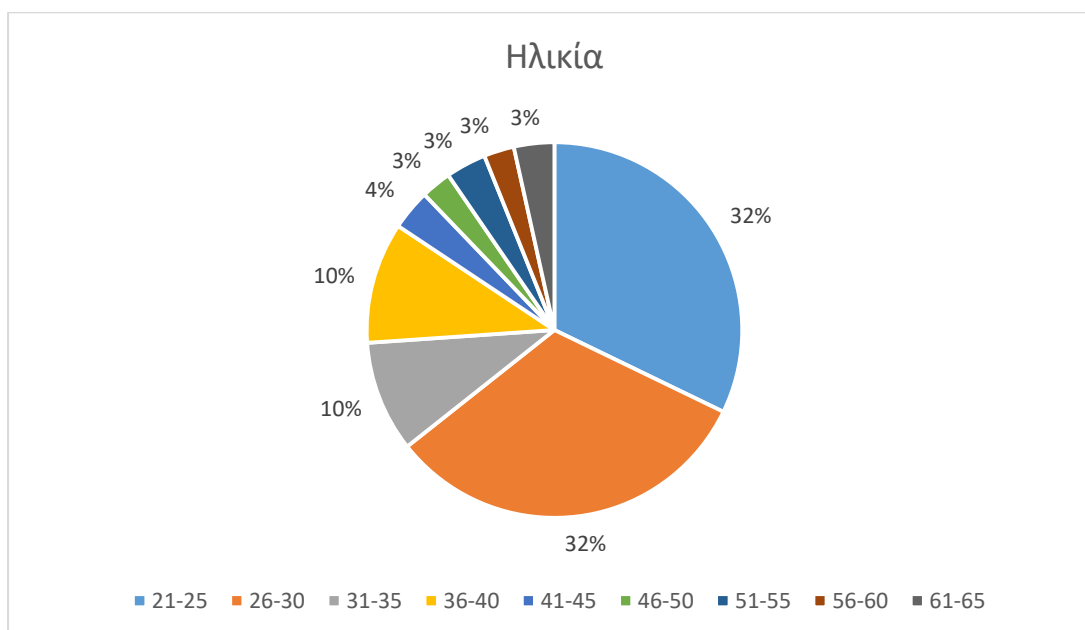
Κατανομή απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με το φύλλο τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν Άντρες με 61%..



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.17

Ερώτηση 2: Ηλικία

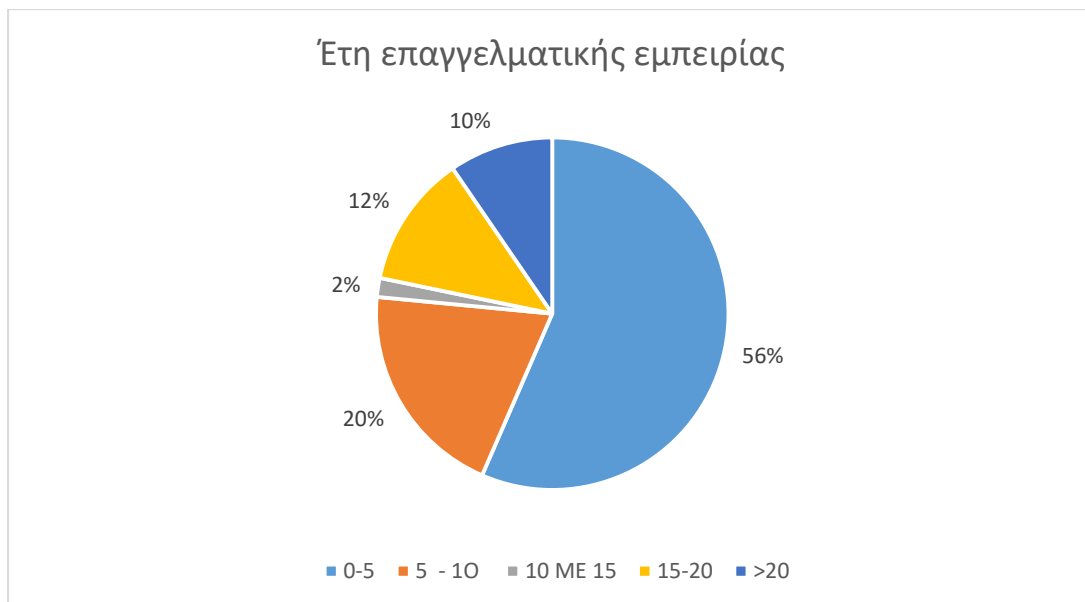
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με την ηλικία τους. Το εύρος ηλικίας ήταν από 21 ετών έως και 65 ετών. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να ισοδυναμεί στις ηλικίες μεταξύ 21-25 και 26-30 ετών.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.18

Ερώτηση 3: Έτη επαγγελματικής εμπειρίας

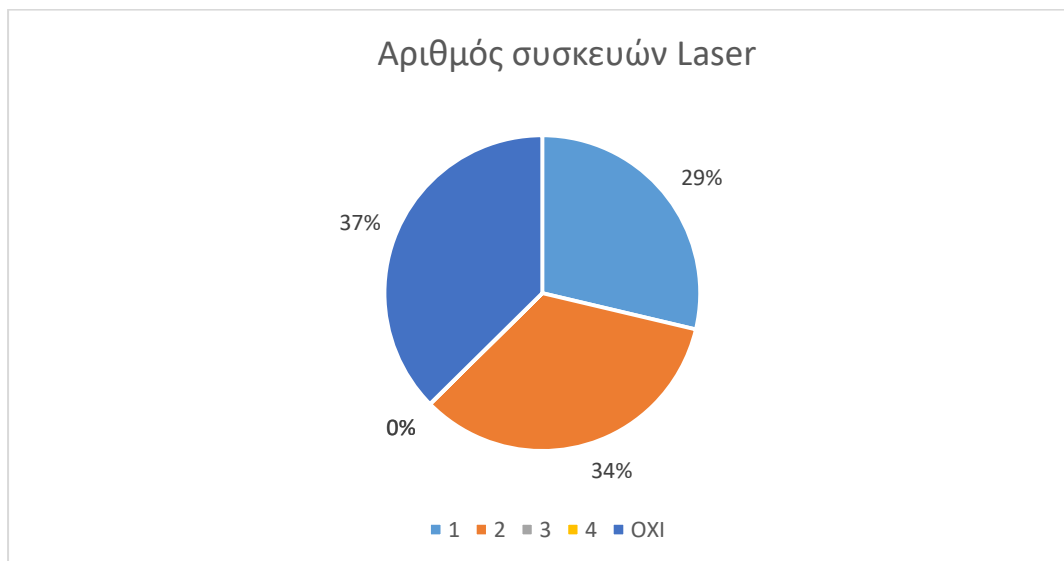
Κατανομή των απαντήσεων των σχετικά με τα έτη επαγγελματικής εμπειρίας όπου κυμαινόταν γύρω στα 0 έως 20 έτη. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να βρίσκεται γύρω στα 0 έως 5 έτη επαγγελματικής εμπειρίας.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.19

Ερώτηση 4: Πόσες συσκευές Laser περιλαμβάνει ο χώρος που χρησιμοποιείται για τους ασθενείς σας;

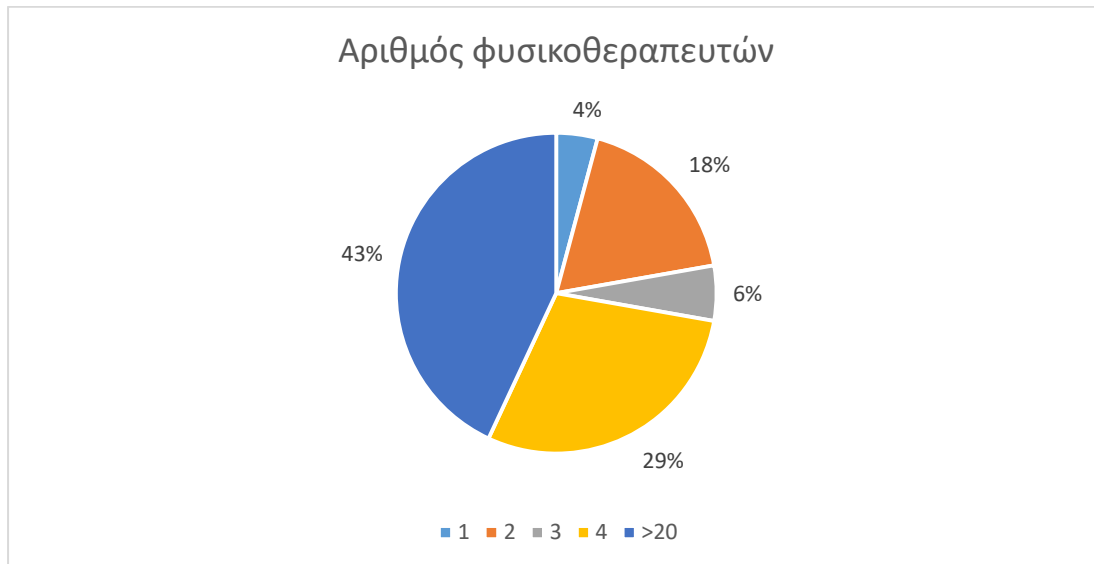
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τον αριθμό των συσκευών Laser που διέθεταν στα κέντρα αποκατάστασης ή φυσικοθεραπευτήρια τους. Στο 37% κυμαίνονταν από απουσία των συσκευών Laser στους χώρους θεραπείας, ενώ το 29% είχε μία συσκευή και το υπόλοιπο 34% είχε δύο συσκευές.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.20

ΕΡΩΤΗΣΗ 5: Πόσοι επαγγελματίες υγείας/χρήστες συσκευών Laser απασχολούνται στο χώρο του φυσιοθεραπευτηρίου, συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας;

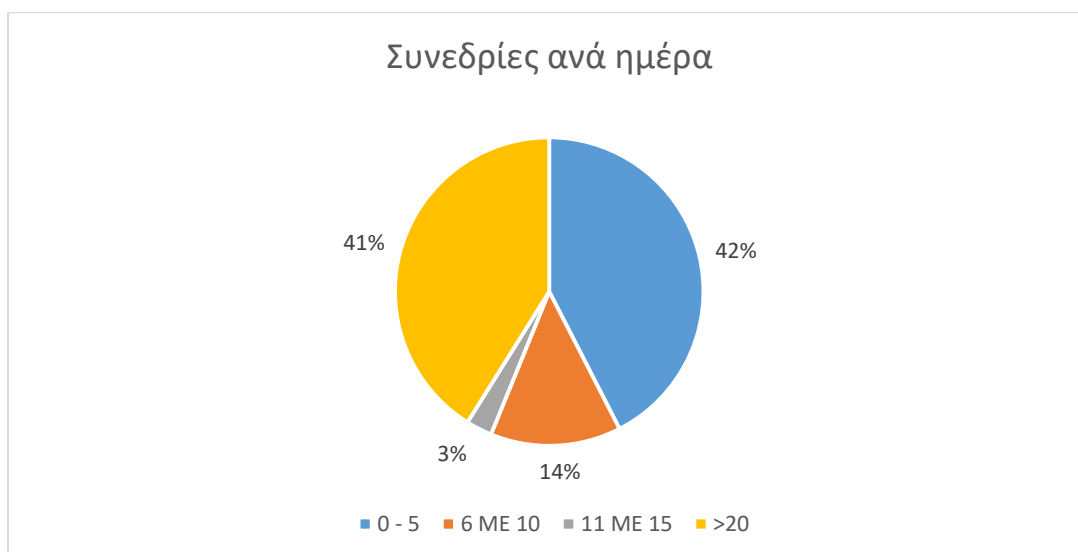
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων βάση με τον αριθμό των επαγγελματιών υγείας/θεραπευτών που χρησιμοποιούν τις συσκευές Laser στα φυσιοθεραπευτικά τους πλάνα. Ο αριθμός κυμαινόταν από 0 έως 20 θεραπευτές ανά φυσιοθεραπευτήριο.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.21

Ερώτηση 6: Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση συσκευών Laser) ημερησίως;

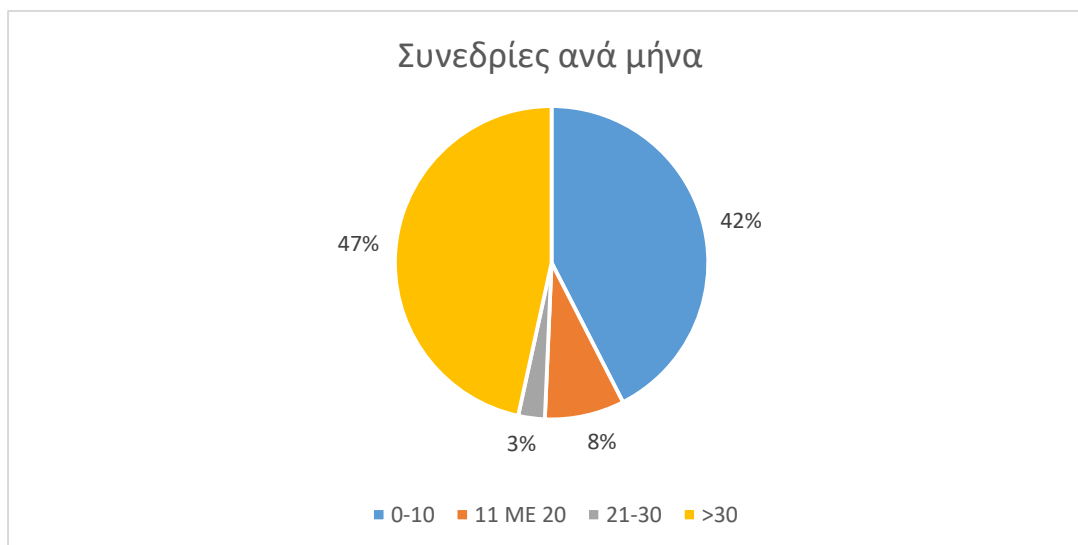
Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με τον αριθμό των ασθενών που στο πρόγραμμα αποκατάστασής τους συμπεριλαμβάνεται το Laser ημερησίως. Ο αριθμός κυμαινόταν από 0 έως 20. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να κυμαίνεται μεταξύ 0 έως 5 ασθενείς ανά ημέρα.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.22

Ερώτηση 7: Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση Laser) μηνιαίως;

Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με τον αριθμό των ασθενών που στο πρόγραμμα αποκατάστασής τους συμπεριλαμβάνεται το Laser μηνιαίως. Ο αριθμός κυμαινόταν από 0 έως 30. Με το μεγαλύτερο ποσοστό να είναι πάνω από 30 ασθενείς ανά μήνα.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.23

Ερώτηση 8: Υπάρχουν διαθέσιμα πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές επεμβάσεις για κάθε μηχανήμα Laser;

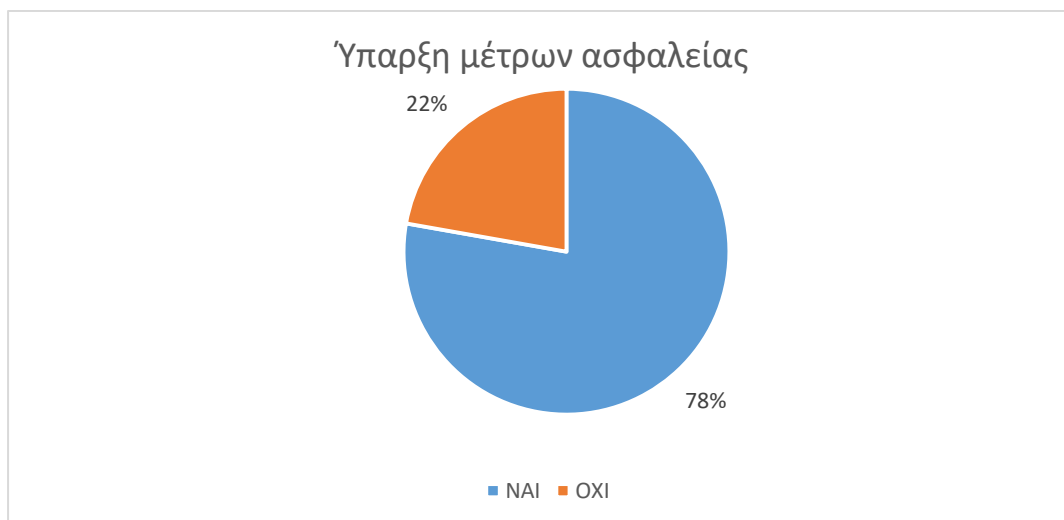
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχουν διαθέσιμα γραπτά πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές συνεδρίες για κάθε μηχανήμα Laser. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 54% απάντησε ΝΑΙ και το 46% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.24

Ερώτηση 9: Υπάρχει ειδική προστασία (π.χ. προστατευτικές καλύπτρες, γυαλιά, κ.λπ.) για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία;

Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχει ειδική προστασία για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 78% απάντησε ΝΑΙ και το 22% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.25

Ερώτηση 10: Υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται στον χώρο σας σε θέματα ακτινοπροστασίας;

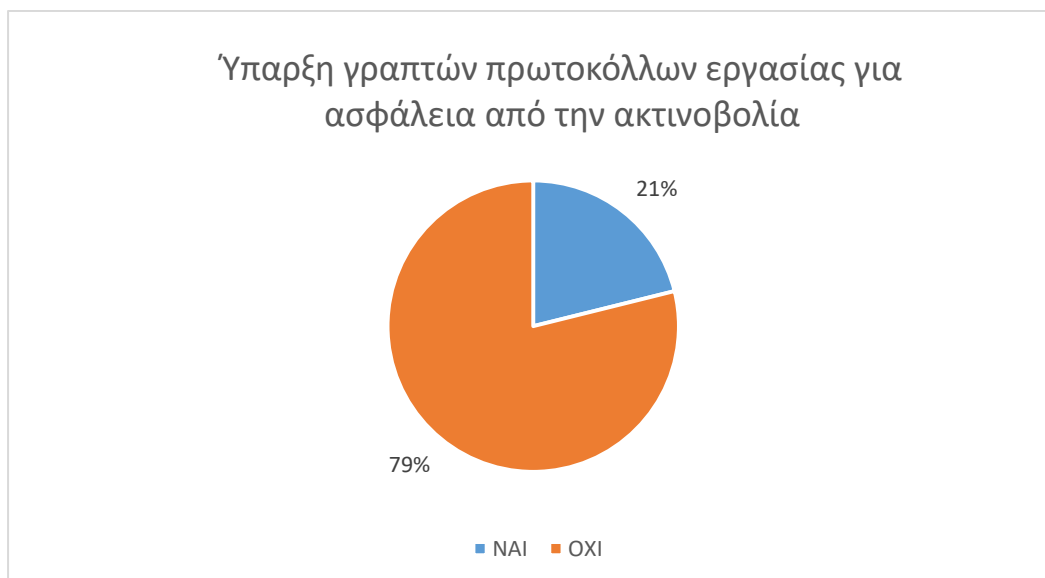
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται με το Laser σε θέματα ακτινοπροστασίας. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 35% απάντησε ΝΑΙ και το 65% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.26

Ερώτηση 11: Είστε ενήμερος/η αν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές Laser;

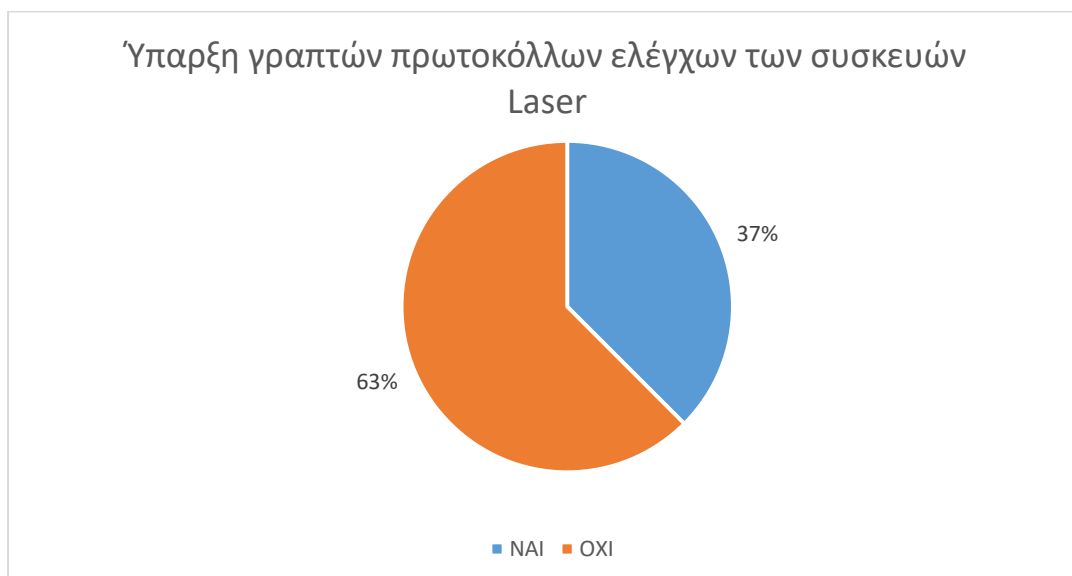
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές Laser. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 21% απάντησε ΝΑΙ και το 79% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.27

Ερώτηση 12: Ο θεραπευτικός χώρος σας διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων των συσκευών Laser (π.χ. βλάβη στο ειδικό θωρακισμένο καλώδιο, παρατήρηση για λειτουργική συμπεριφορά του μηχανήματος) ;

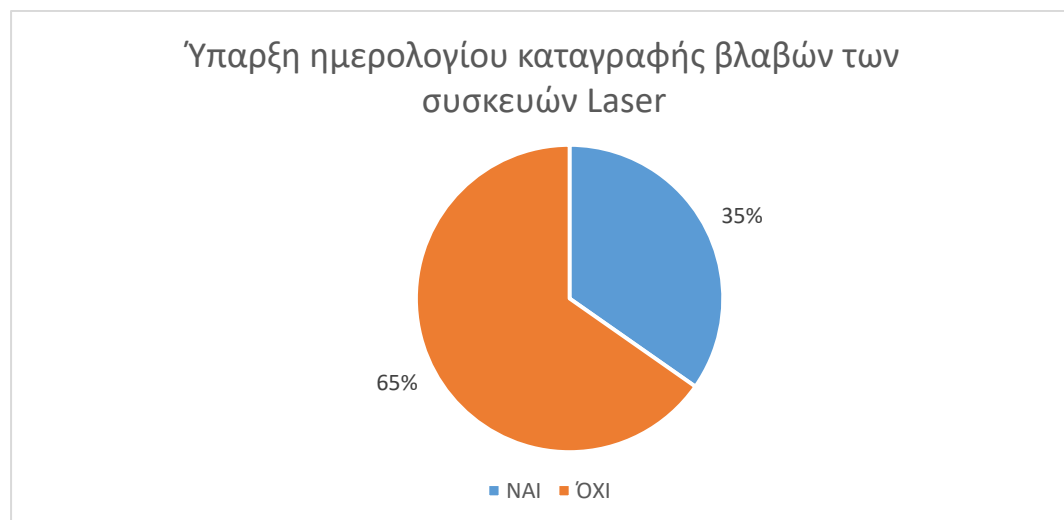
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με το εάν ο θεραπευτικός τους χώρος διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων για τις συσκευές Laser. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 37% απάντησε ΝΑΙ και το 63% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.28

Ερώτηση 13: Τηρείτε ημερολόγιο βλαβών των συσκευών Laser (αναγραφή βλαβών, μετατροπών, επιδιορθώσεων και του προσωπικού που τις διαπίστωσε και αυτούς που διόρθωσαν την βλάβη);

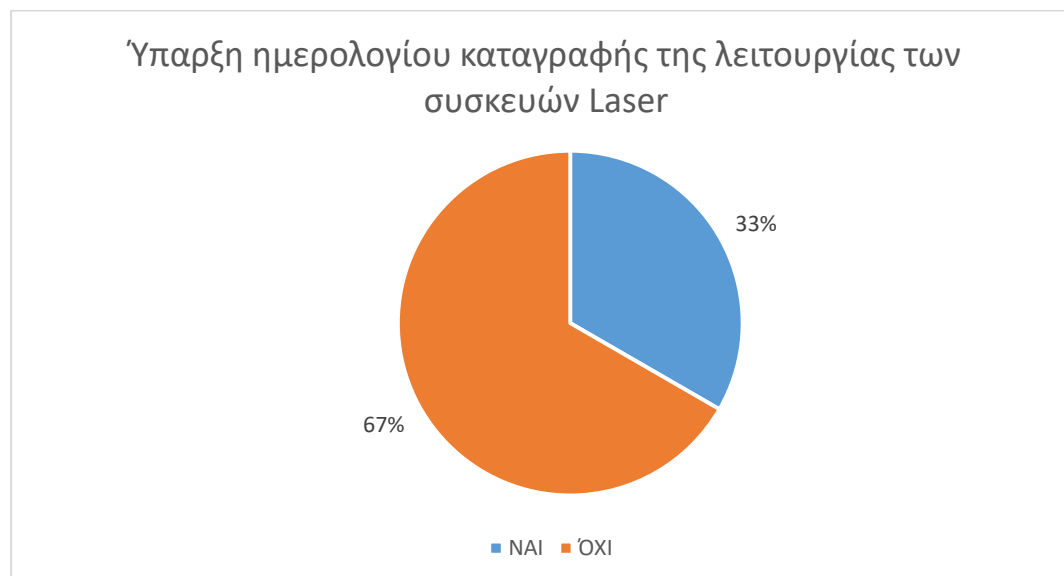
Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την τήρηση του ημερολογίου βλαβών των συσκευών Laser. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 35% απάντησε ΝΑΙ και το 65% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.29

Ερώτηση 14: Τηρείτε ημερολόγιο για κάθε συσκευή Laser (αρχείο ελέγχων, ποιότητας, έλεγχοι αποδοχής/εγκατάστασης, περιοδικοί τεχνικοί έλεγχοι, έλεγχοι μετά από κάθε θεραπευτική συνεδρία, κλπ);

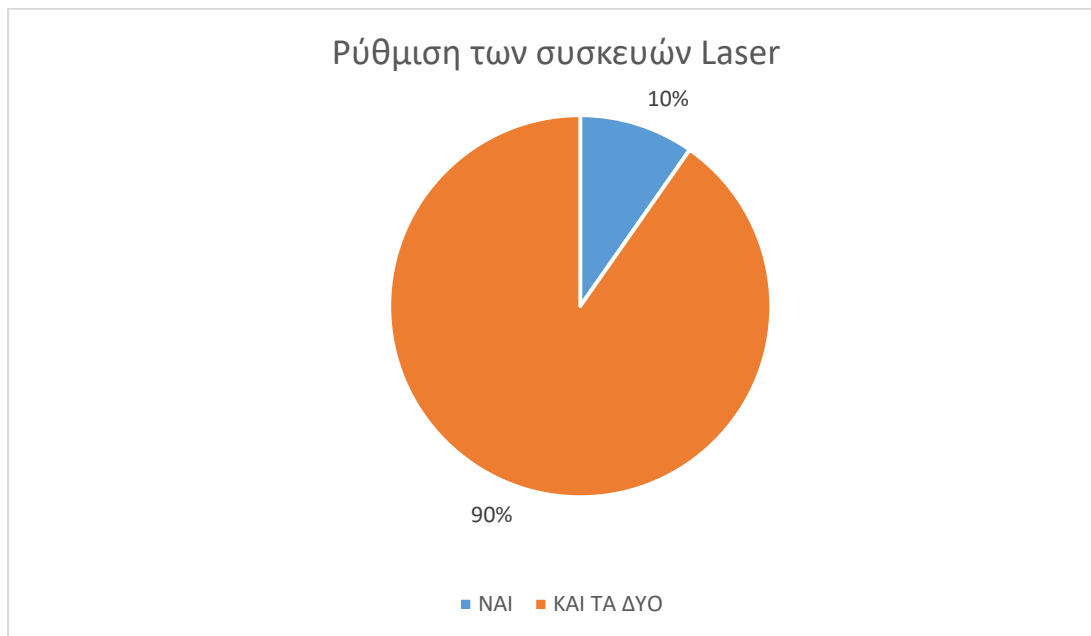
Κατανομή απαντήσεων για την τήρηση του ημερολογίου για κάθε μηχάνημα Laser. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 33% απάντησε ΝΑΙ και το 67% ΟΧΙ.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4.30

Ερώτηση 15: “Όταν χρησιμοποιείτε την συσκευή Laser καθορίζετε εσείς την δόση ανά πάθηση ή χρησιμοποιείτε τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνει η ίδια η συσκευή (εργοστασιακά);

Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την δόση των συσκευών Laser εάν χρησιμοποιούν τα θεραπευτικά πρωτόκολλα ή αν καθορίζουν οι ίδιοι την δόση ανά πάθηση. Κατά την προσωπική τους εκτίμηση το 90% και τα δύο και το 10% ΝΑΙ.



ΜΑΓΝΗΤΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ 115 ΑΝΘΡΩΠΩΝ (%)		
ΦΥΛΛΟ	ΑΝΔΡΕΣ	80	70,00%
	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	35	30,00%
ΗΛΙΚΙΑ	21-25	36	31,3%
	26-30	47	40,86%
	31-35	13	11,3%
	36-40	3	2,6%
	41-45	4	3,47%
	46-50	1	0,86%
	51-55	7	6,08%
	56-60	6	5,21%
61-65	0	0	
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ (ΕΤΗ)	0-5	56	48,69%
	5 - 10	32	27,82%
	10 ΜΕ 15	8	6,95%
	15-20	3	2,60%
	>20	16	13,91%
1. Πόσες συσκευές μαγνητοθεραπείας περιλαμβάνει ο χώρος που χρησιμοποιείτε για τους ασθενείς σας;	1	55	47,82%
	2	5	4,34%
	3	0	0
	4	0	0
	OXI	55	47,82%
2. Πόσοι επαγγελματίες υγείας/ χρήστες συσκευών μαγνητοθεραπείας απασχολούνται στο χώρο του φυσιοθεραπευτηρίου, συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας;	1	2	3,33%
	2	17	28,33%
	3	7	11,66%
	4	23	38,33%
	>20	11	18,33%
3. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση συσκευών μαγνητοθεραπείας) ημερησίως;	0 - 5	44	73,33%
	6 ΜΕ 10	5	8,33%
	11 ΜΕ 15	0	0
	>20	11	18,33%

4. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση μαγνητοθεραπείας) μηνιαίως;	0-10	35	58,33%
	11 ME 20	8	13,33%
	21-30	6	10%
	>30	11	18,33%
5. Υπάρχουν διαθέσιμα γραπτά πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές επεμβάσεις για κάθε μηχάνημα μαγνητοθεραπείας;	NAI	34	56,66%
	OXI	26	43,33%
6. Υπάρχει ειδική προστασία (π.χ προστατευτικές καλύπτρες, γυαλιά, κλπ) για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία;	NAI	33	55%
	OXI	27	45%
7. Υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται στο χώρο σας σε θέματα ακτινοπροστασίας;	NAI	12	
	OXI	48	20%80%
8. Είστε ενήμερος/η αν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές μαγνητοθεραπείας;	NAI	4	6,66%
	OXI	56	93,33%
9. Ο θεραπευτικός χώρος σας διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων των συσκευών μαγνητοθεραπείας (π.χ βλάβη στο ειδικό θωρακισμένο καλώδιο, παρατήρηση για λειτουργική συμπεριφορά του μηχανήματος) ;	NAI	24	40%
	OXI	36	60%
10. Τηρείτε ημερολόγιο βλαβών των συσκευών μαγνητοθεραπείας (αναγραφή βλαβών, μετατροπών, επιδιορθώσεων και του προσωπικού που τις διαπίστωσε και αυτούς που διόρθωσαν την βλάβη);	NAI	22	36,66%
	OXI	38	63,33%

11. Τηρείτε ημερολόγιο για κάθε συσκευή μαγνητοθεραπείας (αρχείο ελέγχων ποιότητας, έλεγχοι αποδοχής / εγκατάστασης, περιοδικοί τεχνικοί έλεγχοι, έλεγχοι μετά από κάθε θεραπευτική συνεδρία κλπ);	ΝΑΙ	12	20%
	ΌΧΙ	48	80%
12. Όταν χρησιμοποιείτε την συσκευή μαγνητοθεραπείας καθορίζετε εσείς την δόση ανά πάθηση ή χρησιμοποιείται τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνει η ίδια η συσκευή (εργοστασίου);	ΌΧΙ	10	16,66%
	ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	50	83,33%

LASER

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ 115 ΑΝΘΡΩΠΩΝ (%)		
ΦΥΛΛΟ	ΑΝΔΡΕΣ	70	60,86%
	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	45	39,13%
ΗΛΙΚΙΑ	21-25	37	32,17%
	26-30	37	32,17%
	31-35	11	9,56%
	36-40	12	10,43%
	41-45	4	3,47%
	46-50	3	2,60%
	51-55	4	3,47%
	56-60	3	2,60%
	61-65	4	3,47%
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ (ΕΤΗ)	0-5	65	56,52%
	5 - 10	23	20%
	10 ΜΕ 15	2	1,73%
	15-20	14	12,17%
	>20	11	9,56%
1. Πόσες συσκευές λέιζερ περιλαμβάνει ο χώρος που χρησιμοποιείτε για τους ασθενείς σας;	1	33	28,69%
	2	39	33,91%
	3	0	0%
	4	0	0%
	OXI	43	37,39%
2. Πόσοι επαγγελματίες υγείας/ χρήστες συσκευών λέιζερ απασχολούνται στο χώρο του φυσιοθεραπευτηρίου, συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας;	1	3	4,16%
	2	13	18,05%
	3	4	5,55%
	4	21	29,16%
	>20	31	43,05%
3. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση συσκευών λέιζερ) ημερησίως;	0 - 5	31	43,05%
	6 ΜΕ 10	10	13,88%
	11 ΜΕ 15	2	2,77%
	>20	30	41,66%

4. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση λέιζερ) μηνιαίως;	0-10	31	43,05%
	11 ME 20	6	8,33%
	21-30	2	2,77
	>30	34	47,22%
5. Υπάρχουν διαθέσιμα γραπτά πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές επεμβάσεις για κάθε μηχανήμα λέιζερ;	ΝΑΙ	39	54,16%
	ΟΧΙ	33	45,83%
6.Υπάρχει ειδική προστασία (π.χ προστατευτικές καλύπτρες, γυαλιά, κλπ) για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία;	ΝΑΙ	56	77,77%
	ΟΧΙ	16	22,22%
7. Υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται στο χώρο σας σε θέματα ακτινοπροστασίας;	ΝΑΙ	25	34,72%
	ΟΧΙ	47	65,27%
8. Είστε ενήμερος/η αν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές λέιζερ;	ΝΑΙ	16	22,22%
	ΟΧΙ	56	77,77%
9. Ο θεραπευτικός χώρος σας διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων των συσκευών λέιζερ (π.χ βλάβη στο ειδικό θωρακισμένο καλώδιο, παρατήρηση για λειτουργική συμπεριφορά του μηχανήματος) ;	ΝΑΙ	27	37,5%
	ΟΧΙ	45	62,5%
10. Τηρείτε ημερολόγιο βλαβών των συσκευών λέιζερ (αναγραφή βλαβών, μετατροπών, επιδιορθώσεων και του προσωπικού που τις διαπίστωσε και αυτούς που διόρθωσαν την βλάβη);	ΝΑΙ	25	34,72%
	ΟΧΙ	47	65,27%

11. Τηρείτε Ημερολόγιο για κάθε συσκευή λέιζερ (αρχείο ελέγχων ποιότητας, έλεγχοι αποδοχής / εγκατάστασης, περιοδικοί τεχνικοί έλεγχοι, έλεγχοι μετά από κάθε θεραπευτική συνεδρία κλπ);	ΝΑΙ	24	33,33%
	ΌΧΙ	48	66,66%
12. Όταν χρησιμοποιείτε την συσκευή λέιζερ καθορίζετε εσείς την δόση ανά πάθηση ή χρησιμοποιείται τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνει η ίδια η συσκευή (εργοστασίου);	ΝΑΙ	7	9,72%
	ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	65	90,27%

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1 Η σωστή και ασφαλής χρήση

Στην σύγχρονη εποχή, οι άνθρωποι απορροφούν σε μεγάλο ποσοστό ηλεκτρομαγνητική ενέργεια μέσω των τεχνολογικά ανεπτυγμένων συσκευών, τις οποίες έχουν προσαρμόσει στην καθημερινότητά τους. Αυτό επιφέρει αρκετές αρνητικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, λόγω της μη τήρησης των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας των συσκευών.

Κάθε συσκευή φυσικοθεραπείας έχει και το αντίστοιχο διαθέσιμο πρωτόκολλο, για την ενημέρωση και σωστή χρήση των μηχανημάτων από τους φυσικοθεραπευτές και τους υπόλοιπους επαγγελματίες υγείας. Βάση νομοθεσίας θα πρέπει να τηρούνται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας που ορίζουν τα διεθνή πρωτόκολλα.

Παρόλο που οι περισσότεροι θεραπευτές γνωρίζουν για τη σωστή χρήση του λέιζερ και της μαγνητοθεραπείας και είναι πιστοποιημένοι σε αυτά εξακολουθούν να μην τηρούν τα μέτρα ασφαλείας και καταλήγουν να μην τα ακολουθούν.

Σύμφωνα με την πιο πάνω έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα 115 εξειδικευμένα φυσικοθεραπευτήρια και κέντρα αποκατάστασης σε Ελλάδα και Κύπρο, αποδείχθηκε ότι στα περισσότερα δεν τηρούν τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας όσο για την χρήση των μηχανημάτων και τη λειτουργία τους, τόσο και για την προστασία των ιδίων αλλά και των θεραπευόμενων τους.

Επιπλέον, θέλουμε να επισημάνουμε ότι θα πρέπει να πραγματοποιούνται τακτικοί έλεγχοι στους χώρους των φυσιοθεραπευτηρίων και κέντρων αποκατάστασης από την ομάδα των λειτουργών ασφαλείας, όπου θα γίνεται αξιολόγηση τόσο του χώρου όπου βρίσκονται τα μηχανήματα όσο και για την χρήση τους και τα μέτρα που ακολουθούν οι επαγγελματίες υγείας.

Τέλος θα ήταν χρήσιμο να πραγματοποιούνται συχνά διάφορα ενημερωτικά σεμινάρια για τα πιο πάνω φυσικά μέσα. Η σωστή εκπαίδευση και ενημέρωση για την χρήση του θεραπευτικού laser και της μαγνητοθεραπείας αλλά και η κατανόηση των αρνητικών αντιδράσεων που μπορούν να προκαλέσουν αυτά θα επιφέρει σημαντικές θετικές αλλαγές στον τρόπο χρήσης τους.

5.2 Τελικά συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας μας προσδιόρισαν την αντίληψη των επαγγελματιών υγείας και συγκεκριμένα των φυσικοθεραπευτών, όσο αφορά τα θέματα ευχρηστίας αλλά και συντήρησης των συσκευών μαγνητοθεραπείας και laser. Βάση των ευρημάτων μας όπου παρουσιάζονται στους πιο πάνω πίνακες, αυξάνονται οι ανησυχίες μας σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να επηρεαστεί η κλινική ρουτίνα των φυσικοθεραπευτών και επαγγελματιών υγείας.

Στην Ελλάδα και Κύπρο οι φυσικοθεραπεία αποτελεί ένα άμεσο σε ζήτηση επάγγελμα και βάση την έρευνά μας παρατηρείται ότι οι φυσικοθεραπευτές σε ηλικία τουλάχιστον 21-25 ετών έχουν ήδη αρχίσει να εξασκούν το επάγγελμα τους.

Ένας επαγγελματίας φυσικοθεραπευτής είναι τουλάχιστο σε ηλικία 56-60 ετών και σε συνδυασμό τα στοιχεία που παρείχε η έρευνα όσο αφορά την επαγγελματική εμπειρία στα άτομα αυτά είναι τουλάχιστο 20-30 χρόνια. Το μεγαλύτερο ποσοστό όμως βάση των αποτελεσμάτων μας ανέρχεται στα τουλάχιστον <5 έτη επαγγελματικής εμπειρίας (Πίνακας 4.3.3, Πίνακας 4.4.18), εφόσον τα μεγαλύτερα ποσοστά των ηλικιών που εξασκούν το επάγγελμα της φυσικοθεραπείας είναι οι ηλικίες γύρω στα 21-25 και 26- 30 ετών (Πίνακας 4.4.2, Πίνακας 4.4.17).

Σε συνδυασμό με τις απαντήσεις σχετικά με τις καθημερινές και μηνιαίες υπηρεσίες ως προς τους ασθενείς, είτε σε σύντομο χρονικό διάστημα είτε μακροπρόθεσμα η συσκευή πιθανώς να παρουσιάσει δυσλειτουργίες λόγω υπερβολικής χρήσης, όπου οι φυσικοθεραπευτές δεν εφαρμόζουν σωστά και κατάλληλα τα πρωτόκολλα των συσκευών ως προς τις θεραπείες των ασθενών τους. (Πίνακας 4.4.4 έως 4.4.14 και Πίνακας 4.4.19 έως 4.4.29).

Ο αριθμός των φυσικοθεραπευτών που χρησιμοποιούν τις συσκευές αυτές στα προγράμματα αποκατάστασής τους σε καθημερινά και μηνιαία εξυπηρετούν ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών, βάση της ερευνάς μας είναι πολύ μεγαλύτερος για τις συσκευές laser όπου είναι 20 άτομα ενώ τις συσκευές λέιζερ τις χρησιμοποιούν μέχρι 4 άτομα (Πίνακας 4.4.5, Πίνακας 4.4.20).

Συνδυάζοντας τα δεδομένα που αναλύθηκαν πιο πάνω, ο αριθμός των συσκευών μαγνητοθεραπείας και laser όπου είναι εγκατεστημένες στους χώρους θεραπείας είναι μειωμένος αφού στα περισσότερα κέντρα αποκατάστασης και φυσικοθεραπευτήρια υπάρχουν μέχρι 1 συσκευή μαγνητοθεραπείας και μέχρι 2 συσκευές laser.

Βάση των πιο πάνω αποτελεσμάτων συμπεραίνουμε ότι οι φυσικοθεραπευτές με τον μειωμένο αυτό αριθμό συσκευών, καλούνται να εξυπηρετήσουν μεγάλο ποσοστό ασθενών ημερησίως και μηνιαίως, καθιστώντας πιο δύσκολη την τήρηση των μέτρων ασφαλείας και συντήρησης των συσκευών. Όπως απεικονίζονται στον (Πίνακα 4.4.8 έως 4.4.15 και Πίνακα 4.4.23 έως 4.4.30), υπάρχει μια σειρά ερωτήσεων που διερευνούν τα ζητήματα για την ασφάλεια του προσωπικού και των ασθενών σε

θέματα ακτινοβολίας και έκθεσης σε μαγνητικά πεδία, αλλά και την διατήρηση της σωστής λειτουργίας των συσκευών.

Αν και υπάρχουν προτεινόμενες διαδικασίες για την συντήρηση των συσκευών μαγνητοθεραπείας και laser, σημειώνεται ότι οι διαδικασίες αυτές δεν τηρούνται και δεν εφαρμόζονται σωστά από τους φυσικοθεραπευτές ώστε να χρησιμοποιούνται οι συσκευές με ασφάλεια.

Εκτός από την μειωμένη γνώση και τη μη συνεχούς κατάρτιση σε θέματα όπως η ακτινοπροστασία ή για την επαγγελματική ασφάλεια, τα αποτελέσματα της έρευνας μας καταλήγουν σε πιθανούς κινδύνους τόσο για τους φυσικοθεραπευτές όσο και για τους ασθενείς όσο αφορά την έκθεση τους σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ή σε άλλους κινδύνους που αφορούν τον εξοπλισμό των συσκευών.

Επιπλέον, όσο αφορά την τελευταία ερώτηση, υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό όπου εμπιστεύονται και χρησιμοποιούν κυρίως τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνουν οι ίδιες οι συσκευές. Ο παράγοντας αυτός υποστηρίζει και τονίζει τους κινδύνους που αναφέρθηκαν πιο πάνω αλλά και το κυριότερο πρόβλημα είναι πως θα επηρεάσει πολύ αρνητικά τους μελλοντικούς πτυχιούχους φυσικοθεραπείας σε θέματα κλινικής γνώσης στο πεδίο αποκατάστασης των ασθενών.

Τελικά, η ανάλυση των θεμάτων σχετικά με την αδέσποτη και λανθασμένη χρήση των συσκευών μαγνητοθεραπείας και laser από τους φυσικοθεραπευτές θα έχει αρνητικό αντίκτυπο για την θεραπεία και αποκατάσταση των ασθενών τους.

Ένας από τους κύριους στόχους της παρούσας εργασίας είναι να ενημερώσει τους ακαδημαϊκούς που σχετίζονται με την συνεχή εκπαίδευση στον τομέα της φυσικοθεραπείας, την ανάγκη για εκτεταμένες προτάσεις σε θέματα συντήρησης των συσκευών μαγνητοθεραπείας και laser καθώς και την επαγγελματική ασφάλεια.

Οι ενώσεις και σύνδεσμοι φυσικοθεραπευτών αλλά και οι κρατικές υπηρεσίες υγείας θα πρέπει να οργανώνουν συχνά εργαστήρια και σεμινάρια προκειμένου να παρέχετε εκπαίδευση και ενημέρωση των φυσικοθεραπευτών και επαγγελματιών υγείας που χρησιμοποιούν τις συσκευές αυτές σε θέματα ασφάλειας από την ακτινοπροστασία αλλά και την τήρηση και συντήρηση των πρωτόκολλων των συσκευών μαγνητοθεραπείας και laser.

Συνοψίζοντας, βάση της έρευνας που διεξάγουμε και των ερωτηματολογίων από 115 κέντρα αποκατάστασης και φυσικοθεραπευτήρια συμπεράναμε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των φυσικοθεραπευτών που χρησιμοποιούν στα πλάνα θεραπείας είναι σε νεαρή ηλικία από 21 έως 30 ετών. Αυτό σημαίνει ότι εκθέτουν τον εαυτό τους από μικρή ηλικία σε συσκευές οι οποίες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι αυξάνει το ενδεχόμενο εμφάνισης κάποιας σωματικής βλάβης ή ασθένειας από νωρίς ηλικιακά, αφού όπως αποδείχθηκε δεν τηρούν τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας των συσκευών στο ποσοστό που θα έπρεπε.

Όσον αφορά τις συσκευές τις οποίες περιλαμβάνουν οι χώροι του κάθε κέντρου αποκατάστασης και φυσικοθεραπευτήρια καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι χώροι περιέχουν συνήθως 1 με 2 συσκευές. Λόγω του γεγονότος ότι οι συσκευές που παρέχει ο κάθε θεραπευτής θα πρέπει να λειτουργούν καθόλη την ημέρα λειτουργίας του χώρου και καθιστά ακόμη πιο δύσκολο τη τήρηση των κανόνων της ασφαλείας των συσκευών.

Τέλος, σύμφωνα με τα τελευταία ερωτήματα που διεξήχθησαν στην έρευνά μας, συμπεραίνουμε ότι οι περισσότεροι θεραπευτές παρόλο που γνωρίζουν για την ύπαρξη των συγκεκριμένων πρωτοκόλλων ασφαλείας και διαθέτουν τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την επαρκή ασφάλεια των ίδιων και των ασθενών τους, καταλήγουν να μην τον χρησιμοποιούν εκθέτοντας τους σε μεγάλους κινδύνους. Για τον λόγο αυτό, συνοψίζοντας διαπιστώνουμε ότι η ασφάλεια θα πρέπει να αποκτήσει σημαντικό ρόλο στην χρήση της κάθε συσκευής φυσικοθεραπείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Andrikopoulos, A., Adamopoulos, A., Seimenis, I. , & Koutsojannis, C. (2007) . Microwave diathermy in physiotherapy units : a survey on spatial and time heterogeneity of the electromagnetic field. *Journal of Radiological Protection*, 37 (2), N27.
2. Andrikopoulos, A., Adamopoulos, A., Seimenis, I., & Koutsojannis, C. (2017). Microwave diathermy in physiotherapy units: a survey on spatial and time heterogeneity of the electromagnetic field. *Journal of Radiological Protection*, 37(2), N27.
3. Andrikopoulos, A., Adamopoulos, A., & Koutsojannis, C. (2018). Microwave diathermy in physiotherapy units: lack of maintenance. *European Journal of Physiotherapy*, 1-6.
4. Baltzer, A. W. A., Ostapczuk, M. S., & Stosch, D. 2016. Positive effects of low level laser therapy (LLLT) on Bouchard's and Heberden's osteoarthritis. *Lasers in Surgery and Medicine*, 48(5)
5. Baltzer, A. W. A., Stosch, D., Seidel, F., & Ostapczuk, M. S. 2017. Low - Level - Lasertherapie, *Zeitschrift Für Rheumatologie* 76(9)
6. Basford JR (1989a): The clinical and experimental status of low energy laser therapy. *Physical and Rehabilitation Medicine* 1: 1~9.
7. Basford JR (1989h): Low-energy laser therapy: Controversies and new research findings. *Lasers in Surgery and Medicine* 9: 1~5.
8. Bliddal H, Hellesen C, Ditlevsen P, Asselberghs and Lyager L (1987): Soft-laser therapy of rheumatoid arthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 16: 225~228.
9. Castel MF (1985): A clinical guide to low power laser therapy. Down sinew, Ontario: Physio Technology Ltd.

10. Castel C, Aberge IRP, Willner RE and Baumann JG (1986): Low energy laser bio stimulation: New prospects for medical applications. Proceedings of the International Society for Optical Engineering. Lasers in Medicine 712: 242~246.
11. Chen J and Zhou Y (1989): Effect of low level carbon dioxide laser radiation on biochemical metabolism of rabbit. Laser Therapy 1: 83-87.
12. Chichester John Wiley and Sons. Preuss LE, Bolin FP and Cain BW (1982): Tissue as a medium for laser light transport - Implications for photoradiation therapy. Lasers in Surgelyand Medicine 357: 77-84.
13. Cotler H, Chow R, Hamblin M, Carroll J, 2015, The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain 2(5)
14. Dima R, Tieppo Francio V, Towery C, Davani S., 2018, Review of Literature on Low-level Laser Therapy Benefits for Nonpharmacological Pain Control in Chronic Pain and Osteoarthritis. 24(5):8-10
15. Dyson M and Young S (1985): The effect of laser therapy on wound contraction. International Congress on Laser in n Medicine and Surgery, Italy, pp.215-219.
16. Fragkoraptis, E., (2011), Applied Electrotherapy. Theory and act of electrotherapy methods.
17. Hallman HO, Basford JR, O'Brien JF and Cummins LA (1988): Does low-energy Helium - Neon laser irradiation alter "in vitro" replication of human fibroblasts. Lasers in Medicine .and Surgery 8: 125-129.
18. HAO Yan Hui, ZHAO Li, PENG Rui Yun. Effects of Electromagnetic Radiation on Autophagy and its Regulation. Biomedical and Environmental Sciences, 2018, 31(1): 57-65
19. HAWKINS, D. (2005). Low Level Laser Therapy (LLLT) as an Effective Therapeutic Modality for Delayed Wound Healing. Annals of the New York Academy of Sciences, 1056(1), 486–493
20. Karu TI (1989): Photobiology of low - power laser effects. Health Physics. 56:691-704.

21. Keijzer M, Jacques SL, Prahl SA and Welch A (1989): Light distributions in artery tissue: Monte Carlo simulations for finite-diameter laser beams. *Lasers in Surgery and Medicine* 9: 148-154.
22. Kert and Rose L (1989): *Clinical laser therapy: low level laser therapy*. Copenhagen: Scandinavian Medical Laser Technology.
23. King PR (1990): Low-level laser therapy: a review. *Physiotherapy Theory and Practice* 6: 127-138.
24. Kitchen SS and Partridge CJ (1991): A review of low level laser therapy, Part 1: Background, physiological effects and hazards. *Physiotherapy* 77: 161-163.
25. Kitchen, S. S., & Partridge, C. J. (1991). A Review of Low Level Laser Therapy: Part I: Background, Physiological Effects and Hazards. *Physiotherapy*, 77(3), 161–168
26. Kleinkort A and Foley RA (1984): Laser acupuncture: Its use in physical therapy. *American Journal of Acupuncture* 12: 51-56
27. Kolari PJ (1985): Penetration of unfocused laser light into the skin. *Archives of Ideological Research* 277: 342-344.
28. Koutsojanis, K., Andrikopoulos, A., Seimenis, I., Adamopoulos, A. (2019). MAGNETOTHERAPY IN PHYSIOTHERAPY UNITS: INTRODUCTION OF QUALITY CONTROL PROCEDURE DUE TO LACK OF MAINTENANCE.
29. Kroetlinger M (1980): On the use of laser in A acupuncture. *International Journal of Acupuncture and Electro - Therapeutics Research* 5: 297~311.
30. Kubasova T, Fenyo M, Somosy Z, Gazso Land I (1988): Investigations on biological effect of polarized light. 48: 505-509.
31. Markov, m (2007). Magnetic Field Therapy: A Review. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 26, 1-23.

32. Mester AF and Mester A (1989): Wound-healing. *Laser Therapy* 1:7-15.
33. Mester E, Mester AF and Mester A (1985): The biomedical effects of laser application. *Lasers in Medicine* 5: 31-39.
34. Mesgarzadeh, M., Revesz, G., Bonakdarpour, A., & Betz, R. R. (1985). The effect on medical metal implants by magnetic fields of magnetic resonance imaging. *Skeletal radiology*, 14(3), 205-206.
35. Mooventhan, A., Nivethitha, L. (2014). Scientific Evidence- Based Effects on Hydrotherapy on Various Systems of the Body. *North American Journal of Medical Sciences*, 6(5).
36. Nissan M, Rochkind S, Razon Nand Bartal A (1986): HeNe laser irradiation delivered transcutaneous: Its effect on the sciatic nerve of rats. *Lasers in Surgery and Medicine* 6: 435- 438.
37. Ohshiro T and Calderhead RG (1988): Low level laser therapy: A practical introduction.
38. Point, M., Guilhem, G., Hug, F., Nordez, A., Frey, A., Lancourpaille, L. (2017). Cryotherapy induces an increase in muscle stiffness.
39. Rathod, V., Naik, V., Patel, H., & Gandhi, M. PHYSIOTHERAPY AWARENESS IN PRIMARY SCHOOL TEACHERS- CROSS SECTIONAL SURVEY. *Physiotherapy*, 21, 15.
40. Rochkind S, Rouso M, Nissan M, Villarreal M, Barr Nea L and Rees DG (1989): Systemic effects of low - power laser irradiation on the peripheral and central nervous system, cutaneous wounds, and burns. *Lasers in Surgery and Medicine* 9: 174-182.
41. Sadlonova, J., & Korpas, J. (1999). Personal experience in the use of magnetotherapy in diseases of the musculoskeletal system. *Bratislavske lekarske listy*, 100(12), 678-681.
42. Saunders, L. (1995). The efficacy of low-level laser therapy in supraspinatus tendinitis. *Clinical Rehabilitation*, 9 (2), 126–134.

43. Snyder - Mackler L, Barry AJ, Perkins AI and Soucek MD (1989): Effects of Helium-Neon laser irradiation on skin resistance and pain in patients with trigger points in the neck or back. *Physical Therapy* 69: 336-340.
44. Snyder - Mackler Land Seitz L (1990): Therapeutic uses of light in rehabilitation. In Michlovitz SL (Ed.): *Thermal agents in rehabilitation*. Philadelphia: FA Davis and Company, pp. 201~205.
45. Shields, Donald J. "Systems, devices, and methods to concurrently deliver ultrasound waves having thermal and non-thermal effects. "U.S Patent Application 12/362, 425, filed October 8, 2009.
46. Swenson, C., Swärd, L., & Karlsson, J. (2007). Cryotherapy in sports medicine. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(4), 193–200.
47. Swenson, C., Sward, L., Karlsson, J. (1996). Cryotherapy in sports medicine. *Scandinavian Journal of MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS*, 6, 193-200.
48. Trelles MA, Mayayo E, Miro L, Rigau J, Baudin G and Calderhead RG (1989): The action of low reactive level laser therapy (LLLT) on mast cells: A possible pain relief mechanism examined. *Laser Therapy* 1: 27-30.
49. Wilson BC and Jacques SL (1990): Optical reflectance and transmittance of tissues: Principles and applications.
50. Zarkovic N, Manev H, Pericic D, Skala K, Jurin M, Persin A and Kubovic M (1989): Effect of semiconductor laser irradiation on pain perception in mice. 9: 63-66.
51. Zwolinska, J, Gasior, M , Sniezek, E, & Kwolek, A (2016), The use of magnetic fields in treatment of patients with rheumatoid arthritis. Review of the literature. *Reumatologia*, 54 (4), 201.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- 1) ATP = Τριφωσφορική Αδενοσίνη
- 2) c = Ταχύτητα
- 3) Cu = Χαλκός
- 4) DNA = Deoxyribonucleic Acid = Δεσοξυριβοζονουκλεϊνικό οξύ
- 5) ELF = Extremely - Low Frequency = Εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας
- 6) EMR = Ηλεκτρομαγνητική ακτινογραφία
- 7) Fe = Σίδηρος
- 8) G = Gauss
- 9) GHz = Giga Hertz
- 10) H = Υδρογόνο
- 11) HF = High Frequency = Υψηλής συχνότητας
- 12) Hz = Hertz
- 13) I = Ένταση
- 14) IR = Υπέρυθρες ακτίνες μακράων κυμάτων
- 15) kHz = Kilo Hertz

16) LLLT = Low Level Laser Therapy

17) MHz = Mega Hertz

18) Mn = Μαγνήσιο

19) mW = Mega Watt

20) O = Άνθρακας

21) P = Φώσφορο

22) T = Telsa

23) ULF = Ultra - Low Frequency = Υπερχαμηλής συχνότητας

24) UR = Ακτίνες βραχέων κυμάτων

25) W = Watt

26) Zn = Ψευδάργυρος

27) Γ = Φθόριο

28) λ = Μήκος κύματος

29) ν = Συχνότητα

Ποιοτικός έλεγχος συσκευών Laser

Ερωτηματολόγιο για φυσιοθεραπευτές και βοηθούς

I. Φύλο:

Άνδρας Γυναίκα

II. Ηλικία:

21-25 26-30 31-35 36-40
41-45 46-50 51-55 56-60 61-65

III. Έτη επαγγελματικής εμπειρίας:

< 5 5-10 10-15 15-20 > 20

1. Πόσες συσκευές Laser περιλαμβάνει ο χώρος που χρησιμοποιείτε για τους ασθενείς σας:

1 2 3 4

2. Πόσοι επαγγελματίες υγείας/χρήστες συσκευών Laser απασχολούνται στο χώρο του φυσιοθεραπευτηρίου, συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας;

1 2 3 4 Παραπάνω από 20

3. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση συσκευών Laser) ημερησίως;

0-5 6-10 11-15 Παραπάνω από 20

4. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση Laser) μηνιαίως;

0-10 11-20 21-30 Παραπάνω από 30

5. Υπάρχουν διαθέσιμα γραπτά πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές επεμβάσεις για κάθε μηχανήμα Laser;

Ναι Όχι



6. Υπάρχει ειδική προστασία (π.χ. προστατευτικές καλύπτρες, γυαλιά, κλπ) για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία;

Ναι Όχι

7. Υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται στον χώρο σας σε θέματα ακτινοπροστασίας;

Ναι Όχι

8. Είσατε ενήμερος/η αν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές *Laser*;

Ναι Όχι

9. Ο θεραπευτικός χώρος σας διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων των συσκευών *Laser* (π.χ. βλάβη στο ειδικό θωρακισμένο καλώδιο, παρατήρηση για λειτουργική συμπεριφορά του μηχανήματος);

Ναι Όχι

10. Τηρείτε ημερολόγιο βλαβών των συσκευών *Laser* (αναγραφή βλαβών, μετατροπών, επιδιορθώσεων και του προσωπικού που τις διαπίστωσε και αυτούς που διόρθωσαν την βλάβη);

Ναι Όχι

11. Τηρείτε Ημερολόγιο για κάθε συσκευή *Laser* (αρχείο ελέγχων ποιότητας, έλεγχοι αποδοχής/εγκατάστασης, περιοδικοί τεχνικοί έλεγχοι, έλεγχοι μετά από κάθε θεραπευτική συνεδρία, κλπ);

Ναι Όχι

12. Όταν χρησιμοποιείτε την συσκευή *Laser* καθορίζετε εσείς την δόση ανά πάθηση ή χρησιμοποιείτε τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνει η ίδια η συσκευή (εργοστασιακά);

Ναι Όχι Και τα δύο

Ποιοτικός έλεγχος συσκευών Μαγνητοθεραπείας

Ερωτηματολόγιο για φυσιοθεραπευτές και βοηθούς

I. Φύλο:

Άνδρας Γυναίκα

II. Ηλικία:

21-25 26-30 31-35 36-40
 41-45 46-50 51-55 56-60 61-65

III. Έτη επαγγελματικής εμπειρίας:

< 5 5-10 10-15 15-20 > 20

1. Πόσες συσκευές μαγνητοθεραπείας περιλαμβάνει ο χώρος που χρησιμοποιείτε για τους ασθενείς σας;

1 2 3 4

2. Πόσοι επαγγελματίες υγείας/χρήστες συσκευών μαγνητοθεραπείας απασχολούνται στο χώρο του φυσιοθεραπευτηρίου, συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας;

1 2 3 4 Παραπάνω από 20

3. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση συσκευών μαγνητοθεραπείας) ημερησίως;

0-5 6-10 11-15 Παραπάνω από 20

4. Πόσους ασθενείς θεραπεύετε (με χρήση μαγνητοθεραπείας) μηνιαίως;

0-10 11-20 21-30 Παραπάνω από 30

5. Υπάρχουν διαθέσιμα γραπτά πρωτόκολλα για τυποποιημένες θεραπευτικές επεμβάσεις για κάθε μηχανήμα μαγνητοθεραπείας;

Ναι Όχι

6. Υπάρχει ειδική προστασία (π.χ. προστατευτικές καλύπτρες, γυαλιά, κλπ) για το προσωπικό και τους ασθενείς κατά την εγκυμοσύνη και γαλουχία;

Ναι Όχι

7. Υπάρχει πιστοποιητικό επάρκειας γνώσεων και καταρτίσεων των εργαζομένων που απασχολούνται στον χώρο σας σε θέματα ακτινοπροστασίας;

Ναι Όχι

8. Είσαστε ενήμερος/η αν υπάρχουν γραπτά πρωτόκολλα εργασίας για την προστασία από την ακτινοβολία από τις συσκευές μαγνητοθεραπείας;

Ναι Όχι

9. Ο θεραπευτικός χώρος σας διαθέτει γραπτά πρωτόκολλα ελέγχων των συσκευών μαγνητοθεραπείας (π.χ. βλάβη στο ειδικό θωρακισμένο καλώδιο, παρατήρηση για λειτουργική συμπεριφορά του μηχανήματος);

Ναι Όχι

10. Τηρείτε ημερολόγιο βλαβών των συσκευών μαγνητοθεραπείας (αναγραφή βλαβών, μετατροπών, επιδιορθώσεων και του προσωπικού που τις διαπίστωσε και αυτούς που διόρθωσαν την βλάβη);

Ναι Όχι

11. Τηρείτε Ημερολόγιο για κάθε συσκευή μαγνητοθεραπείας (αρχείο ελέγχων ποιότητας, έλεγχοι αποδοχής/εγκατάστασης, περιοδικοί τεχνικοί έλεγχοι, έλεγχοι μετά από κάθε θεραπευτική συνεδρία, κλπ);

Ναι Όχι

12. Όταν χρησιμοποιείτε την συσκευή μαγνητοθεραπείας καθορίζετε εσείς την δόση ανά πάθηση ή χρησιμοποιείτε τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που προτείνει η ίδια η συσκευή (εργοστασιακά);

Ναι Όχι Και τα δύο