

Πρεσβεία Ιωάννου

Χρήστος Κουτσαμπέλας

Φώτιος Λεβεντούδης

ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ II

Γ' ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Βοηθός Φυσικοθεραπευτή



ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ - ΕΥΕΞΙΑΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ II

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Ιωάννου Πρεσβεία, *Φυσικοθεραπεύτρια*

Κουτσουμπέλας Χρήστος, *Εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής - Φυσικοθεραπευτής*

Λεβεντούδης Φώτιος, *Φυσικοθεραπευτής*

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

Γιόκαρης Παναγιώτης, *Επ. Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας, Τμήματος Φυσικοθεραπείας*

Κομπότη Αικατερίνη, *Καθηγήτρια Εφαρμογών ΤΕΙ Αθήνας, Τμήματος*

Φυσικοθεραπείας

Στάθη Κυριακή, *Ιατρός αποκατάστασης, μέλος του European Board Φ.Ι.Α.Π.,*

Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Αθηνών

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Στάππα Ματίνα *Οδοντίατρος, Πάρεδρος ε.θ. του Π.Ι.*

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Βαχλιώτη Μαρία, *Φιλόλογος*

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Παπαζαρή Αργυρώ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Ενέργεια 2.3.2:

«Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Σταμάτης Αλαχιώτης

Καθηγητής Γεντικής Πανεπιστημίου Πατρών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο:

“Βιβλία Τ.Ε.Ε.”

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου

Γεώργιος Βούτσινος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

- Υπεύθυνη του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας

Ματίνα Στάππα, Οδοντίατρος

Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Ιωάννου Πρεσβεία - Κουτσαμπέλας Χρήστος
Λεβεντούδης Φώτιος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ II

Γ' ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Βοηθός Φυσικοθεραπευτή

ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ - ΕΥΕΞΙΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13

1° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.A.1 Ορισμός.....	15
1.A.2 Φυσιολογικές αντιδράσεις	15
1.A.3 Ανάλυση των φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας.....	16
1.A.4 Ενδείξεις.....	21
1.A.5 Αντενδείξεις	21
1.A.6 Επιφανειακή και εν των βάθει θερμοθεραπεία	22
1.A.7 Ανακεφαλαίωση.....	23
1.A.8 Ερωτήσεις	24

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.B.1 Μέσα και τρόποι διάδοσης της θερμότητας	25
1.B.2 Τεχνικές εφαρμογής.....	26
1.B.3 Παραδείγματα τεχνικών εφαρμογής.....	27
1.B.4 Εργαστηριακές ασκήσεις.....	28

2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΘΕΜΑΤΑ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.A.1 Τι είναι και γιατί χρησιμοποιούνται.....	29
--	----

2.A.2	Ενδείξεις.....	29
2.A.3	Αντενδείξεις	30
2.A.4	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την εφαρμογή των Θερμών επιθεμάτων.....	31
2.A.5	Ανακεφαλαίωση.....	31
2.A.6	Ερωτήσεις	32

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.B.1	Τεχνική εφαρμογής.....	33
2.B.2	Κίνδυνοι - προφυλάξεις	34
2.B.3	Παραδείγματα εφαρμογής	34
2.B.4	Εργαστηριακές ασκήσεις.....	36

3° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΠΑΡΑΦΙΝΟΛΟΥΤΡΟ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.A.1	Μέθοδοι εφαρμογής.....	37
3.A.2	Ενδείξεις.....	39
3.A.3	Αντενδείξεις	40
3.A.4	Ανακεφαλαίωση.....	40
3.A.5	Ερωτήσεις	41

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.B.1	Τεχνικές εφαρμογής.....	42
3.B.2	Παραδείγματα εφαρμογής	45
3.B.3	Εργαστηριακές ασκήσεις.....	45

4° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.A.1	Γενικό μέρος	46
4.A.2	Φυσιολογικά αποτελέσματα	48
4.A.3	Τεχνικές εφαρμογές	48
4.A.4	Ενδείξεις.....	50
4.A.5	Αντενδείξεις	51
4.A.6	Σημεία προσοχής	51
4.A.7	Παρατηρήσεις	52

4.A.8	Ανακεφαλαίωση	53
4.A.9	Ερωτήσεις	53

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.B.1	Περιγραφή συσκευής	55
4.B.2	Γενικές οδηγίες εφαρμογής	55
4.B.3	Παραδείγματα εφαρμογής	56
4.B.4	Εργαστηριακές ασκήσεις	58

5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΥΠΕΡΙΩΔΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.A.1	Ορισμός και θεραπευτικά αποτελέσματα	59
5.A.2	Ενδείξεις	60
5.A.3	Αντενδείξεις	60
5.A.4	Ανακεφαλαίωση	61
5.A.5	Ερωτήσεις	61

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.B.1	Διαβάθμιση θεραπευτικής δόσης της υπεριώδους ακτινοβολίας	63
5.B.2	Καθορισμός Ε.Ε.Δ.	63
5.B.3	Τεχνική εφαρμογής της υπεριώδους ακτινοβολίας	65
5.B.4	Θεραπευτικές παράμετροι	66
5.B.5	Προφυλάξεις - Παρενέργειες	66
5.B.6	Παραδείγματα εφαρμογής	67
5.B.7	Εργαστηριακές ασκήσεις	68

6° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - LASER

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

6.A.1	Ορισμός και τρόπος παραγωγής ακτινοβολίας Laser	69
6.A.2	Είδη Laser	70
6.A.3	Φυσιολογικές αντιδράσεις των ιστών	71
6.A.4	Επίδραση στους ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού	71
6.A.5	Ενδείξεις	72
6.A.6	Αντενδείξεις	73
6.A.7	Προφυλάξεις - Παρενέργειες	73

6.A.8	Ανακεφαλαίωση	74
6.A.9	Ερωτήσεις	75

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

6.B.1	Ορισμός - Παράμετροι Laser	76
6.B.2	Τρόποι εφαρμογής	79
6.B.3	Γενικά χαρακτηριστικά συσκευών Laser	80
6.B.4	Σημεία εφαρμογής	82
6.B.5	Παραδείγματα εφαρμογής	86
6.B.6	Εργαστηριακές ασκήσεις	89

7° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΔΙΑΘΕΡΜΙΑ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

7.A.1	Γενικά στοιχεία	92
7.A.2	Φυσιολογικές επιδράσεις	93
7.A.3	Τεχνικές εφαρμογής	93
7.A.4	Ενδείξεις	98
7.A.5	Αντενδείξεις	99
7.A.6	Σημεία προσοχής	99
7.A.7	Παρατηρήσεις	100
7.A.8	Ανακεφαλαίωση	100
7.A.9	Ερωτήσεις	101

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

7.B.1	Περιγραφή της συσκευής	103
7.B.2	Οδηγίες εφαρμογής	104
7.B.3	Παραδείγματα εφαρμογής	105
7.B.4	Ασφάλεια της συσκευής	107
7.B.5	Εργαστηριακές ασκήσεις	107

8° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΔΙΑΘΕΡΜΙΑ ΒΡΑΧΕΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

8.A.1	Γενικά στοιχεία	108
8.A.2	Φυσιολογικές επιδράσεις	108

8.A.3	Μέθοδοι εφαρμογής.....	109
8.A.4	Ενδείξεις.....	116
8.A.5	Αντενδείξεις.....	117
8.A.6	Κανόνες ασφαλείας.....	118
8.A.7	Παρατηρήσεις.....	119
8.A.8	Ανακεφαλαίωση.....	120
8.A.9	Ερωτήσεις.....	120

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

8.B.1	Το μηχάνημα.....	122
8.B.2	Γενικές οδηγίες εφαρμογής.....	123
8.B.3	Γενικοί κανόνες συντήρησης της συσκευής.....	124
8.B.4	Παραδείγματα εφαρμογής.....	125
8.B.5	Εργαστηριακές ασκήσεις.....	128

9° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΥΠΕΡΗΧΑ ΚΥΜΑΤΑ

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

9.A.1	Ορισμός.....	129
9.A.2	Δημιουργία υπέρηχων κύματος.....	129
9.A.3	Παράγοντες που καθορίζουν την μετάδοση των υπερήχων στους ιστούς....	130
9.A.4	Θεραπευτικά αποτελέσματα.....	132
9.A.5	Ενδείξεις.....	134
9.A.6	Αντενδείξεις.....	134
9.A.7	Συνδυασμός εφαρμογής υπερήχων με άλλα φυσικά μέσα.....	135
9.A.8	Τεχνική φωνοφόρησης.....	135
9.A.9	Ανακεφαλαίωση.....	136
9.A.10	Ερωτήσεις.....	137

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

9.B.1	Τεχνικές εφαρμογής.....	138
9.B.2	Θεραπευτική εφαρμογή.....	139
9.B.3	Γενικές οδηγίες για την επιλογή των θεραπευτικών παραμέτρων των υπερήχων.....	140
9.B.4	Τεχνική και παράμετροι της φωνοφόρησης.....	143
9.B.5	Προφυλάξεις.....	143
9.B.6	Παρενέργειες.....	143
9.B.7	Παραδείγματα εφαρμογής.....	144
9.B.8	Εργαστηριακές ασκήσεις.....	146

10° ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ**A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

10.A.1	Ορισμός - Μηχανισμός δράσης	147
10.A.2	Θεραπευτικά αποτελέσματα	148
10.A.3	Ενδείξεις.....	148
10.A.4	Αντενδείξεις	149
10.A.5	Ανακεφαλαίωση.....	150
10.A.6.	Ερωτήσεις	151

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

10.B.1	Τεχνικές εφαρμογής	152
10.B.2	Εφαρμογή μαγνητοθεραπείας	155
10.B.3	Παραδείγματα εφαρμογής	157
10.B.4	Εργαστηριακές ασκήσεις	158

	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	159
--	---------------------------------	-----

	ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ	163
--	-----------------	-----



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το συγκεκριμένο βιβλίο εκδόθηκε σύμφωνα με το βασικό πλάνο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, για διδακτικούς σκοπούς.

Στόχος του είναι να κατανοήσουν οι μαθητές του κλάδου Βοηθών Φυσικοθεραπείας βασικά μέσα και συσκευές της φυσικοθεραπείας.

Ο διαχωρισμός του ρόλου των Βοηθών Φυσικοθεραπείας από το Φυσικοθεραπευτή είναι ένα αντικείμενο των καθηγητών που θα διδάξουν στα Τ.Ε.Ε. και όχι του συγκεκριμένου βιβλίου. Όμως θέλουμε να γίνει σαφές πως προσπαθήσαμε, χωρίς να στερήσουμε τη βασική γνώση, να δώσουμε ένα ρόλο στο Βοηθό Φυσικοθεραπείας στην εφαρμογή των φυσικοθεραπευτικών μέσων.

Η επιλογή των παραμέτρων εφαρμογής των φυσικών μέσων είναι αποκλειστικό αντικείμενο των φυσικοθεραπευτών. Όμως αν έχει δίπλα του και ένα βοηθό με σωστή γνώση και σεβασμό στο ρόλο του, τότε το έργο του φυσικοθεραπευτή γίνεται πιο εύκολο όσον αφορά την αποκατάσταση.

Πιστεύουμε πως χρήσιμο είναι να εκπαιδεύσουμε Βοηθούς φυσικοθεραπευτές μέσα από τη δημόσια εκπαίδευση γιατί έτσι δίνουμε ίσες ευκαιρίες σ' όλα τα παιδιά να δείξουν το ταλέντο τους και με αντικειμενικά κριτήρια να εξασφαλίσουν το καλύτερο μέλλον τους.

ΟΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το μάθημα της Ηλεκτροθεραπείας II σχεδιάστηκε και αναλύθηκε από έμπειρους φυσικο-θεραπευτές με πείρα στην εκπαίδευση. Στόχος του μαθήματος είναι να περιγράψει με σαφήνεια και να δώσει την ευκαιρία στους μαθητές και στις μαθήτριες της ειδικότητας των βοηθών φυσικοθεραπευτών, να κατανοήσουν τη λειτουργία και την εφαρμογή των διαφόρων μέσων φυσικοθεραπείας.

Η θερμοθεραπεία, με ρίζες στην εποχή του Ιπποκράτη, εφαρμόζεται συχνά και σε πολλές παθήσεις λόγω των ευεργετικών επιδράσεων που έχει στον ανθρώπινο οργανισμό. Η μείωση του πόνου, η αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος και η μείωση του μυϊκού σπασμού είναι μερικές από τις βασικές αντιδράσεις του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας.

Τα θερμά επιθέματα είναι ένα μέσο αύξησης της θερμοκρασίας επιφανειακά στην περιοχή που εφαρμόζεται. Τα θερμά επιθέματα εφαρμόζονται στη φυσικοθεραπεία κυρίως πριν από τη μάλαξη, από τη διάταση των μυών και πριν από την κινητοποίηση γενικότερα.

Το παραφινόλουτρο είναι ένα άλλο μέσο επιφανειακής θέρμανσης με πιο μεγάλη όμως διάρκεια και ένταση από τα θερμά επιθέματα. Η πιο συχνή μέθοδος παραφινόλουτρου είναι η μέθοδος του "γαντιού" γιατί είναι η πιο ανεκτή από όλες τις άλλες για το δέρμα του ασθενή. Τα παραφινόλουτρα εφαρμόζονται κυρίως στα άνω και κάτω άκρα με στόχο τη μείωση του πόνου και τη μείωση της δυσκαμψίας της περιοχής.

Η ακτινοβολία με Laser είναι μια σύγχρονη μέθοδος φυσικοθεραπείας στην οποία μεγάλο ρόλο για την αποτελεσματικότητά της παίζει η ένταση με την οποία ακτινοβολείται η θεραπευόμενη περιοχή. Τα χαμηλής έντασης Laser ή cold - Laser όπως ονομάζονται, προκαλούν βιοδιεργετικές αντιδράσεις με κύρια την κυτταρική αναγέννηση της περιοχής όπου εφαρμόζονται.

Οι τρόποι που εφαρμόζεται η ακτινοβολία Laser είναι:

A. Επάνω στην πάσχουσα περιοχή

B. Σε ειδικά σημεία (trigger points) όπου διεγείρουν μέσω του νωτιαίου μυελού, την έκκριση αναλγητικών ουσιών μικρής ή μεγάλης διάρκειας

Γ. Σε αντανakλαστικά σημεία του αυτιού.

Είναι φανερό πως η εφαρμογή τη ακτινοβολίας Laser απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και πείρα από το Φυσικοθεραπευτή που θέλει να την εφαρμόσει.

Η μικροκυματική διαθερμία και η διαθερμία βραχέων κυμάτων ανήκουν στα φυσικά μέσα που αυξάνουν τη θερμοκρασία σε βαθύτερους ιστούς. Έτσι σε παθολογικές καταστάσεις όπου πρέπει να αυξήσουμε τη θερμοκρασία στους εν τω βάθει ιστούς μακριά από την επιφάνεια, εφαρμόζουμε τις συσκευές της μικροκυματικής ή και της διαθερμίας βραχέων κυμάτων.

Τα υπέρηχα κύματα επίσης ανήκουν στα φυσικά μέσα που προκαλούν εν τω βάθει θέρμανση. Εκτός από τα θερμικά αποτελέσματα οι υπέρηχοι προκαλούν και μη θερμικά αποτελέσματα. Κύριο μη θερμικό αποτέλεσμα των υπερήχων είναι η αύξηση της διατατικότητας του συνδετικού ιστού.

Μεγάλη σημασία έχει για την εφαρμογή των υπερήχων να γνωρίζουμε τη διεισδυτικότητα και την απορροφητικότητα που έχουν οι υπέρηχοι στους ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού.

Τέλος τα μαγνητικά πεδία είναι μια απόλυτα "ψυχρή" θεραπεία που χρησιμοποιεί το μαγνητικό πεδίο που παράγουν τα πηνία της συσκευής για να αυξήσουν το μεταβολισμό των κυττάρων.

Η γνώση όλων των παραπάνω μέσων φυσικοθεραπείας και η συνεχής εφαρμογή τους θα δώσουν στο μαθητή και στη μαθήτριά της ειδικότητας του Βοηθού Φυσικοθεραπείας τη δυνατότητα να μπορούν να βοηθήσουν με σιγουριά και επιτυχία το δύσκολο έργο του φυσικοθεραπευτή για την αποκατάσταση πολλών παθήσεων.

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.A.1. Ορισμός

Θερμοθεραπεία ονομάζεται η χρησιμοποίηση της θερμότητας για θεραπευτικούς σκοπούς.

Θερμότητα ονομάζεται η ενέργεια που μεταβιβάζεται από ένα σώμα σ' ένα άλλο σώμα που έχει διαφορετική θερμοκρασία.

Θερμοκρασία είναι ο παράγοντας εκείνος που καθορίζει την ανταλλαγή της θερμότητας μεταξύ δύο σωμάτων. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί σημαντικές φυσιολογικές αντιδράσεις στον οργανισμό.

1.A.2. Φυσιολογικές αντιδράσεις

Οι φυσιολογικές αντιδράσεις του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας, κυρίως στην περιοχή που εφαρμόζεται είναι οι εξής :

- α. Αύξηση της αιματικής ροής και της οξυγόνωσης.
- β. Αύξηση της ενζυματικής δραστηριότητας και του μεταβολισμού.
- γ. Αύξηση της ταχύτητας νευρικής αγωγής των ερεθισμάτων.
- δ. Αύξηση της ικανότητας διάτασης των κολλαγόνων ινών.
- ε. Μείωση του μυϊκού σπασμού και του πόνου.
- στ. Μείωση της δυσκαμψίας των αρθρώσεων.
- ζ. Μείωση του οιδήματος και της φλεγμονής.

Γενικότερα η θερμοθεραπεία εκτός από την περιοχή που εφαρμόζεται, μπορεί να προκαλέσει:

- α. Γενική αγγειοδιαστολή (αντανακλαστική) και β. αν εφαρμοσθεί θερμότητα στο δέρμα των πελμάτων (θερμό ποδόλουτρο), αυξάνεται η κυκλοφορία του αίματος στα όργανα της ελάσσονος πυέλου.



ΕΙΚΟΝΑ 1.1. Συσκευή τοπικής αύξησης θερμοκρασίας (Δινόλουτρο)



ΕΙΚΟΝΑ 1.2. Γενική αύξηση θερμοκρασίας (Σάουνα)



Παρατηρήσεις

- Είναι πολύ σημαντική η γνώση των φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας και για το λόγο αυτό θα αναλύσουμε όσο πιο απλά γίνεται αυτές τις αντιδράσεις.
- Πρέπει απαραίτητα ο θεραπευτής να γνωρίζει τι προκαλεί το μέσο που χρησιμοποιεί, πότε και για πόσο χρόνο θα το χρησιμοποιήσει, και ποιο αποτέλεσμα περιμένει.

1.A.3. Ανάλυση των φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας.

α. Αύξηση της αιματικής ροής και της οξυγόνωσης.

Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ροής του αίματος στην θερμαινόμενη περιοχή, λόγω της τοπικής αγγειοδιαστολής που προκαλείται. Η αγγειοδιαστολή οφεί-

λεται σε μείωση του τόνου και συνεπώς χαλάρωση των λείων μυϊκών ινών των αρτηριών.

Επίσης, η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αστάθεια των δεσμών της οξυαιμοσφαιρίνης με αποτέλεσμα το οξυγόνο να αποδεσμεύεται στους ιστούς με πιο μεγάλη ταχύτητα απ' ό τι σε φυσιολογική θερμοκρασία.

Η συγκεκριμένη ιδιότητα της οξυαιμοσφαιρίνης, σε συνδυασμό με την αύξηση της τοπικής κυκλοφορίας του αίματος, έχουν ως αποτέλεσμα τη γρηγορότερη ανάπλαση των τραυματισμένων ιστών. Η αύξηση της αιματικής ροής και της οξυγόνωσης επιταχύνουν τη δημιουργία του ουλώδη ιστού. Το φαινόμενο αυτό είναι εντονότερο στους επιφανειακούς ιστούς, όπου η θερμοκρασία αυξάνεται άμεσα και η τοπική αιμάτωση είναι μεγαλύτερη.

Πρακτικά αυτή η φυσιολογική αντίδραση του οργανισμού στην τοπική αύξηση της θερμοκρασίας, σημαίνει για εμάς τους θεραπευτές πως θα πρέπει να εκτιμούμε ακριβώς τη χρονική στιγμή εφαρμογής της θερμότητας στους τραυματισμένους ιστούς. Στο οξύ στάδιο ενός τραυματισμού τι θα ωφελούσε η περαιτέρω αύξηση της αιματικής ροής; Μήπως θα ήταν καλύτερα η εφαρμογή της θερμότητας να γίνει μακροπρόθεσμα; Ερωτήματα που πάντα σε κάθε τραυματισμό ζητούν λύσεις. Η γνώση και η ορθή εκτίμηση του προβλήματος θα μας οδηγήσουν στη λύση του.

β. Αύξηση της ενζυματικής δραστηριότητας και του μεταβολισμού.

Όταν η θερμοκρασία αυξάνεται, μέσα στα θεραπευτικά όρια, τότε αυξάνεται και ο μεταβολισμός της περιοχής κατά 13% για κάθε βαθμό αύξησης. Αν η θερμοκρασία αυξηθεί πάρα πολύ, πέρα των θεραπευτικών ορίων, τότε ελαττώνεται ο μεταβολισμός λόγω αναστολής της ενζυμικής δραστηριότητας.

Η αύξηση του μεταβολισμού της περιοχής που αυξάνεται η θερμοκρασία, είναι αποτέλεσμα της αύξησης της παραγόμενης ενέργειας λόγω ταχύτερης διάσπασης της τριφωφορικής αδενοσίνης (ATP).

Συμπερασματικά λοιπόν για να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα αύξησης του μεταβολισμού της περιοχής που αυξάνουμε την θερμοκρασία, θα πρέπει να ελέγχουμε συνεχώς αν είναι ανεκτή από τον ασθενή και αν γίνεται μέσα στα θεραπευτικά όρια διάρκειας και έντασης.

γ. Αύξηση της ταχύτητας νευρικής αγωγιμότητας των ερεθισμάτων.

Η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί νευροφυσιολογικές αντιδράσεις στην περιοχή. Κυρίως, αυξάνεται η διαπερατότητα της μεμβράνης των νευρικών ινών για τους νευροδιαβιβαστές των ερεθισμάτων. Έτσι λοιπόν, συνέπεια αυτής της αντίδρασης είναι και η αύξηση της ταχύτητας νευρικής αγωγιμότητας των ερεθισμάτων.

δ. Αύξηση της ικανότητας διάτασης των κολλαγόνων ινών.

Οι κολλαγόνες ίνες είναι το βασικό συστατικό του συνδετικού ιστού. Ο συνδετικός ιστός (ινώδης και ελαστικός) σχηματίζει έλυτρα μυών, περιτονίες, μεμβράνες, συνδέσμους και τένοντες. Επομένως οτιδήποτε επηρεάζει τις ιδιότητες του κολλαγόνου ιστού, θα επηρεάσει και την συμπεριφορά των συνδέσμων, τενόντων, αρθρικού θύλακα και αρθρικού υμένα.

Κύριες ιδιότητες των κολλαγόνων ινών είναι:

- α. η μεγάλη αντοχή στις εκτατικές δυνάμεις και
- β. η σχετική έλλειψη εκτατικότητας.

Η αύξηση της θερμοκρασίας των κολλαγόνων ινών αυξάνει την διατατική τους ικανότητα και την αντοχή τους σε ελκτικές δυνάμεις. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι δομές που είναι πλούσιες σε κολλαγόνες ίνες, όταν θερμαίνονται να αυξάνουν την ελαστικότητά τους, την αντοχή τους και το εύρος τροχιάς τους. Αυτή η αντίδραση των κολλαγόνων ινών στην αύξηση της θερμοκρασίας είναι πολύ σημαντική για την πρόληψη και την αποκατάσταση των τραυματισμών.



Εικόνα 1.3. Θερμό Επίθεμα.

ε. Μείωση του μυϊκού σπασμού και του πόνου.

Μυϊκός τόνος είναι η ελάχιστη αντίσταση που προβάλλει μια μυϊκή ομάδα στην προσπάθεια της παθητικής διάτασής της, όταν το εξεταζόμενο άτομο βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας και σε περιβάλλον σταθερής θερμοκρασίας.

Μυϊκός σπασμός είναι η υπέρμετρη αύξηση του μυϊκού τόνου που προκαλείται μετά από έναν μυϊκό τραυματισμό και που οφείλεται στην αυξημένη διέγερση των δευτερευουσών κυρίως κεντρομόλων νευρικών ινών.

Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει αποδειχθεί πως συντελεί στη μείωση του μυϊκού σπασμού, επειδή προκαλεί ελάττωση της διεγερσιμότητας των δευτερευουσών κεντρομόλων νευρικών ινών.

Επίσης με την τοπική αύξηση της θερμοκρασίας και την αυξημένη αιματική ροή απομακρύνονται μεταβολικοί παράγοντες, όπως το CO_2 , η αδρεναλίνη και το γαλακτικό οξύ που υπάρχουν και αυξάνουν το μυϊκό σπασμό.

Αυτή η απομάκρυνση των μεταβολικών παραγόντων (η δράση των οποίων οδηγεί σε αύξηση του μυϊκού σπασμού) σε συνδυασμό με την ελάττωση της ευαισθησίας των νευρικών απολήξεων της πάσχουσας περιοχής, που προκαλείται από την αύξηση της θερμοκρασίας, έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του υποκειμενικού αισθήματος του πόνου.

στ. Μείωση της δυσκαμψίας των αρθρώσεων.

Δύσκαμπτη χαρακτηρίζεται μια άρθρωση όταν, για οποιαδήποτε αιτία, περιορίζεται το φυσιολογικό εύρος τροχιάς της.

Ο περιορισμός της κινητικότητας μιας άρθρωσης έχει ως αποτέλεσμα την συρρίκνωση των περιαρθρικών στοιχείων της περιοχής (σύνδεσμοι, τένοντες, αρθρ. θύλακα, αρθρ. υμένα) και την ανάπτυξη συμφύσεων. Επίσης, οι κολλαγόνες ίνες μειώνουν περισσότερο την εκτατικότητα τους. Μετά από έναν τραυματισμό, ο μυϊκός σπασμός και η ανάπτυξη στην περιοχή ουλώδους συνδετικού ιστού, περιορίζουν με τη σειρά τους την κινητικότητα μιας άρθρωσης.

Σκοπός της φυσικοθεραπείας είναι τότε η αύξηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης και η αποκατάσταση στα φυσιολογικά της όρια.

Η αύξηση της θερμοκρασίας μιας άρθρωσης έχει αποδειχθεί πως βοηθά σημαντικά στην αύξηση του εύρους κίνησης μίας άρθρωσης. Αυτό συμβαίνει γιατί, όπως είδαμε και στις προηγούμενες παραγράφους, η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της διατατικότητας των κολλαγόνων ινών και μείωση του μυϊκού σπασμού στην περιοχή που εφαρμόζεται. Έτσι λοιπόν ένα βήμα της φυσικοθεραπείας ενάντια στη δυσκαμψία μιας άρθρωσης γίνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας της περιοχής. Η μεθοδολογία, οι τρόποι εφαρμογής και οι συνδυασμοί με άλλα φυσικά μέσα θεραπείας, θα αναπτυχθούν στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος.



Εικόνα 1.4. Παραφινόλουτρο άκρας χειρός.

η. Μείωση του οιδήματος και της φλεγμονής.

Για να κατανοήσουμε το μηχανισμό μείωσης της φλεγμονής και του οιδήματος με την τοπική αύξηση της θερμοκρασίας, θα πρέπει να θυμηθούμε τι είναι φλεγμονή και τι είναι οίδημα.

Φλεγμονή είναι η αμυντική αντίδραση του οργανισμού ενάντια στο αίτιο που προκαλέσε τον τραυματισμό της περιοχής. Άμεση συνέπεια της φλεγμονής είναι η διαταραχή της ισορροπίας των πιέσεων στα τριχοειδή, με αποτέλεσμα τη μεταφορά υγρών από το μεσοκυττάριο χώρο προς τους ιστούς. Αυτή η μεταφορά υγρών από το μεσοκυττάριο χώρο προς τους ιστούς προκαλεί οίδημα. Όταν τα συμπτώματα είναι πολύ έντονα τότε λέμε πως η φλεγμονή είναι σε οξεία φάση. Στη φάση αυτή αν αυξήσουμε την θερμοκρασία της περιοχής θα διαταράξουμε περισσότερο την ισορροπία των πιέσεων στα τριχοειδή και θα επιδεινώσουμε το οίδημα. Στην οξεία φάση της φλεγμονής η εφαρμογή της κρυοθεραπείας θα μειώσει την θερμοκρασία, θα μειώσει την αιματική ροή και θα επαναφέρει την ισορροπία των πιέσεων στα τριχοειδή, μειώνοντας ταυτόχρονα και το οίδημα.

Όταν τα συμπτώματα της οξείας φλεγμονής περιοριστούν με το πέρασμα του χρόνου, συνήθως 48 έως 72 ώρες, τότε είναι αναγκαία η εξασφάλιση της καλής κυκλοφορίας του αίματος στην περιοχή της φλεγμονής. Πρέπει με την καλή κυκλοφορία του αίματος να εξασφαλίσουμε τη θρέψη και οξυγόνωση της περιοχής, όπως επίσης και την απομάκρυνση των άχρηστων προϊόντων μεταβολισμού της φλεγμονής και του οιδήματος.

Η καλή κυκλοφορία του αίματος στην περιοχή της φλεγμονής εξασφαλίζεται με την τοπική αύξηση της θερμοκρασίας.

Η αξιολόγηση της έντασης των συμπτωμάτων μιας φλεγμονής και η αξιολόγηση του οιδήματος, θα μας οδηγήσουν στην ορθότερη επιλογή του θεραπευτικού μέσου που θα χρησιμοποιήσουμε για να έχουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Στο εργαστήριο θα αναλύσουμε τους τρόπους αξιολόγησης μιας φλεγμονής και ενός οιδήματος σε οξεία ή χρόνια φάση και θα δείξουμε μεθόδους αποκατάστασης με τη βοήθεια της θερμοθεραπείας.



Εικόνα 1.5. Δινόλουτρο
πηχεοκαρπικής.

1.Α.4. Ενδείξεις εφαρμογής θερμοθεραπείας.

Η γνώση των φυσιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας, μας δίνει την δυνατότητα να κρίνουμε αν πρέπει να αυξήσουμε την θερμοκρασία της πάσχουσας περιοχής, για να έχουμε θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Έτσι λοιπόν σύμφωνα με τις παραπάνω παραγράφους η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας ενδείκνυται στις παρακάτω περιπτώσεις:

1. Μετατραυματικές αρθροπάθειες.
2. Αγκυλωμένες - δύσκαμπτες αρθρώσεις.
3. Εκφυλιστικές αρθροπάθειες.
4. Χρόνιες τενοντίτιδες.
5. Φλεγμονές μικρής ή μεγάλης έκτασης, μετά το οξύ στάδιο.
6. Χρόνια οιδήματα.
7. Χρονίζοντα διαστρέμματα.
8. Μυϊκές θλάσεις και υπερδιατάσεις μετά το οξύ στάδιο, για μείωση του σπασμού και του πόνου.
9. Συμφύσεις - συρρικνώσεις των μαλακών μορίων.
10. Χρόνιες οσφυαλγίες - ισχιαλγίες.
11. Αυχενική σπονδυλαρθροπάθεια, μετά το οξύ στάδιο.
12. Χρόνιες θυλακίτιδες - επικονδυλίτιδες.
13. Χρόνια αιματώματα.
- *14. Δερματολογικές παθήσεις.
- *15. Γυναικολογικές παθήσεις.

1.Α.5 Αντενδείξεις εφαρμογής θερμοθεραπείας

Η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας αντενδείκνυται στις εξής περιπτώσεις:

1. Στο οξύ στάδιο όλων των τραυματισμών.
2. Σε αγγειακά προβλήματα (κρσοί - θρομβώσεις - φλεβίτιδες).
3. Σε μειωμένη αίσθηση ή υπερευαίσθησία στο θερμό.
4. Σε παθήσεις οργάνων (π.χ. έλκος στομάχου).
5. Σε δερματολογικές παθήσεις (ξηροδερμία, οξύ έκζεμα κ.λ.π.).
6. Σε λεμφικά οιδήματα.
7. Σε κακοήθεις όγκους για τον κίνδυνο μεταστάσεων.
8. Σε αιμορραγικές διαθέσεις.
9. Στις εγκύους πλησίον του εμβρύου.
10. Στην έμμηνο ρύση.
11. Στην πολύ μικρή και αρκετά μεγάλη ηλικία λόγω διαταραχής της θερμορύθμισης.
- *12 Σε ασθενείς με παθολογικές διαταραχές της αρτηριακής πίεσης (ορθοστατική υπόταση κ.λ.π.).

* Ενδείκνυται η εφαρμογή θερμοθεραπείας στη γενικότερη περιοχή και όχι τοπικά

** Αφορά την αύξηση της θερμοκρασίας μεγάλης επιφάνειας του σώματος.

1.Α.6. Επιφανειακή και εν τω βάθει θερμοθεραπεία

Για να καθοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών ή των βαθύτερων ιστών πρέπει να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς παραγωγής θερμότητας στους ιστούς αυτούς. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι:

α) μηχανισμός μεταφοράς της θερμότητας από τους επιφανειακά θερμαινόμενους ιστούς στους βαθύτερους, σε βάθος 8 - 10 χιλιοστών και

β) μηχανισμός μετατροπής μιας μορφής ενέργειας σε θερμότητα σε βάθος μεγαλύτερο των 10 χιλιοστών.

Ο πρώτος μηχανισμός μεταφοράς επιφανειακής θερμότητας γίνεται με τη βοήθεια θεραπευτικών μέσων, όπως είναι: υπέρυθρη ακτινοβολία, υπεριώδης ακτινοβολία, θερμά επιθέματα, δινόλουτρα, παραφινόλουτρα, ατμόλουτρα (sauna) και οποιαδήποτε άλλο μέσο μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας επιφανειακά.



Εικόνα 1.6. Δινόλουτρο γόνατος-ποδοκνημικής.



Εικόνα 1.7. Συσκευή υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Ο δεύτερος μηχανισμός μεταφοράς θερμότητας όπου η παραγόμενη ενέργεια του θεραπευτικού μέσου, αφού πρώτα απορροφηθεί, κατόπιν μετατρέπεται σε θερμότητα στος εν τω βάθει ιστούς, αφορά μεθόδους θερμοθεραπείας όπως:

α. η διαθερμία βραχέων κυμάτων, που είναι ηλεκτρικά ρεύματα υψηλής συχνότητας, με βασική συχνότητα 27,12 MHz

β. η διαθερμία μικροκυμάτων, που είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα με κύριες συχνότητες 2.456 MHz και 915 MHz και

γ. τους υπερήχους, που είναι ηχητικά κύματα υψηλής συχνότητας 1 - 3 MHz.



Εικόνα 1.8. Συσσκευή υπερήχων



Εικόνα 1.9. Διαθερμία βραχέων κυμάτων.

1.A.7. Ανακεφαλαίωση

- Σκοπός της θερμοθεραπείας είναι η αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή που εφαρμόζεται.
- Κυριότερες φυσιολογικές αντιδράσεις του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας είναι:
 - ✓ αύξηση της αιματικής ροής και της οξυγόνωσης
 - ✓ αύξηση του τοπικού μεταβολισμού
 - ✓ αύξηση του εύρους κίνησης μιας άρθρωσης
 - ✓ αύξηση της ελαστικότητας του κολλαγόνου.
 - ✓ μείωση του μυϊκού σπασμού και του πόνου
 - ✓ μείωση της φλεγμονής και του οιδήματος όταν εφαρμοσθεί μετά το οξύ στάδιο.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας ενδείκνυται σε χρόνιες παθήσεις ή κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος και αντενδείκνυται σε περιοχές με μειωμένη αιμάτωση (ισχαιμικές) ή μειωμένη αισθητικότητα.
- Κάθε θερμοθεραπευτική μέθοδος που προκαλεί αύξηση της θέρμανσης από 1 μέχρι 10 χιλιοστά ανήκει στις μεθόδους επιφανειακής θέρμανσης.
- Κάθε θερμοθεραπευτική μέθοδος που προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας σε βαθύτερους ιστούς, ανήκει στις μεθόδους της εν βάθει θέρμανσης.
- Επιφανειακή θέρμανση προκαλούν: α) η υπέρυθρη και η υπεριώδης ακτινοβολία, β) τα δινόλουτρα, γ) τα παραφινόλουτρα και δ) τα θερμά επιθέματα.

- Εν τω βάθει θέρμανση προκαλούν: α) η διαθερμία βραχέων κυμάτων β) η μικροκυματική διαθερμία και γ) οι υπέρηχοι.

1.A.8. Ερωτήσεις

1. Ποιες οι φυσιολογικές αντιδράσεις του οργανισμού στην αύξηση της θερμοκρασίας;
2. Πώς επηρεάζεται η τοπική αιματική ροή και οξυγόνωση από την τοπική αύξηση της θερμοκρασίας;
3. Τι προκαλεί η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας στις κολλαγόνες ίνες ;
4. Ποιες μεταβολές γίνονται σε μια άρθρωση όταν δεν κινείται σε όλο το εύρος της κίνησής της και ποια η επίδραση της αύξησης της θερμοκρασίας ;
5. Αναφέρατε πέντε περιπτώσεις όπου ενδείκνυνται η εφαρμογή της θερμοθεραπείας.
6. Σε ποιες περιπτώσεις αντενδείκνυνται οι εφαρμογές της θερμοθεραπείας;

απαντήσεις



B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.B.1. Μέσα και τρόποι διάδοσης της θερμότητας

Τα συνηθέστερα μέσα διάδοσης της θερμότητας που εφαρμόζουμε στη φυσικο-θεραπεία είναι τα εξής:

1. Θερμά επιθέματα
2. Παραφινόλουτρα
3. Δινόλουτρα
4. Θερμοφόρες - πηλός
5. Θερμός αέρας
6. Ατμόλουτρο
7. Υπέρυθρη ακτινοβολία
8. Υπεριώδης ακτινοβολία
9. Διαθερμία βραχέων κυμάτων
10. Διαθερμία μικροκυμάτων
11. Υπέρηχοι

Ανάλογα με τον τρόπο διάδοσής τους, τα διάφορα μέσα θερμότητας κατατάσσονται σε:

- I. Μέσα που διαδίδουν μέσω αγωγής ή μεταφοράς θερμότητας όπως: Θερμά επιθέματα, παραφινόλουτρα, δινόλουτρα, ατμόλουτρα, αερόθερμα.
- II. Μέσα που διαδίδουν μέσω ακτινοβολούμενης θερμότητας όπως: υπέρυθρες και υπεριώδεις ακτίνες.
- III. Μέσα που διαδίδουν μέσω μετατροπής της αρχικής τους ενέργειας σε θερμότητα όπως: διαθερμία βραχέων κυμάτων, διαθερμία μικροκυμάτων και υπέρηχοι.

ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ, ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΚΑΙ ΤΟ ΒΑΘΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ

ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΜΕΣΟ	ΦΥΣΙΚΗ ΜΟΡΦΗ	ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ	ΒΑΘΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ
1. Θερμά επιθέματα	ΥΓΡΗ	ΑΓΩΓΗ	Επιφανειακά
2. Παραφινόλουτρα	"	"	"
3. Δινόλουτρα	"	"	"
4. Αερόθερμα	ΑΕΡΙΑ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	"
5. Θερμοφόρα - πηλός	ΣΤΕΡΕΗ	ΑΓΩΓΗ	"
6. Υπέρυθρη - υπεριώδης ακτινοβολία	ΚΕΝΟ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	έως 3 m.m.
7. Διαθερμία βραχέων κυμάτων	ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	Εν τω βάθει >10mm
8. Διαθερμία μικροκυμάτων	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	Εν τω βάθει >10mm
9. Υπέρηχοι	ΗΧΗΤΙΚΟ ΚΥΜΑ	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ	Εν τω βάθει ως 5cm

1.B.2. Τεχνικές εφαρμογής της θερμοθεραπείας

Η σύγχρονη τεχνολογία μας δίνει τη δυνατότητα να εφαρμόσουμε διάφορες τεχνικές θερμοθεραπείας, με μεγάλη ευκολία και με μεγάλη ποικιλία προγραμμάτων.

Η θερμοθεραπεία μπορεί άριστα να συνδυαστεί με την κρυοθεραπεία, με την ηλεκτροθεραπεία και με την κινησιοθεραπεία. Επίσης μπορεί να προηγηθεί της μάλαξης, της κινητοποίησης, των χειρισμών και των διατάσεων. Η επιλογή των μέσων αποκατάστασης είναι αντικείμενο του φυσικοθεραπευτή. Ο βοηθός πρέπει να γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας των διαφόρων συσκευών που προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας, την συντήρηση αυτών και με ποιον τρόπο αποδίδουν το ζητούμενο αποτέλεσμα.

1.Β.3.Παραδείγματα τεχνικών εφαρμογής της θερμοθεραπείας

1ο Παράδειγμα

Τοποθετούμε θερμό επίθεμα στην ποδοκνημική αφού προηγουμένως βάλουμε το πόδι σε ανάροπη θέση. Φροντίζουμε το πόδι του ασθενούς να βρίσκεται σε αναπαυτική θέση με μαξιλάρι ή ρολό κάτω από το γόνατο. Σύμφωνα με τις οδηγίες του φυσικοθεραπευτή ταυτόχρονα ο ασθενής συσπά τους μύς της ποδοκνημικής και η κίνηση ελέγχεται ή υποβοηθείται από το βοηθό.



ΕΙΚΟΝΑ 1.10. Εφαρμογή θερμού επιθέματος στην ποδοκνημική (έχουν αφαιρεθεί οι πετσέτες)

2ο παράδειγμα

α. Ρυθμίζουμε τη συσκευή του παραφινόλουτρου έτσι ώστε να λιώσει η παραφίνη. Ο ασθενής βυθίζει το χέρι του στην υγρή παραφίνη και κατόπιν το αναδύει και περιμένει να στερεοποιηθεί η παραφίνη. Τέλος αφαιρούμε το λεπτό γάντι και τοποθετούμε πάλι την παραφίνη στη συσκευή για να ξαναλιώσει. Φροντίζουμε να μην υπάρχει κανένα υπόλοιπο παραφίνης εκτός συσκευής ή στα πλάγια χείλη του δοχείου και γενικά φροντίζουμε για την καθαριότητα της περιοχής γύρω από το παραφινόλουτρο. Όταν τελειώσουμε το παράδειγμά μας, κλείνουμε τη συσκευή και ελέγχουμε αν έσβησαν οι ενδείξεις λειτουργίας και θερμοκρασίας της συσκευής.



ΕΙΚΟΝΑ 1.11. Εφαρμογή παραφινόλουτρου στην άκρα χείρα.

3ο παράδειγμα

Τοποθετούμε την άκρα χείρα του ασθενή σε αναπαυτική θέση, τη καθαρίζουμε και τη σκουπίζουμε από τυχόν υγρά. Απομακρύνουμε όλα τα μεταλλικά αντικείμενα από την θεραπευμένη περιοχή. Επιλέγουμε τον κατάλληλο οδηγό της μικροκυματικής διαθερμίας. Ρυθμίζουμε τον οδηγό έτσι ώστε τα κύματα να πέφτουν κάθετα στην περιοχή που θερμαίνουμε. Η απόσταση ασφαλείας είναι τα 2,5 cm. Η ένταση της θέρμανσης αφορά τον ασθενή, που πρέπει να αισθάνεται ευχάριστα τη ζέστη. Η διάρκεια της θεραπείας είναι περίπου 20 λεπτά. Η μικροκυματική διαθερμία μας βοηθάει να διεισδύσουμε σε μεγαλύτερο βάθος από το παραφινόλουτρο, ώστε να αυξήσουμε την θερμοκρασία στους εν τω βάθει ιστούς.



ΕΙΚΟΝΑ 1.12. Εφαρμογή μικροκυματικής διαθερμίας στην άκρα χείρα.

1.Β.4. Εργαστηριακές ασκήσεις

1η άσκηση

Δείξτε τις κατάλληλες θέσεις των μελών για την εφαρμογή της θερμοθεραπείας ανάλογα με την τεχνική που θα επιλέξετε.

2η άσκηση

Δίνουμε την δυνατότητα στους μαθητές να επεξεργασθούν τα διάφορα μέσα θερμοθεραπείας. Κάνουμε επίδειξη της τεχνικής του κάθε μέσου και χωρίζουμε τις συσκευές στις δύο μεγάλες κατηγορίες: της επιφανειακής και της εν τω βάθει θερμοθεραπείας.



ΕΙΚΟΝΑ 1.13. Συνδυασμός θερμοθεραπείας και κινησιοθεραπείας στο κάτω άκρο.

Θέμα συζήτησης:

“Ποιος ο σκοπός της θερμοθεραπείας στην αποκατάσταση;”

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.Α.1. Τι είναι και γιατί χρησιμοποιούμε τα θερμά επιθέματα;

Τα θερμά επιθέματα είναι ειδικοί σάκοι με στερεά υλικά που σε θερμοκρασία 70°C - 90°C υγροποιούνται και μεταδίδουν την υγρή τους θερμότητα για 20 - 40 λεπτά αφότου απομακρυνθούν από το ειδικό μηχάνημα θέρμανσής τους. Στο ειδικό δοχείο πρέπει να παραμείνουν τουλάχιστον 30 λεπτά πριν χρησιμοποιηθούν. Κατασκευάζονται από δέρμα πάπιας με γέμιση σιλικόνης, ή από πλαστικό με γέμιση παραφίνης.



Εικόνα 2.1. Θερμό επίθεμα εντός του κάδου.

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των θερμών επιθεμάτων είναι:

- α. Τοπική αύξηση της θερμοκρασίας 7° - 8° και σε βάθος περίπου 1mm (επιφανειακά).
- β. Τοπική αύξηση της κυκλοφορίας. Η αιματική ροή διπλασιάζεται γιατί διαστέλλονται τα τριχοειδή αγγεία της περιοχής.
- γ. Μείωση του πόνου διαμέσω της ελάττωσης της δραστηριότητας των γ-ινών.
- δ. Μυϊκή χαλάρωση των επιπολής σκελετικών μυών.

2.Α.2 Ενδείξεις εφαρμογής θερμών επιθεμάτων

Τα θερμά επιθέματα χρησιμοποιούνται στις εξής περιπτώσεις:

1. Σε χρόνια οιδήματα.

2. Σε φλεγμονές μικρής ή μεγάλης έκτασης μετά την οξεία φάση.
3. Σε καταστάσεις μυϊκού σπασμού και πόνου.
4. Σε θλάσεις μυών, κακώσεις συνδέσμων και τενόντων, μετά την οξεία φάση.
5. Σε χρόνιες αρθρίτιδες.
6. Σε χρόνια αυχενική σπονδυλαρθροπάθεια και οσφυαλγία.
7. Σε συμφύσεις μαλακών μορίων που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος.
8. Σε περιπτώσεις όπου θέλουμε να αυξήσουμε την νευρική αγωγιμότητα για να βελτιώσουμε την μυϊκή σύσπαση.
9. Σε περιπτώσεις όπου θέλουμε να αυξήσουμε την κινητικότητα μιας περιοχής με μάλαξη ή άλλες τεχνικές κινητοποίησης (mobilization).



*ΕΙΚΟΝΑ 2.2 Θερμό επίθεμα στο γόνατο
(έχουν αφαιρεθεί οι πετσέτες).*

2.A.3 Αντενδείξεις εφαρμογής θερμών επιθεμάτων.

Η εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων αντενδείκνυνται στις παρακάτω περιπτώσεις:

1. Σε τραυματισμούς και φλεγμονές που βρίσκονται στη οξεία φάση.
2. Σε αγγειακά προβλήματα (θρομβώσεις - φλεβίτιδα).
3. Σε υπαισθησία ή υπερευαισθησία στο θερμό.
4. Σε ανοιχτό τραύμα ή μολυσμένες περιοχές.

2.A.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων.

α. Πλεονεκτήματα

1. Απλή και εύκολη εφαρμογή.
2. Μεγάλη συνδιαστικότητα με άλλα μέσα της φυσικοθεραπείας.
3. Προσαρμόζονται στην θέση που θέλει ο ασθενής με μεγάλη ευκολία.
4. Επιτρέπουν την κίνηση ή προετοιμάζουν την κινησιοθεραπεία της περιοχής που εφαρμόζονται.
5. Έχουν χαμηλό κόστος αγοράς και συντήρησης.

β. Μειονεκτήματα

1. Η διάρκεια της εφαρμογής των θερμών επιθεμάτων κυμαίνεται από 15 - 30 λεπτά. Αυτή η χρονική περίοδος πιθανόν να προκαλέσει την κόπωση του ασθενή.
2. Έχουν το πιο μικρό βάθος διείσδυσης από όλα τα άλλα μέσα επιφανειακής θέρμανσης.

2.A.5. Ανακεφαλαίωση

Τα θερμά επιθέματα εφαρμόζονται για να αυξήσουν τη θερμοκρασία μιας περιοχής του σώματος επιφανειακά. Συνήθως αυξάνεται κατά $7^{\circ} - 8^{\circ} \text{C}$ και σε βάθος περίπου 1-2 mm.

Τα θερμά επιθέματα χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για να προθερμάνουν μια περιοχή και να την προετοιμάσουν να αντιδράσει όσο το δυνατόν καλύτερα στο υπόλοιπο πρόγραμμα αποκατάστασης. Προηγούνται της μάλαξης, του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού, της κινητοποίησης των αρθρικών επιφανειών και των διατακτικών ασκήσεων. Τα θερμά επιθέματα συνεργάζονται με τα ψυχρά επιθέματα για την απορρόφηση των οιδημάτων μετά την οξεία φάση.

Τέλος, μπορούμε να πούμε πως τα θερμά επιθέματα είναι ο πιο απλός και εύκολος τρόπος για να αυξηθεί η τοπική θερμοκρασία επιφανειακά και με μεγάλη ασφάλεια.



ΕΙΚΟΝΑ 2.3. Θερμό επίθεμα στον ώμο

2.A.6. Ερωτήσεις

1. Τι είδους υλικά χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των θερμών επιθεμάτων;
2. Ποια είναι η θερμοκρασία παραμονής των θερμών επιθεμάτων μέσα στο ειδικό δοχείο θέρμανσης αυτών;
3. Πόση τουλάχιστον ώρα πρέπει να παραμείνουν τα θερμά επιθέματα μέσα στο ειδικό δοχείο; Για πόση ώρα εκτός δοχείου μπορούν να μεταδίδουν την υγρή τους θερμότητα χωρίς σημαντικές απώλειες;
4. Ποια τα αποτελέσματα της εφαρμογής των θερμών επιθεμάτων;

απαντήσεις



Θέμα συζήτησης:

“Λειτουργία, ρύθμιση και συντήρηση της συσκευής των θερμών επιθεμάτων”.

ΕΙΚΟΝΑ 4.
Προσέγγιση του
ασθενούς και έλεγχος
της θερμοκρασίας των
οπίσθιων
μηριαίων από το
φυσικοθεραπευτή.



Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.Β.1. Τεχνική εφαρμογής θερμών επιθεμάτων

Για να μπορέσουμε να εφαρμόσουμε τα θερμά επιθέματα θα πρέπει να έχουμε απαραίτητα τα εξής :

- α. Μια ειδική συσκευή ηλεκτρικού ρεύματος με θερμοστάτη που περιέχει νερό και μπορεί να το θερμάνει στους 70° C έως 90° C.



Εικόνα 2.5. Συσκευή θερμών επιθεμάτων.

- β. Τις ειδικές σακούλες από πλαστικό ή δέρμα που περιέχουν παραφίνη ή σιλικόνη αντίστοιχα.



- γ. 4 μεγάλες πετσέτες, τουλάχιστον, για να τυλίξουμε τις ειδικές σακούλες.



Εικόνα 2.6. Πετσέτες.

- δ. Χρονόμετρο και κάποια ανάλογη αναπαυτική θέση για τον ασθενή.

Αν λοιπόν υπάρχουν τα παραπάνω, τότε θα μπορέσουμε να εφαρμόσουμε τα θερμά επιθέματα ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία :

Τοποθετούμε τον ασθενή σε αναπαυτική θέση με την περιοχή που θα εφαρμόσουμε τα θερμά επιθέματα σε συγκεκριμένη στάση, την οποία επιλέγουμε από την αξιολόγηση του ασθενή που έχει προηγηθεί. Ελέγχουμε την αισθητικότητα της περιοχής που θα γίνει η εφαρμογή.

Με μια λαβίδα βγάζουμε από την ειδική συσκευή το επίθεμα και το τυλίγουμε με μία πετσέτα. Αν θέλουμε πιο ήπια αύξηση της θερμοκρασίας, βάζουμε δύο ή και τρεις

πετσέτες. Πρέπει ο ασθενής να αισθάνεται άνετα και ευχάριστα με το επίθεμα πάνω σε κάποιο σημείο του σώματός του. Το μέγεθος του επιθέματος εξαρτάται από την πάσχουσα περιοχή. Τα συνήθη μεγέθη είναι 12X 12 cm και 24X 24 cm. Η εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων διαρκεί από 10 έως 30 λεπτά ανάλογα με τους στόχους του προγράμματος αποκατάστασης.

Τα θερμά επιθέματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σ' όλες τις ημερήσιες συνεδρίες.

Μετά την χρήση τους πρέπει να ξαναμπούν στην ειδική συσκευή για 20 - 30 λεπτά έτσι ώστε να αποκτήσουν την επιθυμητή θερμότητα.

2.B.2 Κίνδυνοι και προφυλάξεις από την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων.

Οι κίνδυνοι από την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων πιθανόν να προέλθουν από λανθασμένη αξιολόγηση ή από κακή συνεργασία του ασθενή με το θεραπευτή. Προβλήματα κυκλοφορικά όπως οι κίρσοι, οι θρομβοφλεβίτιδες και η ισχαιμία μιας περιοχής, αποτελούν κίνδυνο για την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων.

Η μειωμένη αισθητικότητα ή η υπερευαισθησία στο θερμό αποτελούν κίνδυνο για την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων.

Δερματολογικά προβλήματα και μολυσμένες περιοχές ανήκουν στους κινδύνους από την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων.

Τέλος, η λανθασμένη αξιολόγηση* ενός τραυματισμού και μιας φλεγμονής είναι σοβαρός κίνδυνος για την εφαρμογή τους.

Οι προφυλάξεις που μειώνουν τους κινδύνους από την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων αφορούν την αξιολόγηση του ασθενή όπου ειδικότερα πρέπει να δίνεται μεγάλη σημασία στα εξής :

1. Στο Ιστορικό του ασθενή.
2. Στην Ψηλάφηση της πάσχουσας περιοχής.
3. Στα Τεστ αισθητικότητας.
4. Στα Τεστ κινητικότητας.

2.B.3 Παραδείγματα εφαρμογής θερμών επιθεμάτων

1° παράδειγμα:

Θέλουμε να εφαρμόσουμε θερμά επιθέματα στην ποδοκνημική ενός ασθενή. Ο φυσιοθεραπευτής έχει ζητήσει η εφαρμογή να γίνει εφόσον αρχικά τοποθετήσουμε το πόδι του ασθενή σε ανάροπη θέση. Έτσι λοιπόν φροντίζουμε να ξαπλώσει ο ασθενής ύπτια και κατόπιν τοποθετούμε μαξιλάρια και ρολό κάτω από το γόνατο φέρνοντας

* Η αξιολόγηση είναι αποκλειστικό έργο του Φυσικοθεραπευτή και όχι του βοηθού.

την ποδοκνημική σε υψηλότερο επίπεδο απ' αυτό της καρδιάς. Σε δεύτερη φάση παίρνουμε από το ειδικό δοχείο ένα θερμό επίθεμα και το τυλίγουμε με πετσέτες. Το τοποθετούμε στο ακριβές σημείο της ποδοκνημικής που μας υπέδειξε ο φυσικοθεραπευτής. Μετά το τέλος της θεραπείας τοποθετούμε πάλι το θερμό επίθεμα προσεκτικά μέσα στο ειδικό δοχείο, διπλώνουμε τη πετσέτα και ελέγχουμε τη λειτουργία της συσκευής.



ΕΙΚΟΝΑ 2.7. Θερμό επίθεμα στην ποδοκνημική.

2° παράδειγμα

Ο φυσικοθεραπευτής έχει ζητήσει να εφαρμόσουμε ένα θερμό επίθεμα στον τετρακέφαλο ενός ασθενούς πριν αλλά και κατά την διάρκεια εφαρμογής του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού. Αρχικά ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε αναπαυτική θέση. Βάζει ένα ρολό κάτω από το γόνατο. Το μέγεθος που θα έχει το ρολό καθορίζεται από το φυσικοθεραπευτή. Κατόπιν ελέγχει αν τα θερμά επίθεμα είναι έτοιμα για χρήση. Αν ναι, τότε παίρνει με μια λαβίδα ένα αναλόγων διαστάσεων και το διπλώνει σε πετσέτες. Τοποθετεί το θερμό επίθεμα στον τετρακέφαλο και ρωτάει τον ασθενή αν αισθάνεται ευχάριστα με τη ζέστη. Μετά το τέλος της θεραπείας τοποθετεί το θερμό επίθεμα στη συσκευή, διπλώνει την πετσέτα και ελέγχει την λειτουργία της συσκευής.



ΕΙΚΟΝΑ 2.8. Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός.

3° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής ζητάει από τον βοηθό του να εφαρμόσει ένα θερμό επίθεμα στην Α.Μ.Σ.Σ.. Αρχικά ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε αναπαυτική θέση. Κατόπιν καθαρίζει την περιοχή του δέρματος στην Α.Μ.Σ.Σ. και απομακρύνει αλυσίδες και ρούχα. Στη συνέχεια παίρνει από τη συσκευή ένα θερμό επίθεμα, το διπλώνει σε πετσέτες και το τοποθετεί στον αυχένα του ασθενή ρωτώντας τον αν αισθάνεται ευχάριστα με

τη ζέστη. Μετά το τέλος της θεραπείας τοποθετεί το επίθεμα στη συσκευή, διπλώνει τις πετσέτες, ελέγχει τη λειτουργία της συσκευής και φροντίζει για την υγιεινή και καθαριότητα των γύρω χώρων της συσκευής των θερμών επιθέματων.



Εικόνα 2.9. Κινητοποίηση των αυχενικών αρθρώσεων από το φυσικοθεραπευτή αφού προηγουμένως ο βοηθός έχει αφαιρέσει το θερμό επίθεμα το οποίο διακρίνεται δεξιά στην εικόνα.

2.B.4 Εργαστηριακές ασκήσεις

- 1η άσκηση:** Εφαρμόστε θερμά επιθέματα στους ώμους των συμμαθητών σας.
- 2η άσκηση:** Εφαρμόστε θερμά επιθέματα στην περιοχή των ισχιοκνημιαίων στους συμμαθητές σας.
- 3η άσκηση:** Εφαρμόστε θερμά επιθέματα στα γόνατα των συμμαθητών σας.
- 4η άσκηση:** Εφαρμόστε θερμά επιθέματα στην περιοχή της Ο.Μ.Σ. των συμμαθητών σας.

Θέμα συζήτησης:

“Ποιος ο σκοπός της εφαρμογής των θερμών επιθεμάτων και ποιος ο ιδανικός τρόπος εφαρμογής τους στις διάφορες περιοχές του ανθρώπινου σώματος;”

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Αυτό το είδος της θεραπείας ανήκει στην επιφανειακή θερμοθεραπεία, επειδή αυξάνει την θερμοκρασία του δέρματος σε βάθος μερικών χιλιοστών. Για να εφαρμόσουμε αυτό το είδος της θεραπείας πρέπει να έχουμε μια ειδική συσκευή γεμάτη με παραφίνη. Η συσκευή είναι ένα δοχείο ανοξείδωτο, που έχει τη δυνατότητα να αυξάνει την θερμοκρασία και να τη ρυθμίζει στους 45° - 52° C. Το σημείο τήξης της παραφίνης είναι 45° C, άρα λοιπόν η συσκευή διατηρεί την παραφίνη σε υγρή κατάσταση και σε θερμοκρασία που είναι ανεκτή για το ανθρώπινο σώμα. Συγκριτικά με το νερό η παραφίνη είναι πιο ανεκτή στις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, από το ανθρώπινο σώμα.

Επίσης η αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος στη θεραπευόμενη περιοχή είναι μεγαλύτερη με το παραφινόλουτρο παρά με το δινόλουτρο.

3.Α.1 Μέθοδοι εφαρμογής παραφινόλουτρου.

Η μέθοδος που θα επιλέξουμε εξαρτάται από την ανεκτικότητα του δέρματος του ασθενή στην αύξηση της θερμοκρασίας και από τους στόχους της θεραπείας. Οι κυριότερες μέθοδοι εφαρμογής παραφινόλουτρου είναι:

- α. Μέθοδος βύθισης και παραμονής του μέλους μέσα στην παραφίνη για 20 περίπου λεπτά. Με τη μέθοδο αυτή αυξάνεται η θερμοκρασία του δέρματος πιο πολύ απ' όλες τις άλλες μεθόδους. Δεν εφαρμόζεται συχνά γιατί η παραμονή στους 52°C μέσα στην παραφίνη δεν είναι εύκολα ανεκτή και υπάρχει κίνδυνος εγκαύματος. (ΕΙΚ. 3.1)
- β. Μέθοδος βύθισης και παραμονής του μέλους μέσα στην παραφίνη για 20 περίπου λεπτά, αφού προηγουμένως το μέλος καλυφθεί με ένα λεπτό “γάντι” παραφίνης 2 - 3 επιστρώσεων. Η μέθοδος αυτή γίνεται πιο εύκολα ανεκτή από την προηγούμενη, αλλά η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος είναι μικρότερη (Προσοχή: να μην σπάσει το γάντι). (ΕΙΚ. 3.2)
- γ. Μέθοδος επαναλαμβανόμενης βύθισης και ανάδυσης του μέλους με σκοπό τη δημιουργία ενός στερεού γαντιού παραφίνης 12 - 15 επιστρώσεων. (ΕΙΚ. 3.3) Η μέθοδος αυτή είναι η πιο συχνά εφαρμοζόμενη, γιατί γίνεται εύκολα ανεκτή, αλλά

προκαλεί τη μικρότερη αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους.

Για να διατηρήσουμε τη θερμοκρασία του δέρματος σχετικά υψηλή πρέπει να τυλίξουμε το “γάντι” με πλαστική σακούλα και τέλος με πετσέτα. Το μέλος θα παραμείνει για 20-30 λεπτά ακίνητο μέσα στο περιτύλιγμα παραφίνης - σακούλας - πετσέτας. Μόλις τελειώσει ο χρόνος αφαιρούμε από τον ασθενή την παραφίνη και την ξανατοποθετούμε στον ειδικό κάδο για να λιώσει.

- Τα θεραπευτικά αποτελέσματα του παραφινόλουτρου γίνονται αμέσως αντιληπτά. Μειώνεται ο πόνος, αυξάνεται η ελαστικότητα του δέρματος και των μαλακών μορίων της περιοχής, μειώνεται ο μυϊκός σπασμός, αυξάνεται η αιμάτωση και τελικά ο ασθενής μπορεί να κάνει κινήσεις με μεγαλύτερη ευκολία και σε μεγαλύτερη τροχιά.



ΕΙΚΟΝΑ 3.1. Μέθοδος βύθισης



ΕΙΚΟΝΑ 3.2. Μέθοδος βύθισης-γαντιού



ΕΙΚΟΝΑ 3.3. Μέθοδος γαντιού



- α' στάδιο.* Δημιουργία γαντιού και περιτύλιξη με σακούλα
β' στάδιο. Περιτύλιξη με πετσέτες
γ' στάδιο. Αφαίρεση σακούλας και γαντιού



3.A.2. Ενδείξεις εφαρμογής παραφινόλουτρου.

Το παραφινόλουτρο ενδείκνυται κυρίως στις χρόνιες παθήσεις, γιατί η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας έχει μεγάλη ένταση και διάρκεια. Έτσι λοιπόν, παραφινόλουτρο χρησιμοποιούμε στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. Σε χρόνιες εκφυλιστικές αρθροπάθειες.
2. Σε μετατραυματικές αρθροπάθειες.

3. Σε χρόνιες φλεγμονές.
4. Σε χρόνιες τενοντίτιδες - τενοντοελυτρίτιδες.
5. Σε δύσκαμπτες αρθρώσεις μετά την ακινητοποίηση.

3.A.3. Αντενδείξεις εφαρμογής παραφινόλουτρου.

Το παραφινόλουτρο αντενδείκνυται σε ορισμένες περιπτώσεις όπως:

1. Σε οξείες τραυματικές και φλεγμονώδεις καταστάσεις.
2. Σε ανοιχτά τραύματα.
3. Σε μολυσμένες περιοχές του δέρματος.
4. Σε παθήσεις των αγγείων, κυρίως των άκρων.
5. Σε ασθενείς με υπαισθησία ή υπερευαισθησία στη θερμότητα.

3.A.4. Ανακεφαλαίωση

Το παραφινόλουτρο ανήκει στα μέσα της επιφανειακής θερμοθεραπείας. Η εφαρμογή του παραφινόλουτρου απαιτεί τη χρήση ενός ειδικού κάδου, στον οποίο θα θερμάνουμε την παραφίνη για να λιώσει. Η υγρή παραφίνη διατηρείται σε θερμοκρασία 45° - 52°C μέσα στον ειδικό κάδο. Με διάφορες μεθόδους και τρόπους, που θα αναλύσουμε στο εργαστήριο, εφαρμόζουμε το παραφινόλουτρο σε κάποιο μέλος του σώματος.

Το παραφινόλουτρο προκαλεί πιο έντονη και για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια τοπική αύξηση της θερμοκρασίας, σε σύγκριση με το δινόλουτρο και τα θερμά επιθέματα. Για το λόγο αυτό το παραφινόλουτρο ενδείκνυται κυρίως σε χρόνιες παθήσεις. Σημαντική είναι η προσφορά του παραφινόλουτρου στην μείωση του πόνου και στην μείωση της σκληρότητας των αρθρώσεων στην περιοχή που εφαρμόζεται. Παραφινόλουτρο εφαρμόζουμε κυρίως στην άκρα χείρα και στον άκρο πόδα αφού πρώτα αξιολογήσουμε την αισθητικότητα της περιοχής. Το παραφινόλουτρο αντενδείκνυται σε ανοιχτά τραύματα, σε μολύνσεις του δέρματος, σε αγγειοπάθειες και σε οξείες φλεγμονές. Κατά τη διάρκεια του παραφινόλουτρου πρέπει ο ασθενής να αισθάνεται ευχάριστα και να είμαστε σε συνεχή επαφή μαζί του. Ο πόνος και η ευαισθησία στη θερμότητα είναι υποκειμενικά συμπτώματα και διαφέρουν από άνθρωπο σε άνθρωπο. Δίνουμε λοιπόν έμφαση στην ερώτηση: “πώς αισθάνεσαι;” κατά τη διάρκεια της θεραπείας με παραφινόλουτρο.



ΕΙΚΟΝΑ 3.5. Εφαρμογή παραφινόλουτρου.

3.Α.5 Ερωτήσεις

1. Με ποια φυσική μορφή χρησιμοποιούμε το παραφινόλουτρο στη φυσικοθεραπεία, πώς μεταδίδεται και ποιο είναι το βάθος διείσδυσής του στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος;
2. Ποιες μεθόδους εφαρμογής του παραφινόλουτρου γνωρίζετε;
3. Ποια τα θεραπευτικά αποτελέσματα του παραφινόλουτρου ;
4. Ποιο είναι το σημείο τήξης της παραφίνης και σε ποια θερμοκρασία ρυθμίζουμε τη συσκευή ;
5. Γιατί τυλίγουμε το γάντι της παραφίνης με σακούλα και μετά με πετσέτα;

απαντήσεις



Θέμα συζήτησης:

“Ποιοι οι βασικοί κανόνες υγιεινής που πρέπει να τηρούνται πριν και μετά την εφαρμογή του παραφινόλουτρου;”

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.B.1. Τεχνικές εφαρμογές του παραφινόλουτρου.

- Αρχικά πρέπει να θερμάνουμε τον ειδικό κάδο με την παραφίνη. Επειδή η συσκευή έχει θερμοστάτη ρυθμισμένο στους βαθμούς τήξης της παραφίνης (45° - 52° C) γι' αυτό λοιπόν πρέπει να τη θέσουμε σε λειτουργία περίπου 6 ώρες πριν τη θεραπεία.
- Αξιολογούμε την αισθητικότητα του ασθενή κάθε φορά πριν εφαρμόσουμε το παραφινόλουτρο και καθαρίζουμε καλά την περιοχή που θα θεραπεύσουμε. Φροντίζουμε ο ασθενής να αισθάνεται ασφάλεια και άνεση. Η σωστή ενημέρωση του ασθενή για το είδος της θεραπείας που θα εφαρμόσουμε μας βοηθάει να κερδίσουμε την εμπιστοσύνη του.

Οι τεχνικές εφαρμογής του παραφινόλουτρου έχουν άμεση σχέση με το είδος του προβλήματος που αντιμετωπίζουμε και με την αντοχή του δέρματος του ασθενή στην αύξηση της θερμοκρασίας.

Οι κυριότερες τεχνικές εφαρμογής του παραφινόλουτρου είναι οι εξής:

α. Τεχνική συνεχούς παραμονής του μέλους μέσα στην παραφίνη.

Ανάλυση τεχνικής:

- ✓ Αρχικά φροντίζουμε το μέλος να καθαριστεί και να ελεγχθεί από πληγές ή άλλες δερματολογικές ανωμαλίες.
- ✓ Ελέγχουμε την αισθητικότητα του ασθενή στο θερμό.
- ✓ Ενημερώνουμε τον ασθενή για τη θερμοκρασία του παραφινόλουτρου.
- ✓ Φροντίζουμε ο ασθενής να έχει μια αναπαυτική θέση κατά τη διάρκεια της θεραπείας.
- ✓ Επιβλέπουμε την είσοδο του μέλους μέσα στο παραφινόλουτρο και δίνουμε σημασία στις αντιδράσεις του ασθενή. Αν του είναι ανυπόφορη η παραμονή μέσα στην παραφίνη πρέπει να αλλάξουμε μέθοδο εφαρμογής.
- ✓ Φροντίζουμε ο ασθενής κατά την διάρκεια της θεραπείας να μην ακουμπά τον πυθμένα της συσκευής.
- ✓ Επιβλέπουμε συνεχώς τις αντιδράσεις του ασθενή και τον ρωτάμε αν αισθάνεται ευχάριστα την αύξηση της θερμοκρασίας από το παραφινόλουτρο.
- ✓ Η διάρκεια παραμονής στο παραφινόλουτρο εξαρτάται από το πόσο χρόνιο είναι το πρόβλημα και από το πόσο έντονα είναι τα συμπτώματα. Σε χρονιότερα περιστατικά με επίμονο πόνο, η θεραπεία με παραφινόλουτρο με την πιο πάνω τεχνική διαρκεί περίπου 20 λεπτά.

- ✓ Στο τέλος της θεραπείας ο ασθενής βγάζει το μέλος από το παραφινόλουτρο, περιμένει να στερεοποιηθεί η παραφίνη, την αφαιρεί, και την τοποθετεί στον κάδο για να λιώσει.
- ✓ Μετά το παραφινόλουτρο ελέγχουμε το δέρμα της περιοχής, τη θερμοκρασία του μέλους και την κινητικότητα του. Ρωτάμε τον ασθενή αν νιώθει πόνο ή αν έχει ανακουφισθεί, έστω και λίγο. Είναι σημαντικό να εντοπίσουμε αν υπάρχει αύξηση του εύρους τροχιάς της κίνησης μετά το παραφινόλουτρο και να αξιολογήσουμε το μέγεθος αυτής της αύξησης.

β. Τεχνική παραμονής του μέλους μέσα στην παραφίνη, αφού προηγουμένως το μέλος καλυφθεί με ένα "γάντι" παραφίνης 2-3 επιστρώσεων.

Η διαδικασία εφαρμογής της τεχνικής αυτής είναι η παρακάτω:

- ✓ Ελέγχουμε την αισθητικότητα του ασθενή στην αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος στη θεραπευόμενη περιοχή.
- ✓ Ελέγχουμε την κινητικότητα του θεραπευομένου μέλους, μετράμε την τροχιά της κίνησης και αξιολογούμε τη μυϊκή δύναμη και τη νευρομυϊκή συναρμογή.
- ✓ Τοποθετούμε σε αναπαυτική θέση τον ασθενή.
- ✓ Αρχικά ο ασθενής βυθίζει το μέλος μέσα στην υγρή παραφίνη και αμέσως το βγάζει και περιμένει να στερεοποιηθεί, χωρίς να σπάσει το λεπτό γάντι που έχει δημιουργηθεί. Επαναλαμβάνει την πιο πάνω διαδικασία βύθισης - ανάδυσσης για 2 - 3 φορές.
- ✓ Τελικά ο ασθενής βυθίζει το καλυμμένο μέλος μέσα στο παραφινόλουτρο χωρίς να ακουμπάει στον πάτο της συσκευής και το κρατάει ακίνητο σε όλη τη διάρκεια της θεραπείας.
- ✓ Η διάρκεια παραμονής του μέλους μέσα στο παραφινόλουτρο εξαρτάται από την αξιολόγηση που έχουμε κάνει και από τους στόχους της θεραπείας. Σε γενικές γραμμές η διάρκεια παραμονής του μέλους μέσα στο παραφινόλουτρο με την τεχνική αυτή είναι περίπου 20 - 30 λεπτά.
- ✓ Κατά τη διάρκεια της θεραπείας ελέγχουμε συνεχώς τις αντιδράσεις του ασθενή ο οποίος πρέπει να νιώθει άνετα και ευχάριστα με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- ✓ Στο τέλος ο ασθενής βγάζει το μέλος από την παραφίνη και περιμένει να στερεοποιηθεί. Κατόπιν αφαιρεί την παραφίνη και την τοποθετεί στον κάδο για να ξαναλιώσει.



Εικόνα 3.6. Συσκευή παραφινόλουτρου.

γ. Τεχνική επαναλαμβανόμενης βύθισης-ανάδυσης ή τεχνική δημιουργίας "γαντιού".

Είναι η πιο συχνά εφαρμοζόμενη τεχνική γιατί είναι η πιο ανεκτή από τον ασθενή και η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η παρακάτω:

- ✓ Ελέγχουμε την αισθητικότητα της θεραπευόμενης περιοχής.
- ✓ Καθαρίζουμε καλά το δέρμα της θεραπευόμενης περιοχής.
- ✓ Τοποθετούμε τον ασθενή σε αναπαυτική θέση.
- ✓ Αρχικά ο ασθενής βυθίζει το μέλος μέσα στο παραφινόλουτρο και αμέσως το βγάζει έξω και περιμένει να στερεοποιηθεί η παραφίνη. Επαναλαμβάνει την ίδια διαδικασία για 12-15 φορές.
- ✓ Στο τέλος της διαδικασίας βύθισης - ανάδυσης έχει δημιουργηθεί ένα "γάντι" παραφίνης γύρω από τη θεραπευόμενη περιοχή.
- ✓ Καλύπτουμε καλά το "γάντι" της παραφίνης με πλαστική μεμβράνη.
- ✓ Τελικά τυλίγουμε με μια μεγάλη πετσέτα την περιοχή για να διατηρήσουμε τη θερμοκρασία του "γαντιού" σταθερή.
- ✓ Τονίζουμε στον ασθενή να έχει το μέλος ακίνητο για να μην σπάσει το γάντι της παραφίνης και έχουμε απώλεια της θερμότητας.
- ✓ Ρωτάμε συνεχώς τον ασθενή αν αισθάνεται ευχάριστα με την αύξηση της θερμοκρασίας στη θεραπευόμενη περιοχή.
- ✓ Η θεραπεία με τη μέθοδο αυτή διαρκεί περίπου 20 - 30 λεπτά.
- ✓ Στο τέλος ξετυλίγουμε την πετσέτα, μετά την πλαστική μεμβράνη και κατόπιν αφαιρούμε το στερεό γάντι της παραφίνης και το ρίχνουμε στον ειδικό κάδο για να ξαναλιώσει.
- ✓ Μετά την θεραπεία με παραφινόλουτρο αξιολογούμε την κινητικότητα του θεραπευόμενου μέλους και καταγράφουμε την οποιαδήποτε βελτίωση παρατηρούμε.
- ✓ Επειδή τα μαλακά μέρη της περιοχής που θεραπεύουμε, μετά την θεραπεία, έχουν αυξήσει την ελαστικότητά τους, για τον λόγο αυτό συνήθως εφαρμόζουμε ένα πρόγραμμα ήπιας κινησιοθεραπείας μετά από το παραφινόλουτρο.

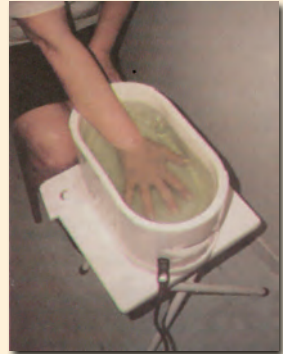


Εικόνα 3.7. Το γάντι της παραφίνης έχει αφαιρεθεί από την άκρα χείρα του ασθενή.

3.Β.2. Παραδείγματα εφαρμογής του παραφινόλουτρου.

1° Παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής ζητάει από το βοηθό του να εφαρμόσει παραφινόλουτρο στην άκρα χείρα ενός ασθενή. Αρχικά ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε αναπαυτική θέση. Στη συνέχεια καθαρίζει την άκρα χείρα και αφαιρεί αλυσίδες και δακτυλίδια. Κατόπιν, σύμφωνα με τις οδηγίες του φυσικοθεραπευτή, εφαρμόζει μία από τις γνωστές μεθόδους του παραφινόλουτρου. Μετά το τέλος της θεραπείας τοποθετεί την στερεοποιημένη παραφίνη πάλι μέσα στη συσκευή για να ξαναλιώσει. Τέλος καθαρίζει την περιοχή γύρω από το παραφινόλουτρο και τοποθετεί τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν (πετσέτες, σακούλες, ιμάντες κ.τ.λ.) στην αρχική τους θέση.



ΕΙΚΟΝΑ 3.8. Βύθιση του χεριού στην παραφίνη.

2° Παράδειγμα:

Σε μια ασθενή ο θεράπων ιατρός συνέστησε την εφαρμογή παραφινόλουτρου στα δάκτυλα του χεριού της. Ο φυσικοθεραπευτής ζητάει από το βοηθό του να εφαρμόσει τη μέθοδο του “γαντιού”. Αρχικά ο βοηθός καθαρίζει και απομακρύνει από την περιοχή του καρπού και των δακτύλων δακτυλίδια και αλυσίδες. Κατόπιν λέει στην ασθενή να βυθίσει το χέρι της ακίνητο μέσα στην υγρή παραφίνη και αμέσως μετά να το βγάλει έξω και να περιμένει να στερεοποιηθεί η παραφίνη. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται 12 φορές. Στη συνέχεια ο βοηθός τυλίγει το σχηματισμένο γάντι με πλαστική σακούλα και τέλος με πετσέτα. Μετά το τέλος της θεραπείας αφαιρεί το γάντι και το τοποθετεί στη συσκευή για να ξαναλιώσει.



ΕΙΚΟΝΑ 3.9. Μέθοδος βύθισης-γαντιού

3.Β.3. Εργαστηριακές ασκήσεις παραφινόλουτρου.

1η άσκηση: Εφαρμόστε παραφινόλουτρο στην άκρα χείρα ενός συμμαθητή σας με όποια μέθοδο θέλετε.

2η άσκηση: Εφαρμόστε παραφινόλουτρο στα μετατάρσια ενός συμμαθητή σας με όποια μέθοδο θέλετε.

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.Α.1. Γενικά στοιχεία

Η υπέρυθρη ακτινοβολία (ΕΙΚ. 4.1) είναι ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικής μορφής και αποτελεί ένα μέρος του φάσματος της ηλιακής ακτινοβολίας. Το φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας περιλαμβάνει κατά σειρά τα κάτωθι μέρη:

Υπεριώδης ακτινοβολία με μήκος κύματος από	1800 - 3800 Å°
Ορατές ακτίνες με μήκος κύματος από	3800 - 7800 Å°
Υπέρυθρη ακτινοβολία με μήκος κύματος από	7800 - 120000 Å°

(Το Å° - ANGSTROM - είναι μονάδα μετρήσεως του μήκους κύματος των ακτίνων και χρησιμοποιείται για ακτινοβολίες με πολύ μικρό μήκος κύματος. Ένα ANGSTROM αντιστοιχεί στο ένα δεκατοεκατομμυριοστό του χιλιοστού: $1 \text{ Å}^\circ = 10^{-7} \text{ mm}$. Έτσι π.χ. το μήκος κύματος που αναφέρεται ως 1.000.000 Å° είναι ίσο με 0,1 mm).

Η υπέρυθρη ακτινοβολία έχει συχνότητα από 7×10^{14} μέχρι 400×10^{14} HZ, αποτελεί σχεδόν το 60% της ηλιακής ακτινοβολίας και μεταδίδεται διαμέσω του κενού (δε χρειάζεται δηλαδή να υπάρχει κάποιο ενδιάμεσο υλικό) με ταχύτητα 300.000 Km/sec. Το βάθος διείσδυσής της στο δέρμα είναι πολύ μικρό φτάνοντας μέχρι 1mm το μέγιστο.

Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες μπορούν να αντανακλώ- νται και να απορροφώνται ή να διαθλώνται από τις επι- φάνειες στις οποίες προσπίπτουν. Ας δούμε αναλυτικά αυτές τις ιδιότητές τους:



ΕΙΚΟΝΑ 4.1 Συσκευή υπέρυθρης ακτινοβολίας

α. Αντανάκλαση

Ο βαθμός αντανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας εξαρτάται:

- i) Από την υφή της επιφάνειας στην οποία πέφτει. Οι γυαλιστερές και οι φωτεινές επιφάνειες έχουν μεγάλο ποσοστό αντανάκλασης και μικρό ποσοστό απορρόφησης.
- ii) Από τη γωνία προσπτώσεώς τους. Το ποσοστό της αντανακλώμενης ενέργειας είναι ανάλογο με το συνημίτονο της γωνίας που σχηματίζει η ακτινοβολία με τη νοητή κάθετη γραμμή που διέρχεται από το αντικείμενο που ακτινοβολείται. Επομένως όσο πιο πολύ πλησιάζει αυτή η γωνία προς τις 90° τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό της αντανάκλασης, ενώ αντίθετα όταν η γωνία προσπτώσεως έχει μεγάλη διαφορά από την ορθή, τότε η αντανάκλαση είναι μεγάλη και το ποσοστό απορρόφησης της ενέργειας από τους ιστούς είναι μικρό. Πρακτικά όταν η γωνία προσπτώσεως είναι $80^\circ - 90^\circ$ τότε υπάρχει μικρό ποσοστό αντανάκλασης, ενώ όταν αυτή η γωνία είναι 60° , τότε η αντανάκλαση είναι διπλάσια από αυτή που υπάρχει στις 90° .

Εξαιτίας ακριβώς του φαινομένου της αντανάκλασης οι λαμπτήρες της υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι τοποθετημένοι σε αντανακλαστήρες που σκοπό έχουν να “επιστρέφουν” πίσω στο δέρμα του ασθενή τις ακτίνες, που σε πρώτη φάση αντανακλώνται από αυτό προς τις διάφορες κατευθύνσεις. Οι αντανακλαστήρες αυτοί πρέπει να είναι καθαροί και γυαλιστεροί για να γίνεται μεγαλύτερη αντανάκλαση πάνω τους και να έχουν τέτοιο σχήμα, ώστε οι ακτίνες που αντανακλώνται να πηγαίνουν κάθετα προς το δέρμα του ασθενή.

β. Απορρόφηση.

Το ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας που θα απορροφηθεί από τους ιστούς εξαρτάται:

- i) Από τη γωνία προσπτώσεως της ακτινοβολίας. Όσο πιο πολύ αυτή η γωνία πλησιάζει προς τις 90° τόσο μεγαλύτερη είναι και η απορρόφηση των ακτίνων από τους ιστούς.
- ii) Από την υφή του αντικειμένου. Οι φωτεινές και στιλπνές επιφάνειες παρουσιάζουν μικρό βαθμό απορρόφησης.
- iii) Από την απόσταση του ιστού από την πηγή της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Όσο πιο μικρή είναι αυτή η απόσταση τόσο μεγαλώνει και το ποσό της απορροφούμενης ακτινοβολίας. Ορίζεται ότι η ένταση της ακτινοβολίας σ’ ένα σημείο είναι αντιστρόφως ανάλογη με την απόσταση του σημείου αυτού από την πηγή θέρμανσης. Έτσι ένα σημείο που απέχει 30 εκατοστά από την πηγή θέρμανσης θα δέχεται τετραπλάσια ένταση ακτινοβολίας από ένα σημείο που απέχει τη διπλάσια απόσταση (δηλαδή 60 εκατοστά).

γ. Διάθλαση.

Όταν η υπέρυθρη ακτινοβολία κατευθύνεται από ένα σημείο σε ένα άλλο διαμέσω ιστών και διαφόρων ουσιών, διαθλάται. Πρόκειται για την οπτική ιδιότητα με τη μικρότερη σημασία κατά την εφαρμογή των μεθόδων της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

4.A.2. Φυσιολογικά αποτελέσματα

Τα φυσιολογικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των υπέρυθρων ακτινοβολιών είναι τα πιο κάτω:

1. Αύξηση του τοπικού μεταβολικού ρυθμού του σώματος. (Αυτή η αύξηση του μεταβολισμού μπορεί να βοηθήσει μεταξύ άλλων και στην επιτάχυνση της διαδικασίας επούλωσης των ιστών).
2. Τοπική αγγειοδιαστολή και αύξηση της αιματικής ροής στους επιφανειακούς ιστούς του σώματος.
3. Μερική αγγειοδιαστολή και υπεραιμία στους βαθύτερους ιστούς αλλά και σε πιο απομακρυσμένες - από την περιοχή της θεραπείας - περιοχές του σώματος.
4. Αναλγησία.
5. Εφίδρωση της θεραπευόμενης περιοχής.
6. Μυϊκή χαλάρωση.
7. Επιτάχυνση του καρδιακού ρυθμού και της αναπνοής και πτώση της αρτηριακής πίεσης, όταν γίνεται παρατεταμένη εφαρμογή σε μεγάλη επιφάνεια του σώματος.

4.A.3. Τεχνικές εφαρμογής

Υπάρχουν δύο τύποι συσκευών υπέρυθρων που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς, οι φωτεινές και οι μη φωτεινές γεννήτριες.

Οι **φωτεινές** γεννήτριες υπέρυθρων ακτινοβολιών είναι αυτές που χρησιμοποιούνται συνήθως όταν πρόκειται να γίνει θεραπεία με υπέρυθρες ακτίνες. Εκπέμπουν ακτινοβολία με μήκος κύματος από 7.000 μέχρι 14.000 Å, εμπεριέχουν δηλαδή και ορατές ακτίνες στα μήκη κύματος από 7.000 μέχρι 7.800 Å. Οι φωτεινές γεννήτριες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι λαμπτήρες που αποτελούνται από λεπτό μεταλλικό σύρμα (συνήθως από βολφράμιο) που βρίσκεται κλεισμένο μέσα σ' ένα γυάλινο περίβλημα, το οποίο είτε είναι κενό από αέρα είτε μπορεί να περιέχει ένα αέριο (όπως π.χ. αργό, άζωτο κ.λπ) σε χαμηλή πίεση. Καθώς το ηλεκτρικό ρεύμα περνάει μέσα από τους λαμπτήρες αναπτύσσεται πολύ μεγάλη θερμοκρασία κι εκπέμπονται υπέρυθρα - αλλά και ορατά - κύματα. Η ισχύς των φωτεινών γεννητριών κυμαίνεται από 60 μέχρι 1500 Watt. Επειδή οι ορατές ακτίνες μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό στα μάτια ή στο δέρμα, πολλές φορές προσαρμόζονται στις συσκευές υπέρυθρων γυάλινα φίλτρα που σκοπό έχουν να μειώσουν την ορατή ακτινοβολία απορροφώντας τις ορατές ακτίνες.

Οι **μη φωτεινές** γεννήτριες αποτελούνται από ένα σπειροειδές καλώδιο από ανθεκτικό μεταλλικό σύρμα (συνήθως ανθρακοπυριτίου) το οποίο είναι τυλιγμένο γύρω από ένα κωνοειδές, μη αγωγίμο υλικό (συνήθως πορσελάνη). Και σε αυτή την περίπτωση το ηλεκτρικό ρεύμα περνώντας μέσα από το καλώδιο προκαλεί πολύ μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας του και την εκπομπή υπερύθρων κυμάτων με μήκος κύματος από 14.000 μέχρι 120.000 Å° (τα περισσότερα κύματα που εκπέμπονται έχουν μήκος κύματος 20.000-30.000Å°. Οι μη φωτεινές γεννήτριες χρειάζονται 5- 10 λεπτά προθέρμανση (σε αντίθεση με τις φωτεινές που δε χρειάζονται προθέρμανση) και η ισχύς τους κυμαίνεται από 50 μέχρι 1000 Watt. Σήμερα χρησιμοποιούνται σπανίως επειδή αποδείχθηκε ότι η διεισδυτικότητα της ακτινοβολίας που παράγουν είναι μικρότερη από αυτή των φωτεινών γεννητριών.

Και στις δύο μορφές γεννητριών που αναφέρθηκαν γίνεται προσαρμογή ενός αντανakλαστήρα, ώστε να εστιάζονται τα κύματα στην υπό θεραπεία περιοχή. Επίσης σε κάθε περίπτωση πρέπει να μεριμνούμε ώστε η ακτινοβολία να πέφτει κάθετα στην περιοχή του σώματος που γίνεται η εφαρμογή. Οι ιστοί που βρίσκονται πλησίον της θεραπευόμενης περιοχής πρέπει να προστατεύονται από τη θερμότητα σκεπάζοντάς τους με στεγνές πετσέτες. Η απόσταση της λυχνίας από το σώμα εξαρτάται από την ισχύ της συσκευής και από το μέγεθος της θεραπευόμενης περιοχής. Οι μικρές φωτεινές γεννήτριες με ισχύ μέχρι 500 Watt πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση 45 με 65 εκατοστά από το σώμα και οι μη φωτεινές της ίδιας ισχύος σε απόσταση 70 με 80 εκατοστά, ενώ οι συσκευές με ισχύ από 500 Watt και πάνω, τοποθετούνται πιο μακριά (στα 70 με 80 εκατοστά οι φωτεινές και στα 85 με 95 εκατοστά οι μη φωτεινές γεννήτριες). Η απόσταση αυτή μπορεί να αυξομειώνεται λίγο, ανάλογα με το βαθμό θέρμανσης που επιδιώκεται. Σε γενικές γραμμές αυξάνουμε την απόσταση σε περιπτώσεις που επιδιώκουμε ήπια θέρμανση (π.χ. υποξείες καταστάσεις), ενώ τη μειώνουμε σε χρόνιες καταστάσεις όπου επιδιώκουμε την έντονη θέρμανση της περιοχής.

Όσον αφορά το χρόνο της θεραπείας αυτός συνήθως κυμαίνεται από 10 - 30 λεπτά κι εξαρτάται από τη χρονιότητα της πάθησης που θεραπεύεται κι από την απόσταση της λάμπας από το δέρμα. Έτσι, ο χρόνος εφαρμογής είναι γενικά μικρότερος σε υποξείες καταστάσεις (10 - 20 λεπτά) και μεγαλύτερος για τα χρόνια περιστατικά (20 - 30 λεπτά), ενώ όσον αφορά την απόσταση μεταξύ της συσκευής και του δέρματος, ισχύει ο τύπος $t_1/D_1^2 = t_2/D_2^2$ όπου t_1 και t_2 είναι οι χρόνοι θεραπείας και D_1 και D_2 οι αποστάσεις μεταξύ λάμπας και δέρματος. Αν π.χ. εφαρμόζοντας τη λάμπα σε απόσταση 45 εκατοστών από το δέρμα θεωρούμε ότι ο ιδανικός χρόνος θεραπείας είναι 15 λεπτά και θέλουμε να βρούμε τον κατάλληλο χρόνο θεραπείας όταν αυξηθεί η απόσταση στα 60 εκατοστά, αντικαθιστούμε τους αριθμούς στον παραπάνω τύπο ως εξής:

$$t_1=15, D_1= 45, t_2= x, D_2= 60 \text{ κι έχουμε:} \\ t_1/D_1^2= t_2/D_2^2 \Rightarrow 15/45^2 = t_2/60^2 \Rightarrow 15/2025= t_2/3600 \Rightarrow t_2= 26,67$$

δηλαδή ο νέος χρόνος εφαρμογής για την απόσταση των 60 εκατοστών πρέπει να είναι 26 λεπτά και 40 δευτερόλεπτα. Μπορούμε δηλαδή να κάνουμε τη διαπίστωση ότι η αύξηση της απόστασης μεταξύ της πηγής εκπομπής της υπέρυθρης ακτινοβολίας και του σώματος, απαιτεί και την ανάλογη αύξηση του χρόνου εφαρμογής.

Όταν θεραπεύονται μεγάλες περιοχές του σώματος είναι καλό να εφαρμόζεται στις πρώτες συνεδρίες μικρός χρόνος εφαρμογής (10-15 λεπτά) ο οποίος και θα αυξάνεται προοδευτικά σε κάθε συνεδρία. Επίσης όταν επιδιώκουμε τη θέρμανση ιστών που βρίσκονται σε βάθος 1-2 εκατοστά κάτω από το δέρμα απαιτείται εφαρμογή μεγάλης χρονικής διάρκειας, συνήθως 20 - 30 λεπτών (εν τούτοις δεν εξασφαλίζεται με αυτό το θερμοθεραπευτικό μέσο η αύξηση της θερμοκρασίας σε βάθος μεγαλύτερο του 1 εκατοστού κάτω από το δέρμα). Είναι ανώφελο να χρησιμοποιούνται χρόνοι εφαρμογής μεγαλύτεροι των 30 λεπτών γιατί μετά την πάροδο αυτού του χρονικού διαστήματος δεν παρουσιάζεται καμμία περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας και της αιματικής παροχής. Σε κάθε περίπτωση πάντως, οδηγός μας όσον αφορά το χρόνο της θεραπείας καθώς και την απόσταση της λάμπας από το δέρμα του ασθενή, είναι η θέρμανση που αισθάνεται ο ασθενής καθώς και η ερυθρότητα του δέρματος στην περιοχή της θεραπείας.

4.A.4. Ενδείξεις

1. Υποξείες (εφαρμογή με ιδιαίτερη προσοχή) και χρόνιες τραυματικές και φλεγμονώδεις καταστάσεις όπως π.χ. οσφυϊκή και αυχενική εκφυλιστική σπονδυλοαρθροπάθεια, αρθρίτιδες, συνδεσμικές κακώσεις, μυϊκοί και τενόντιοι τραυματισμοί κ.λ.π.
2. Τοπικές τραυματικές δερματικές μολύνσεις καθώς και κάθε τραύμα που δεν επουλώνεται εύκολα, ειδικά οι μετεγχειρητικές τομές στην κοιλιακή χώρα.
3. Νευραλγίες και τραυματισμοί των περιφερικών νεύρων όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μυϊκός ηλεκτρικός ερεθισμός.
4. Δύσκαμπτες αρθρώσεις, αρκεί να μην υπάρχουν σημάδια οξείας φλεγμονής. Η χρήση της υπέρυθρης ακτινοβολίας (και ιδιαίτερα ο συνδυασμός της με κινησιοθεραπεία και διατάσεις) θα βοηθήσει στην αύξηση της εκτασιμότητας και της ελαστικότητας των συνδετικών ιστών και της ευλυγισίας της περιοχής.
5. Καταστάσεις με πόνο, μυϊκό σπασμό ή χρόνιο οίδημα. Προσοχή όμως: ποτέ στο οξύ στάδιο των τραυματισμών. Η εφαρμογή των υπερύθρων (αλλά και κάθε άλλης μορφής θερμοθεραπείας) σε αυτή την περίπτωση επιτρέπεται μετά την παρέλευση 48-72 ωρών μετά τον τραυματισμό.

4.A.5. Αντενδείξεις

1. Οξείες τραυματικές και φλεγμονώδεις καταστάσεις.
2. Ασθενείς με διαταραχές της αισθητικότητας ως προς την αίσθηση θερμού-ψυχρού. (Σε αυτή την περίπτωση, εάν είναι απόλυτα αναγκαίο, μπορούμε να προχωρήσουμε στην εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας με την προϋπόθεση ότι θα ελέγχουμε προσεκτικά και σε τακτά χρονικά διαστήματα τη θεραπευόμενη περιοχή για πιθανό ερύθημα της, που ίσως να οφείλεται σε υπερθέρμανση της περιοχής).
3. Ασθενείς με κυκλοφορικές διαταραχές π.χ. θρομβοφλεβίτιδα, αρτηριοσκλήρυνση κ.λ.π. Σε αυτή την περίπτωση η κακή κυκλοφορία του αίματος στην περιοχή της θεραπείας μπορεί να οδηγήσει σε υπερθέρμανσή της καθώς το θερμό αίμα δε μπορεί να απομακρυνθεί από την περιοχή. Επίσης λόγω της κακής κυκλοφορίας υπάρχει αδυναμία προμήθειας της περιοχής με οξυγόνο, ώστε να επέλθει η εξισορρόπηση των αυξημένων μεταβολικών αναγκών της. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ακόμα και γάγγραινα.
4. Πολύ μικρά παιδιά ή πνευματικά καθυστερημένα άτομα, γιατί δε μπορούν να συνεργαστούν με το φυσικοθεραπευτή και να καταλάβουν το βαθμό της θερμότητας που πρέπει να δεχτούν.
5. Περιπτώσεις όπου ο ασθενής έχει πάρει δυνατά αναλγητικά ή ναρκωτικά φάρμακα λίγο πριν τη θεραπεία, γιατί τότε η αισθητικότητά του είναι ελαττωμένη λόγω των φαρμάκων με συνέπεια να μη μπορεί να κρίνει καλά και να καταλάβει το βαθμό της θερμότητας που δέχεται, με συνέπεια να υπάρχει κίνδυνος εγκαύματος.

4.A.6. Σημεία προσοχής

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε κάποια σημεία όταν πρόκειται να γίνει η εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Αυτά είναι:

1. Υπάρχει κίνδυνος λιποθυμίας σε άτομα με υπόταση όταν γίνει εκτεταμένη και παρατεταμένη εφαρμογή.
2. Ο ασθενής μπορεί να παραπονεθεί για πονοκέφαλο όταν ο καιρός είναι πολύ ζεστός και υγρός ή όταν δεν ιδρώνει.
3. Αν η απόσταση μεταξύ της συσκευής και του δέρματος είναι μικρότερη απ' όσο πρέπει ή εάν ο χρόνος θεραπείας είναι μεγαλύτερος από τον ενδεδειγμένο, υπάρχει κίνδυνος εγκαύματος. Κίνδυνος εγκαύματος υπάρχει επίσης κι όταν στην περιοχή υπάρχει υγρασία και γι' αυτό το λόγο πρέπει να ελέγχουμε σε τακτά χρονικά διαστήματα τη θεραπευόμενη περιοχή για πιθανή εφίδρωσή της. Αν παρατηρηθεί ιδρώτας στην περιοχή, τον σκουπίζουμε και η θεραπεία συνεχίζεται.

4. Τα μάτια του ασθενή πρέπει να προφυλάσσονται από τις υπέρυθρες ακτινοβολίες διότι μπορεί να προκληθούν παθήσεις όπως καταρράκτης, επιπεφυκίτιδα κ.τ.λ. Γι' αυτό το σκοπό μπορεί να χρησιμοποιηθούν ειδικά γυαλιά, βρεγμένο βαμβάκι ή απλώς ο ασθενής να έχει κλειστά τα μάτια του κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

4.A.7. Παρατηρήσεις

Η υπέρυθρη ακτινοβολία είναι μία μορφή επιφανειακής θερμοθεραπευτικής μεθόδου κι ως εκ τούτου είναι αποτελεσματική σε περιπτώσεις που η παθολογική κατάσταση εντοπίζεται στους επιφανειακούς ιστούς του σώματος. Με το πέρασμα των χρόνων όμως και με την αξιοποίηση και των άλλων θερμοθεραπευτικών μέσων επιφανειακής και εν τω βάθει θέρμανσης (δινόλουτρο, παραφινόλουτρο, υπεριώδης ακτινοβολία, θερμά επιθέματα, διαθερμία βραχέων κυμάτων, διαθερμία μικροκυμάτων και υπέρηχα) η χρήση της άρχισε να περιορίζεται, καθώς πρόκειται για την πιο επιφανειακή θερμοθεραπευτική μέθοδο απ' όλες τις άλλες.

Όπως κάθε άλλη μορφή θερμοθεραπείας έτσι και η υπέρυθρη ακτινοβολία δε μπορεί να θεραπεύσει από μόνη της αλλά εντάσσεται σε ένα συνολικότερο πρόγραμμα θεραπείας. Το ιδανικότερο θεραπευτικό αποτέλεσμα προκύπτει όταν μετά την εφαρμογή της ακολουθεί μάλαξη της περιοχής και πρόγραμμα κινησιοθεραπείας με ασκήσεις ενδυνάμωσης ή διάτασης, ανάλογα με τις ανάγκες της θεραπείας.

Ένα σημείο που πρέπει να γνωρίζουμε κατά την εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι ότι η ένταση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας αυξάνεται όσο προχωράει η θεραπεία. Έτσι η ισχύς της συσκευής είναι πολύ μεγαλύτερη στο μέσον και στο τέλος της εφαρμογής απ' ότι στην έναρξή της. Αυτό ίσως να μπορεί να εξηγηθεί από το ποσό της δευτερεύουσας ακτινοβολίας που “επιστρέφει” στη θεραπευόμενη περιοχή χάρη στη λειτουργία του αντανakλαστήρα.

4.A.8. Ανακεφαλαίωση

Η υπέρυθρη ακτινοβολία είναι μία μορφή επιφανειακής θερμοθεραπείας. Οι υπέρυθρες ακτίνες είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα με μήκος κύματος από 7.800 μέχρι 120.000 Å που εκπέμπονται σε συχνότητες από 7×10^{14} μέχρι 400×10^{14} Hz. Το βάθος της διείσδυσής τους στο ανθρώπινο σώμα είναι πολύ μικρό φτάνοντας μόλις το 0,5-1mm.

Η υπέρυθρη ακτινοβολία έχει οπτικές ιδιότητες κι έτσι μπορεί να ανακλάται, να απορροφάται ή να διαθλάται στους ιστούς. Για να επιτύχουμε το καλύτερο δυνατό θεραπευτικό αποτέλεσμα κατά την εφαρμογή της θα πρέπει η ακτινοβολία να προσπίπτει κάθετα στη θεραπευόμενη περιοχή, η περιοχή που πρόκειται να θεραπευτεί να είναι καθαρή και ξηρή και η απόσταση της λάμπας από το δέρμα αλλά και ο χρόνος εφαρμογής να είναι οι κατάλληλοι για την κάθε περίπτωση.

Υπάρχουν δύο τύποι γεννητριών υπέρυθρων κυμάτων: οι φωτεινές και οι μη φωτεινές γεννήτριες. Οι πρώτες εκπέμπουν ακτινοβολία με μήκος κύματος από 7.000- 14.000 Å εμπεριέχοντας και μερικές ορατές ακτίνες, ενώ οι δεύτερες εκπέμπουν κύματα μήκους 14.000-120.000Å. Η ισχύς των συσκευών ποικίλλει από 60-1.500 Watt για τις φωτεινές και 50-1.000 Watt για τις μη φωτεινές γεννήτριες. Και στις δύο μορφές γεννητριών είναι χρήσιμη η προσαρμογή ενός αντανάκλαστήρα, ο οποίος “επιστρέφει” το ποσό της ακτινοβολίας που αντανάκλαται από το σώμα προς το γύρω χώρο και πάλι πίσω σε αυτό, αυξάνοντας έτσι το θερμικό αποτέλεσμα που προκαλείται. Στην καθημερινή φυσικοθεραπευτική πράξη προτιμάται η χρήση των φωτεινών γεννητριών καθώς έχουν μεγαλύτερο βάθος διείσδυσης από τις μη φωτεινές. Σε γενικές γραμμές πάντως η χρήση των υπέρυθρων ακτινοβολιών τείνει να μειωθεί με την πάροδο των χρόνων, καθώς ανακαλύπτονται και αξιοποιούνται νέες και πιο αποτελεσματικές μορφές επιφανειακής αλλά και εν τω βάθει θερμοθεραπείας.

4.A.9. Ερωτήσεις

- 1) Ποια είναι η συχνότητα και το μήκος κύματος της υπέρυθρης ακτινοβολίας και ποιο είναι το βάθος διείσδυσής της στο ανθρώπινο σώμα ;
- 2) Πώς η γωνία προσπτώσεως της ακτινοβολίας επηρεάζει την αντανάκλασή της και ποιος είναι ο ρόλος του αντανάκλαστήρα που προσαρμόζεται στο λαμπτήρα της υπέρυθρης ακτινοβολίας;
- 3) Ποιοι παράγοντες καθορίζουν το ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας που θα απορροφηθεί από τους ιστούς;
- 4) Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά των φωτεινών και των μη φωτεινών γεννητριών υπέρυθρης ακτινοβολίας; Ποιες από αυτές χρησιμοποιούνται περισσότερο και γιατί;
- 5) Ποιοι παράγοντες καθορίζουν την απόσταση της συσκευής από το σώμα;

- 6) Ποια είναι τα φυσιολογικά αποτελέσματα που προκύπτουν στον οργανισμό από την εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας;
- 7) Ποιες είναι οι ενδείξεις εφαρμογής της υπέρυθρης ακτινοβολίας;
- 8) Ποιες είναι οι αντενδείξεις εφαρμογής της υπέρυθρης ακτινοβολίας;

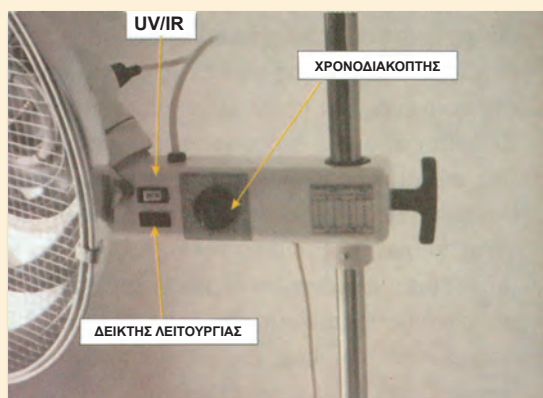
απαντήσεις

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.B.1. Περιγραφή της συσκευής

Η συσκευή της υπέρυθρης ακτινοβολίας αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα και διακόπτες (ΕΙΚ. 4.2):

1. Μία σταθερή βάση στήριξης της συσκευής.
2. Το λαμπτήρα της συσκευής, ο οποίος βρίσκεται προσαρμοσμένος μέσα σε έναν αντανakλαστήρα. Ο λαμπτήρας προσαρμόζεται με τη βοήθεια ενός σφιγκτήρα στη βάση της συσκευής και μπορεί να κινείται κατά μήκος αυτής προς τα επάνω ή προς τα κάτω, ούτως ώστε να τοποθετείται ακριβώς στο ύψος που θέλουμε. Στην άκρη του αντανakλαστήρα υπάρχει προσαρμοσμένη μία λαβή, κρατώντας την οποία μπορούμε να τον περιστρέφουμε έτσι ώστε να εξασφαλίζουμε την κάθετη πρόσπτωση της ακτινοβολίας στη θεραπευόμενη περιοχή.
3. Ένα διακόπτη UV/IR. Η ύπαρξη αυτού του διακόπτη οφείλεται στο γεγονός ότι η υπέρυθρη ακτινοβολία συνυπάρχει συνήθως στο εμπόριο στην ίδια συσκευή με την υπεριώδη ακτινοβολία. Έτσι, πατώντας το διακόπτη προς την ανάλογη κατεύθυνση, μπορούμε να επιλέξουμε την εκπομπή της υπέρυθρης (IR) ή της υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας.
4. Ένα χρονοδιακόπτη με τον οποίο ρυθμίζουμε το χρόνο της θεραπείας.
5. Ένα δείκτη λειτουργίας της συσκευής. Πρόκειται για ένα λαμπάκι το οποίο ανάβει όταν η συσκευή βρίσκεται σε λειτουργία.



ΕΙΚΟΝΑ 4.2. Εξαρτήματα και διακόπτες της συσκευής υπέρυθρης ακτινοβολίας

4.B.2. Γενικές οδηγίες εφαρμογής

1. Ο ασθενής τοποθετείται σε αναπαυτική και χαλαρή θέση έτσι ώστε να μπορεί να παραμένει ακίνητος κατά τη διάρκεια της θεραπείας.
2. Η προς θεραπεία περιοχή πρέπει να είναι γυμνή, καθαρή και ξηρή. Οι κοντινές περιοχές του σώματος προς την περιοχή της θεραπείας, που δεν επιδιώκουμε να θερμανθούν, καλύπτονται από στεγνές βαμβακερές πετσέτες.
3. Επιλέγουμε την κατάλληλη απόσταση της λάμπας από τον ασθενή και τον κατάλ-

ληλο χρόνο εφαρμογής ανάλογα με την περίπτωση. Η λάμπα τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η υπέρυθρη ακτινοβολία να προσπίπτει κάθετα στην περιοχή του σώματος που πρόκειται να θεραπευθεί.

4. Σιγουρευόμαστε ότι δεν υπάρχουν αντενδείξεις ως προς την εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας, εξετάζουμε την αισθητικότητα του ασθενή ως προς το θερμό-ψυχρό, βεβαιωνόμαστε για την καλή κατάσταση των καλωδίων και των λοιπών εξαρτημάτων της συσκευής και για την καλή στερέωση της λάμπας στη βάση της συσκευής και αρχίζουμε την εφαρμογή.
5. Σε τακτά χρονικά διαστήματα ελέγχουμε τον ασθενή για τυχόν εφίδρωση της θεραπευόμενης περιοχής. Σε αυτή την περίπτωση σκουπίζουμε τον ιδρώτα και συνεχίζουμε τη θεραπεία. Επίσης τον ρωτάμε κάθε τόσο μήπως τυχόν και αισθάνεται έντονη θέρμανση, πόνο ή δυσφορία από την εφαρμογή. Σε αυτή την περίπτωση απομακρύνουμε περισσότερο τη λάμπα από το σώμα του και συνεχίζουμε την εφαρμογή με ιδιαίτερη προσοχή. Σε όλη τη διάρκεια της θεραπείας ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να βρίσκεται κοντά στον ασθενή και να μην απομακρύνεται ποτέ από το χώρο εφαρμογής.
6. Όταν τελειώσει η εφαρμογή απομακρύνουμε τη λάμπα από τον ασθενή και συνεχίζουμε το υπόλοιπο θεραπευτικό πρόγραμμα που συνήθως αποτελείται από μάλαξη και κινησιοθεραπεία. Σε περίπτωση που δεν ακολουθεί άλλη φυσιοθεραπευτική πράξη μετά την εφαρμογή των υπερύθρων, ο ασθενής σηκώνεται και ντύνεται καλά αλλά δεν πρέπει να φύγει πριν περάσουν τουλάχιστον 10 λεπτά από το τέλος της θεραπείας.
7. Η εφαρμογή μπορεί να γίνεται καθημερινά και για 10-20 συνεδρίες. Υπάρχει πάντως η δυνατότητα παράτασης της θεραπείας και πέρα από αυτόν το αριθμό των συνεδριών, αν κάτι τέτοιο κρίνεται απαραίτητο.

4.B.3. Παραδείγματα εφαρμογής

α. Περιοχή γαστροκνημιαίου

Ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή θέση και η συσκευή τοποθετείται κάθετα προς τη γάμπα του και σε απόσταση περίπου 70 εκατοστών από αυτή (όπως έχει αναφερθεί και στο θεωρητικό μέρος των υπερύθρων ακτινοβολιών, η ακριβής απόσταση εξαρτάται από τη φύση και την έκταση τραυματισμού, από την ισχύ της συσκευής καθώς και από το βαθμό της θέρμανσης που επιδιώκεται). Οι παρακείμενες περιοχές του σώματος που δε θέλουμε να θερμανθούν καλύπτονται από στεγνές πετσέτες.



ΕΙΚ.4.3. Εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας σε θλάση του γαστροκνημιαίου.

β. Περιοχή Ο.Μ.Σ.Σ.

Ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή θέση και η εφαρμογή γίνεται με παρόμοιο τρόπο με την προηγούμενη περίπτωση. Καλύπτονται δηλαδή οι γειτονικές περιοχές του σώματος που δε θέλουμε να θερμανθούν με στεγνές πετσέτες και γίνεται κάθετη τοποθέτηση της συσκευής προς τη θεραπευόμενη περιοχή.

Η απόσταση μεταξύ συσκευής και δέρματος μπορεί να είναι τώρα λίγο μεγαλύτερη από ότι προηγουμένως, γιατί τώρα η θεραπευόμενη περιοχή καταλαμβάνει μεγαλύτερη έκταση. Αντίστοιχα είναι μεγαλύτερος και ο χρόνος εφαρμογής (20 - 25 λεπτά).



ΕΙΚΟΝΑ 4.4. Εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας σε οσφυαλγία

γ. Περιοχή ισchioκνημιαίων

Ο ασθενής βρίσκεται και πάλι στην πρηνή θέση έχοντας τοποθετημένες στεγνές πετσέτες επάνω στο γλουτό και στη γάμπα του. Η συσκευή τοποθετείται κάθετα προς την περιοχή θεραπείας και σε απόσταση περίπου 70 εκατοστών από αυτή. Ο χρόνος θεραπείας καθορίζεται στα 20 λεπτά περίπου.



ΕΙΚΟΝΑ 4.5. Εφαρμογή της υπέρυθρης ακτινοβολίας σε θλάση των ισchioκνημιαίων.

4.B.4. Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Σε ποια κατεύθυνση θα πατήσετε τον διακόπτη της συσκευής για να ενεργοποιήσετε την εκπομπή της υπέρυθρης ακτινοβολίας; Εφαρμόστε την επιλογή σας στη συσκευή.
2. Τοποθετήστε σε αναπαυτική θέση κάποιο συμμαθητή σας έτσι ώστε να μπορείτε να εφαρμόσετε την υπέρυθρη ακτινοβολία στην περιοχή της ΟΜ.ΣΣ. Εξηγήστε τις επιλογές σας.
3. Πώς επηρεάζει η απόσταση της συσκευής από το σώμα το χρόνο εφαρμογής της θεραπείας;

Θέμα συζήτησης:

“Αποτελεί η υπέρυθρη ακτινοβολία ικανοποιητικό μέσο για τη θέρμανση των μυϊκών κατασκευών και γιατί;”

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε στο **Κεφάλαιο 1ο** ένας τρόπος παραγωγής επιφανειακής θέρμανσης είναι μέσω της ακτινοβολούμενης θερμότητας.

Αυτή η ακτινοβολούμενη θερμότητα είναι δυο μορφών: η **υπέρυθρη** και η **υπεριώδης**.

5.A.1. Ορισμός και θεραπευτικά αποτελέσματα της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι μια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που χωρίζεται σε 3 δέσμες : την UVA, την UVB, και την UVC . Η κυριότερη πηγή υπεριώδους ακτινοβολίας είναι ο ήλιος.

Αποτελέσματα υπεριώδους ακτινοβολίας: Οι αλλαγές που παρουσιάζονται στα κύτταρα του σώματος λόγω της έκθεσής τους σε υπεριώδη ακτινοβολία, γίνονται εμφανείς μετά από μία ώρα και είναι οι εξής:

- α) εμφάνιση ερυθρήματος
- β) εμφάνιση φαιού επιδερμικού χρώματος
- γ) επιδερμική υπερπλασία (πάχυνση)
- δ) σύνθεση της Βιταμίνης D.

Πιο αναλυτικά, το ερύθημα του δέρματος οφείλεται στη διαστολή των επιφανειακών αγγείων. Είναι το πρώτο στάδιο του εγκαύματος. Αυτός είναι και ο λόγος που πρέπει να προσέχουμε ιδιαίτερα, όταν η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία γίνεται πολύ συχνά και σε μεγάλη ένταση.

Το “μαύρισμα” του δέρματος που παρατηρείται μετά από έκθεσή του σε υπεριώδη ακτινοβολία οφείλεται σε αυξημένη παραγωγή μελανίνης. Η μελανίνη έχει την ιδιότητα να μειώνει τη διείσδυση των ακτίνων UV στους εν τω βάθει ιστούς και άρα δρα προστατευτικά.

Η επιδερμική υπερπλασία (πάχυνση) που εμφανίζεται στις επιφανειακές στιβάδες του δέρματος, συμβαίνει περίπου μετά από 72 ώρες. Αυτή μπορεί να διατηρηθεί για αρκετές εβδομάδες εφόσον συνεχίζουμε να εκθέτουμε το δέρμα σε υπεριώδη ακτινοβολία.

Επίσης η έκθεση του δέρματος στην υπεριώδη ακτινοβολία είναι απαραίτητη για τη μετατροπή της προβιταμίνης D σε Βιταμίνη D. Η Βιταμίνη D παίζει πρωταρχικό ρόλο στο μεταβολισμό των οστών ελέγχοντας την απορρόφηση του ασβεστίου.

Ακόμα έχει αναφερθεί ότι η υπεριώδης ακτινοβολία:

α) ενισχύει το αμυντικό σύστημα του οργανισμού,

β) έχει βακτηριοκτόνο δράση και

γ) γενικά μπορεί να βελτιώσει τον ύπνο και την όρεξη του ατόμου.

Όλα όμως τα παραπάνω αποτελέσματα εξαρτώνται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας, από την ένταση με την οποία φθάνει στο δέρμα, καθώς και από το βάθος διείσδυσής της.



ΕΙΚΟΝΑ 5.1. Συσκευή υπεριώδους ακτινοβολίας

5.A.2. Ενδείξεις εφαρμογής υπεριώδους ακτινοβολίας.

Η πρώτη θεραπευτική εφαρμογή της υπεριώδους ακτινοβολίας, έγινε σε μια περίπτωση δερματικής φυματίωσης στις αρχές του αιώνα μας. Από τότε η εφαρμογή της γίνεται στις εξής περιπτώσεις:

1. στην ψωρίαση,
2. σε έκζεμα,
3. στην ακμή,
4. στην επούλωση ανοιχτών τραυμάτων και
5. στις δερματικές δυσλειτουργίες (π.χ. κατακλίσεις, κνίδωση) λόγω της αύξησης της παροχής αίματος στο δέρμα.

5.A.3. Αντενδείξεις εφαρμογής υπεριώδους ακτινοβολίας.

Η χρήση της υπεριώδους ακτινοβολίας αντενδίδκνυται στις εξής περιπτώσεις:

1. στην περιοχή των ματιών,
2. σε ασθενείς με καρκίνο του δέρματος,
3. σε ανθρώπους με ευαίσθητο δέρμα,
4. σε πνευμονική φυματίωση,

5. σε ασθενείς με καρδιακά, νεφρικά ή ηπατικά προβλήματα,
6. σε ασθενείς με συστηματικό ερυθματώδη λύκο (Σ.Ε.Λ.),
7. σε ασθενείς με πυρετό,
8. σε διαβητικούς ασθενείς,
9. σε ασθενείς με υπερθυρεοειδισμό και
10. σε περιοχές του δέρματος με σπίλους (ελιές).

5.A.4. Ανακεφαλαίωση

Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι ένα επιφανειακό θερμοθεραπευτικό μέσο. Αυτό το είδος ακτινοβολίας εκπέμπει και ο ήλιος προς τη γη.

Τα κυριότερα αποτελέσματά της είναι:

- α) η εμφάνιση ερυθήματος και φαιού επιδερμικού χρώματος,
- β) η επιδερμική υπερπλασία και
- γ) η σύνθεση της Βιταμίνης D.

Ενδείκνυται κυρίως σε δερματολογικά προβλήματα, ενώ αντενδείκνυται πλήρως σε φλεγμονώδεις καταστάσεις και σε ασθενείς με προβλήματα των εσωτερικών τους οργάνων.

5.A.5. Ερωτήσεις

1. Ποια είναι τα επιφανειακά θερμοθεραπευτικά μέσα;
2. Ποιο ρόλο μπορεί να παίξει η υπεριώδης ακτινοβολία στα άτομα με “αδύναμα” οστά;
3. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τα αποτελέσματα της υπεριώδους ακτινοβολίας;
4. Ποια είναι τα αποτελέσματα της υπεριώδους ακτινοβολίας στο δέρμα και γενικότερα στον οργανισμό μας;

απαντήσεις



Θέμα συζήτησης:

“Πόσο επικίνδυνη έχει γίνει η ακτινοβολία που εκπέμπει ο ήλιος μετά την καταστροφή του όζοντος της ατμόσφαιρας”.



Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Πριν την εφαρμογή της υπεριώδους ακτινοβολίας για θεραπευτικούς σκοπούς, θα πρέπει πρώτα απ' όλα να καθορίσουμε την ευαισθησία του δέρματος του ασθενή. Αυτή εξαρτάται απ' τη χρώση του δέρματος, την ηλικία του, καθώς και από τη φαρμακευτική αγωγή που μπορεί να λαμβάνει.

Ποια όμως μπορεί να είναι η σωστή θεραπευτική δόση για τον κάθε ασθενή;

5.B.1. Διαβάθμιση της θεραπευτικής δόσης της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Η δόση της υπεριώδους ακτινοβολίας διαβαθμίζεται ανάλογα με το βαθμό ερυθρίματος της ακτινοβολούμενης περιοχής:

- α) Υποερυθηματώδης δόση: καμιά αλλαγή στο χρώμα του δέρματος, μέσα στις πρώτες 24 ώρες, από την επίδραση της ακτινοβολίας (Υ.Ε.Δ.)
- β) Ελάχιστη ερυθηματώδης δόση: Η μικρότερη δόση που παράγει ερύθημα μέσα σε 8 ώρες και που εξαφανίζεται μέσα στις πρώτες 24 ώρες (Ε.Ε.Δ.)
- γ) Πρώτου βαθμού ερυθρίματος δόση: προκαλεί ερύθημα μέσα σε 6 ώρες, με μέτρια απολέπιση και έχει διάρκεια 1-3 ημέρες. Αυτή η δόση είναι 2,5 φορές μεγαλύτερη της Ε.Ε.Δ.
- δ) Δευτέρου βαθμού ερυθρίματος δόση: προκαλεί έντονο ερύθημα με οίδημα, απολέπιση και χρώση του δέρματος που εμφανίζεται μέσα σε 2 ώρες απ' τη θεραπεία. Μοιάζει με έντονο "κάψιμο" από τον ήλιο. Η δόση αυτή είναι 5 φορές μεγαλύτερη από την Ε.Ε.Δ.
- ε) Τρίτου βαθμού ερυθρίματος δόση: προκαλεί εντονότατο ερύθημα, φυσαλίδες, απολέπιση και εξίδρωση. Η δόση ισοδυναμεί με 10 φορές την Ε.Ε.Δ.

Απ' τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η σωστή θεραπευτική δόση είναι αυτή που προκαλεί το ελάχιστο ερύθημα, δηλαδή η Ε.Ε.Δ.

Για να βρούμε τώρα, ποια είναι η ελάχιστη δόση ερυθρίματος για τον κάθε ασθενή εφαρμόζουμε το τεστ που αναλύεται παρακάτω.

5.B.2. Καθορισμός Ε.Ε.Δ. υπεριώδους ακτινοβολίας

- α) ο φυσικοθεραπευτής και ο ασθενής φοράνε σκούρα γυαλιά (ΕΙΚ. 5.2.).



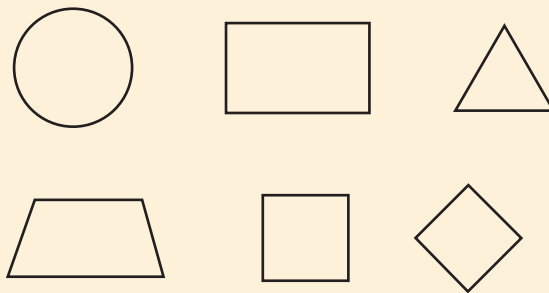
ΕΙΚΟΝΑ 5.2. Εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας

- β) Ο ασθενής αφαιρεί τα ρούχα του και τα κοσμήματα του. Καθαρίζεται μια περιοχή του σώματος που έχει εκτεθεί ελάχιστα σε υπεριώδη ακτινοβολία. Προτιμάται η κοιλιά, οι γλουτοί ή η παλαμιαία επιφάνεια του αντιβραχίου. Το υπόλοιπο σώμα καλύπτεται με σεντόνι.

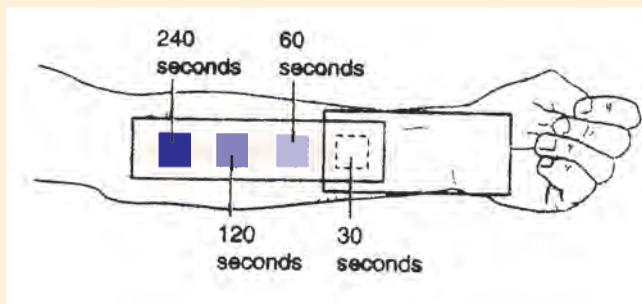


ΕΙΚΟΝΑ 5.3. Εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας

- γ) Παίρνουμε ένα κομμάτι χαρτόνι περίπου 4εκ. Χ 20 εκ. και κόβουμε επάνω 4 τετράγωνα (ή άλλα γεωμετρικά σχήματα) με διαστάσεις 2εκ. Χ 2 εκ.



- δ) Κολλάμε το χαρτόνι πάνω στην περιοχή του σώματος, που εφαρμόζουμε το τεστ.



ΕΙΚΟΝΑ 5.5. Τεστ αξιολόγησης υπεριώδους ακτινοβολίας

ε) Τοποθετούμε τη λάμπα που εκπέμπει την ακτινοβολία 60-80 εκ. μακριά, παράλληλα όμως στη συγκεκριμένη επιφάνεια του σώματος (ώστε η ακτινοβολία να προσπίπτει κάθετα).

στ) Καλύπτουμε όλα τα τετράγωνα, εκτός από ένα.

ζ) Προθερμαίνουμε 5-10 λεπτά τη συσκευή.

η) Εκθέτουμε το **πρώτο** τετράγωνο στην υπεριώδη ακτινοβολία.

θ) Στα 120sec ξεσκεπάζουμε το **δεύτερο** τετράγωνο.

ι) Μετά από 60sec ξεσκεπάζουμε και το **τρίτο** τετράγωνο.

ια) Μετά από 30sec ξεσκεπάζουμε και το **τέταρτο** τετράγωνο.

ιβ) Τέλος μετά από 30sec κλείνουμε τη λάμπα.

ιγ) Ο ασθενής πρέπει να παρακολουθεί την περιοχή για 24 ώρες μετά την έκθεση στην ακτινοβολία. Το τετράγωνο που θα εμφανίσει μέτριο κοκκίνισμα μέσα σε 8 ώρες και που θα εξαφανισθεί μέσα σε 24 ώρες θα είχε εκτεθεί στην Ε.Ε.Δ.

Σύμφωνα με το παραπάνω πρωτόκολλο, το πρώτο τετράγωνο θα είχε εκτεθεί συνολικά για 240 sec. το δεύτερο για 120 sec., το τρίτο για 60 sec. και το τέταρτο για 30 sec. Αυτή η χρονική διάρκεια θα πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με τη “χρώση” του δέρματος του ατόμου, π.χ. τα άτομα που παθαίνουν εύκολα έγκαυμα από τον ήλιο πρέπει να εκτίθενται για λιγότερο χρόνο στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Επίσης μπορούμε να σχηματίσουμε περισσότερα τετράγωνα με μικρότερες χρονικές διαφορές μεταξύ τους για να βρούμε μια πιο ακριβή δόση (π.χ. 10 τετράγωνα τα οποία θα εκτίθενται στην σειρά κάθε 10 sec.). Στην περίπτωση που εμφανισθούν όλα τα σχήματα στην περιοχή που ακτινοβολήθηκε και παραμένουν πάνω από 24 ώρες, τότε το τεστ πρέπει να επαναληφθεί, με μικρότερους όμως χρόνους έκθεσης.

5.B.3. Τεχνική εφαρμογής της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Αφού βρούμε την ελάχιστη ερυθματώδη δόση (Ε.Ε.Δ.) του ασθενούς, μπορούμε να εφαρμόσουμε μια θεραπευτική μέθοδο με την υπεριώδη ακτινοβολία ακολουθώντας την παρακάτω τεχνική:

α) Πρώτα απ’ όλα ο ασθενής και ο φυσικοθεραπευτής φοράνε σκούρα γυαλιά.

β) Αφαιρούμε τα ρούχα και τα κοσμήματα απ’ την περιοχή που θα εκθέσουμε στην ακτινοβολία.

γ) Καθαρίζουμε και στεγνώνουμε την περιοχή.

δ) Με μια πετσέτα σκεπάζουμε όλες τις υπόλοιπες περιοχές του σώματος που δε χρειάζεται να εκτεθούν στην ακτινοβολία.

ε) Τοποθετούμε τον ασθενή στην πλέον αναπαυτική θέση.

στ) Τοποθετούμε τη λάμπα παράλληλα προς την περιοχή που εκθέτουμε στην ακτινοβολία και στην ίδια απόσταση απ’ την οποία είχαμε βρει προηγουμένως την Ε.Ε.Δ.

ζ) Μετράμε και καταγράφουμε αυτήν την απόσταση.

η) Προθερμαίνουμε 5 -10 λεπτά τη συσκευή μας. Κατά το στάδιο αυτό παράγεται

όζον το οποίο είναι δηλητηριώδες αέριο, γι' αυτό και το δωμάτιο θα πρέπει να αερίζεται καλά.

θ) Μένουμε κοντά στον ασθενή μας.

ι) Τοποθετούμε το χρονόμετρο στο σωστό χρόνο. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας θα πρέπει να αισθάνεται μια ήπια ζέση.

ια) Όταν τελειώσει η θεραπεία παρατηρούμε την περιοχή που εκθέσαμε στην ακτινοβολία για να δούμε αν υπήρχε κάποια ορατή αλλαγή.



Προσοχή:

Ο χρόνος θεραπείας καθορίζεται από εκείνον που χρειάζεται για να μας δώσει την ελάχιστη ερυθματώδη δόση. Στην γενική όμως ακτινοβολία του σώματος εφαρμόζουμε την υπεριώδη ακτινοβολία για 15 περίπου λεπτά από απόσταση 75 εκ.

5.B.4. Θεραπευτικές παράμετροι της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Οι παράμετροι που χρειάζονται τροποποίηση κατά τη διάρκεια των θεραπειών με υπεριώδη ακτινοβολία είναι οι εξής:

α) Η δόση της ακτινοβολίας.

Αναφέραμε παραπάνω ότι πριν εφαρμόσουμε οποιαδήποτε θεραπεία με υπεριώδη ακτινοβολία, θα πρέπει πρώτα να εκτελέσουμε το τεστ εύρεσης της Ε.Ε.Δ. Ο χρόνος όμως που αντιστοιχεί στην Ε.Ε.Δ. θα πρέπει να αυξηθεί σταδιακά, γιατί μετά από επαναλαμβανόμενη έκθεση στην ακτινοβολία η ευαισθησία του δέρματος μειώνεται, λόγω του “μαυρίσματος” που έχει υποστεί.

Πιο συγκεκριμένα, για να είμαστε σίγουροι ότι θα έχουμε το καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα, θα πρέπει κατά την πορεία των συνεδριών είτε να αυξάνουμε το χρόνο έκθεσης στην ακτινοβολία είτε να μειώνουμε την απόσταση που μεσολαβεί μεταξύ του σώματος και της λάμπας. Ο χρόνος έκθεσης μπορεί να αυξάνεται 35% - 50% σε κάθε συνεδρία. Όταν όμως ο συνολικός χρόνος έκθεσης φθάσει τα 3 λεπτά, αρχίζουμε να μειώνουμε την απόσταση κατά 2,5 εκ. σε κάθε συνεδρία.

β) Η συχνότητα της θεραπείας.

Κάθε δόση ακτινοβολίας δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται αν δεν έχουν εξαφανισθεί τα αποτελέσματα της προηγούμενης συνεδρίας.

5.B.5. Προφυλάξεις και παρενέργειες από την εφαρμογή της υπεριώδους ακτινοβολίας.

α) Προφυλάξεις

Πρέπει να χρησιμοποιούμε την υπεριώδη ακτινοβολία με ιδιαίτερη προσοχή σε:

1) Άτομα που λαμβάνουν ουσίες που προκαλούν φωτοευαισθησία όπως π.χ. κυανίνες, τετρακυκλίνες, αλκοόλ, ανθρακόπισσα.

- 2) Άτομα που εμφανίζουν φωτοευαισθησία π.χ. αυτοί που έχουν ανοιχτόχρωμο δέρμα ή κόκκινα μαλλιά.
- 3) Άτομα που είχαν υποστεί πρόσφατα θεραπεία με ακτίνες Χ στη συγκεκριμένη περιοχή.
- 4) Άτομα που έχουν υποστεί εγκαύματα από προηγούμενη υπερβολική δόση ακτινοβολίας.
- 5) Άτομα που έχουν καταναλώσει προηγουμένως αστακό, αυγό ή μούρα.

β) Παρενέργειες

Οι παρενέργειες που μπορεί να δημιουργηθούν από λάθος εφαρμογή της υπεριώδους ακτινοβολίας είναι οι εξής:

- 1) Έγκαυμα.
- 2) Πρώιμη γήρανση του δέρματος, σε συνδυασμό και με την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
- 3) Καρκινογένεση, λόγω της υπερβολικής και επαναλαμβανόμενης έκθεσης.
- 4) Βλάβες των ματιών π.χ. καταρράκτης, επιπεφυκίτιδα. Απαραίτητη είναι η χρήση των σκούρων γυαλιών σε κάθε συνεδρία.
- 5) Ναυτία και συμπτώματα πρωτεϊνικού σοκ.

5.B.6. Παραδείγματα εφαρμογής υπεριώδους ακτινοβολίας

α. Εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας στο γόνατο.

Ο φυσικοθεραπευτής καθορίζει την ελάχιστη ερυθρηματώδη δόση που θα χρησιμοποιήσει για το συγκεκριμένο θεραπευτικό σκοπό. Ο βοηθός φροντίζει για την αναπαυτική θέση του ασθενούς και τοποθετεί ρολό κάτω από το γόνατο. Φοράει σκούρα γυαλιά αυτός και ο ασθενής, σκεπάζει με σεντόνι ή ρούχα το υπόλοιπο σώμα και τέλος τοποθετεί την συσκευή της υπεριώδους ακτινοβολίας κάθετα και σε απόσταση 75 εκ. από το γόνατο του ασθενούς. Μετά τη θεραπεία ο βοηθός τοποθετεί τη συσκευή στη θέση της, αφαιρεί ρούχα ή σεντόνια καθώς και τα γυαλιά από τον ασθενή.



ΕΙΚΟΝΑ 5.6. Εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας U.V.A. στο γόνατο.

β. Εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας στην Ο.Μ.Σ.Σ.

Ο φυσικοθεραπευτής καθορίζει την Ε.Ε.Δ. και θα την χρησιμοποιήσει αναλόγως για τον συγκεκριμένο θεραπευτικό σκοπό. Ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε πρηνή θέση, καλύπτει το υπόλοιπο σώμα με σεντόνια ή ρούχα, καθαρίζει τη περιοχή από ιδρώτα ή άλλες ουσίες και φοράει στον ασθενή σκούρα γυαλιά. Στη συνέχεια προθερμαίνει τη συσκευή και την τοποθετεί κάθετα προς την Ο.Μ.Σ.Σ. και σε απόσταση 75 εκ. Μετά το τέλος της θεραπείας τοποθετεί τη συσκευή στη θέση της και αφαιρεί σεντόνια, ρούχα και γυαλιά από τον ασθενή.



ΕΙΚΟΝΑ 5.7. Εφαρμογή υπεριώδους ακτινοβολίας U.V.A. στην Ο.Μ.Σ.Σ.

5.B.7. Εργαστηριακές ασκήσεις

- 1η Άσκηση:** Εφαρμόστε υπεριώδη ακτινοβολία στην Α.Μ.Σ.Σ., εφόσον ο καθηγητής έχει καθορίσει την Ε.Ε.Δ.
- 2η Άσκηση:** Εφαρμόστε υπεριώδη ακτινοβολία στον αγκώνα ενός συμμαθητή σας αφού προηγουμένως ο καθηγητής έχει καθορίσει την ελάχιστη Ε.Ε.Δ.
- 3η Άσκηση:** Ο καθηγητής Φυσικοθεραπείας να δείξει το τεστ καθορισμού της Ε.Ε.Δ. σε έναν ανοιχτόχρωμο και σε έναν σκουρόχρωμο τύπο δέρματος. Ποιες είναι οι παρατηρήσεις σας;

Α.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

6.Α.1. Ορισμός και τρόπος παραγωγής ακτινοβολίας Laser

Ο όρος **Laser** προήλθε από τα αρχικά των Αγγλικών λέξεων: *Light amplification by stimulated emission of radiation*. Οι λέξεις στα ελληνικά σημαίνουν: *Ενίσχυση του φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας*. Στο φαινόμενο αυτό βασίζεται και η λειτουργία των συσκευών παραγωγής του Laser.

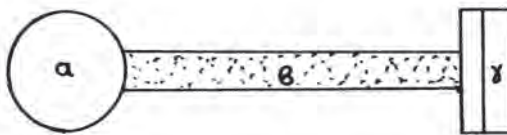
Η πρώτη συσκευή Laser κατασκευάστηκε το 1960 από τον T. Mainman.

Σήμερα τα Laser χρησιμοποιούνται με επιτυχία στην Ιατρική (χειρουργική - έρευνα) και στη Φυσικοθεραπεία.

Πώς παράγεται η ακτινοβολία Laser;

Οι συσκευές που παράγουν την ακτινοβολία των Laser αποτελούνται από τρία στοιχεία:

- α. Την πηγή εκπομπής της διεγερμένης ακτινοβολίας.
- β. Το ενεργό υλικό που ενισχύει την ακτινοβολία.
- γ. Τον οπτικό αντανakλαστήρα που πολλαπλασιάζει την ισχύ της ακτινοβολίας.



Σχήμα 6.α. Σχηματική απεικόνιση παραγωγής ακτινοβολίας Laser.

Η ενεργειακή πηγή διεγείρει τα μόρια και τα άτομα του ενεργού υλικού. Το ενεργό υλικό ενισχύει την εκπομπή του ακτινοβολούμενου φωτός και ο οπτικός αντανakλαστήρας πολλαπλασιάζει την ισχύ της ακτινοβολίας.

6.A.2. Είδη laser

1. Ανάλογα με το είδος του ενεργού υλικού που χρησιμοποιείται χωρίζονται σε:

α. **Laser στερεά**

β. **Laser υγρά**

γ. **Laser αέρια**

Για θεραπευτικούς σκοπούς χρησιμοποιούμε σήμερα μόνο τα στερεά και τα αέρια.

Τα στερεά Laser έχουν συνήθως σαν ενεργό υλικό το Ρουβίδιο (Rb), το Νεοδΐμιο (Nd), το Γάλιο (Ga), το Αρσενικό (As) και το Αλουμίνιο (Al). Τα αέρια Laser έχουν συνήθως σαν ενεργό υλικό το Ήλιο (He), το Νέο (Ne), το Αργό (Ar) και το Διοξειδίο του Άνθρακα (CO₂).

2. Ανάλογα με την ισχύ εξόδου της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας χωρίζονται σε :

α. **Μικρής ισχύος** (0,5 - 50 mW) με ενεργό υλικό την ένωση He - Ne.

β. **Μέσης ισχύος** (5 - 20 W) με ενεργό υλικό την ένωση Ga - Al - As.

γ. **Μεγάλης ισχύος** με ενεργό υλικό το Ar, το Ne και το CO₂.

3. Ανάλογα με την επίδραση που έχουν στους ακτινοβολούμενους ιστούς χωρίζονται σε:

α. Αιμοστατικά Laser

Η ακτινοβολία των Laser με αιμοστατική δράση, απορροφάται από την αιμοσφαιρίνη προκαλώντας έντονη τοπική αιματική στάση και πήξη.

β. Υψηλής έντασης - "Ζεστά" Laser

Τα υψηλής έντασης "Ζεστά" Laser προκαλούν έντονη αύξηση της θερμοκρασίας και καταστρέφουν επιλεκτικά τους ιστούς ανάλογα με την απορροφητικότητα που έχουν στην ακτινοβολία.

γ. "Κρύα" ή θεραπευτικά Laser (cold Laser)

Τα χαμηλής έντασης "κρύα" Laser χρησιμοποιούνται στη φυσικοθεραπεία γιατί έχει αποδειχθεί πως έχουν βιοδιεγερτική δράση και βοηθούν στην επούλωση των τραυμάτων. Κανένας μηχανισμός δράσης δεν έχει διατυπωθεί για τα πιθανά βιοδιεγερτικά αποτελέσματα των "κρύων" Laser. Βάσει όμως του περιορισμένου βάθους διείσδυσης και θέρμανσης, είναι πιθανό τα φυσιολογικά τους αποτελέσματα να συμβαίνουν σε κυτταρικό επίπεδο και να παράγονται από φωτοχημικά μέσα. Τα "κρύα" Laser διεγείρουν ή αναχαιτίζουν βιοχημικές φυσιολογικές ή μη φυσιολογικές δραστηριότητες μεταβάλλοντας την ενδοκυτταρική επικοινωνία.

6.A.3. Φυσιολογικές αντιδράσεις των ιστών στην ακτινοβολία με Laser

Μελέτες έδειξαν πως όταν ακτινοβολούνται ιστοί με Laser (cold laser), αυξάνεται η παραγωγή της τριφωσφορικής αδεναδίνης Α.Τ.Ρ. και κατά συνέπεια του μεταβολισμού, ενώ μειώνεται το κυτταρικό ΡΗ. Επίσης, προάγονται αντιδράσεις σε επίπεδο κυτταρικής μεμβράνης μέσω φωτοφυσικών διεργασιών στα κανάλια του ασβεστίου (Ca). Αυτές οι βιοχημικές και μεμβρανώδεις αλλαγές πιθανόν προκαλούν την αύξηση της μακροφαγικής, ινοβλαστικής και λεμφικής δραστηριότητας.

Η νευρική αγωγιμότητα και η αναγεννητική ικανότητα των νευρών πιστεύεται πως αυξάνονται με την ακτινοβολία Laser, υπάρχουν όμως και κάποιες έρευνες που δείχνουν το αντίθετο.

Η ακτινοβολία με Laser προκαλεί μικροαγγειοδιαστολή που λαμβάνει χώρα στην μικροκυκλοφορία. Έτσι, επιταχύνεται η αναγέννηση των ιστών λόγω της μεγαλύτερης προσφοράς O_2 (οξυγόνου) και θρεπτικών ουσιών αλλά και λόγω της καλύτερης απομάκρυνσης των μεταβολικών παραγόμενων ουσιών.

6.A.4. Επίδραση της ακτινοβολίας Laser στους ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού

Η ακτινοβολία Laser εφαρμόζεται σε διάφορους ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού προκαλώντας διάφορες λειτουργικές αντιδράσεις. Οι πιο σημαντικές αντιδράσεις παρατηρούνται στο δέρμα, στο λιπώδη, στο μυϊκό, στο νευρικό και στον οστίτη ιστό.

α. Ποια η επίδραση των Laser στο δέρμα;

Με τη βοήθεια της ακτινοβολίας Laser μπορούμε να αλλάξουμε την αισθητική εικόνα του δέρματος στην περιοχή που την εφαρμόζουμε. Αυτή η αλλαγή συμβαίνει γιατί η ακτινοβολία Laser προκαλεί αύξηση της έκκρισης κολλαγόνου και ελαστίνης. Αυτές οι δύο ουσίες ως δομικά συστατικά, βοηθούν τις ρυτίδες, τις μετατραυματικές ουλές, τα σημάδια της ακμής, τα σημάδια της ψωρίασης, τα σημάδια του έρπη και γενικά τις μορφολογικές ανωμαλίες του δέρματος, να αλλάξουν την αισθητική τους εικόνα και να αναζωογονηθούν.

β. Ποια η επίδραση των Laser στο Λιπώδη ιστό ;

Όταν ο λιπώδης ιστός ακτινοβολείται με Laser τότε παρατηρείται μείωση του όγκου των λιποκυττάρων. Αυτή η ελάττωση του όγκου των λιποκυττάρων, είναι συνέπεια της αύξησης του μεταβολισμού τους και απελευθέρωσης του περιεχομένου των λιποσταγονιδίων τους.

γ. Ποια η επίδραση των Laser στο Μυϊκό ιστό ;

Ένα από τα σημαντικά κυτταρικά αποτελέσματα της εφαρμογής των Laser είναι και η

επιτάχυνση της διάσπασης της τριφωσφορικής αδενοδίνης ATP με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής ενέργειας. Έτσι λοιπόν όταν ο μυϊκός ιστός ακτινοβολείται με Laser αυξάνει την αντοχή του για πιο πολλές και μεγαλύτερης διάρκειας μυϊκές συσπάσεις.

δ. Ποια η επίδραση των Laser στον Οστίτη ιστό ;

Όταν ένα κατάγμα ακτινοβολείται με Laser μειώνεται σημαντικά ο χρόνος πόρωσής του. Η ακτινοβολία των Laser αυξάνει τη δραστηριότητα των οστεοβλαστών και βελτιώνει την αιματική κυκλοφορία στην περιοχή του κατάγματος.

ε. Ποια η επίδραση των Laser στο Νευρικό ιστό ;

Όταν οι αισθητικές νευρικές ίνες, που μεταφέρουν την αίσθηση του πόνου από την περιφέρεια προς το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ), ακτινοβολούνται με Laser, τότε ελαττώνουν ή αναστέλλουν τη δράση τους. Έτσι δικαιολογείται και η τοπική περιφερική αναλγητική δράση της ακτινοβολίας Laser. Επίσης, όταν ειδικά σημεία του δέρματος (βλέπε trigger points), ακτινοβολούνται με Laser, τότε αντανakλαστικά μεταφέρεται η διέγερση από την ακτινοβολία σε άλλες περιοχές του κεντρικού νευρικού συστήματος και σε άλλα ζωτικά όργανα του ανθρώπου.

6.A.5. Ενδείξεις εφαρμογής Laser

Κλινικές μελέτες έδειξαν πως τα φυσικοθεραπευτικά Laser (cold) έχουν πολύ καλά θεραπευτικά αποτελέσματα σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις. Η υψηλή θεραπευτική τους δράση οφείλεται κυρίως:

- α.** Στην αναγέννηση και ανάπλαση των κυττάρων της πάσχουσας περιοχής που προκαλεί η ακτινοβολία.
- β.** Στη βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος τοπικά στην περιοχή που εφαρμόζεται η ακτινοβολία.
- γ.** Στην αντιφλεγμονώδη και αποιδηματική επίδραση που προκαλεί η ακτινοβολία στην πάσχουσα περιοχή.
- δ.** Στη μείωση του πόνου.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η εφαρμογή των Laser ενδείκνυται σε οξείες αλλά και σε χρόνιες τραυματικές καταστάσεις μυών, τενόντων και συνδέσμων.

Επίσης σημαντική είναι η αναγέννηση και η ανάπλαση των κυττάρων που προκαλεί η εφαρμογή της ακτινοβολίας Laser, σε περιοχές με ανοικτά τραύματα και έλκη του δέρματος.

Δεν πρέπει βέβαια να ξεχνάμε την επίδραση των Laser στον οστίτη ιστό και την σημαντική προσφορά της ακτινοβολίας Laser στην επιτάχυνση της πόρωσης ενός κατάγματος.

Γενικά η ακτινοβολία Laser ενδείκνυται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. Ανοικτά τραύματα και έλκη του δέρματος.
2. Κακώσεις συνδέσμων.
3. Τενοντίτιδες.
4. Μυϊκές θλάσεις.
5. Κατάγματα.
6. Οστεοαρθρίτιδα.
7. Ρευματοειδή αρθρίτιδα.
8. Οσφυαλγία.
9. Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα.
10. Επικονδυλίτιδα αγκώνα.
11. Χονδρομαλάκυνση επιγονατίδας.
12. Μεταταρσαλγία.

6.A.6. Αντενδείξεις εφαρμογής ακτινοβολίας Laser

Η εφαρμογή της ακτινοβολίας Laser αντενδείκνυται στις παρακάτω περιπτώσεις:

1. Σε άμεση επαφή με τα μάτια.
2. Σε διάστημα 4-6 μηνών μετά από την ακτινοθεραπεία, γιατί η τελευταία αυξάνει την ευπάθεια των ιστών σε κακοήθειες και σε εγκαύματα.
3. Σε αιμορραγικές καταστάσεις, γιατί προκαλεί περαιτέρω αγγειοδιαστολή.
4. Τοπικά σε ενδοκρινείς αδένες, γιατί λόγω της επίδρασης που έχει σε κυτταρικό επίπεδο, μπορεί να διαφοροποιήσει τη λειτουργία τους.
5. Σε κακοήθειες νεοπλασίες.

6.A.7. Προφυλάξεις και παρενέργειες από τη χρήση των Laser

Πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα επιφυλακτικοί στη χρήση της ακτινοβολίας με Laser στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- α.** σε ασθενείς με επιληψία,
- β.** σε ασθενείς με πυρετό,
- γ.** σε εγκύους στην οσφύ,
- δ.** στην έμμηνο ρήση,
- ε.** στο έμβρυο πάνω στους γονάδες,
- στ.** στις επιφυσιακές γραμμές των παιδιών,
- η.** σε ασθενείς που βρίσκονται σε διαταραχή του προσανατολισμού,
- θ.** σε περιοχές με μειωμένη ευαισθησία,
- ι.** σε μολυσμένους ιστούς,
- ια.** στα συμπαθητικά γάγγλια και
- ιβ.** στην καρδιακή περιοχή ασθενών με καρδιακή νόσο.

Παρενέργειες από τη χρήση των Laser

Ορισμένες έρευνες αναφέρουν τις εξής παρενέργειες, μετά από την έκθεση μιας περιοχής στην ακτινοβολία Laser:

- α. παροδική μυρμηκίαση,
- β. ήπιο ερύθημα,
- γ. αίσθηση καψίματος,
- δ. αύξηση του πόνου,
- ε. μούδιασμα,
- στ. δερματικό εξάνθημα.

6.A.8. Ανακεφαλαίωση

Η ακτινοβολία Laser παράγεται από διάφορες συσκευές που στηρίζονται όλες στην ίδια μεθοδολογία. Δηλαδή ενισχύουν το φως με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας. Οι συσκευές Laser αποτελούνται από την πηγή της διεγερμένης ακτινοβολίας, από το ενεργό υλικό που ενισχύει την ακτινοβολία και από έναν οπτικό αντανakλαστήρα που πολλαπλασιάζει την ισχύ της ακτινοβολίας.

Ανάλογα με το ενεργό υλικό που χρησιμοποιούν τα Laser χωρίζονται σε στερεά, υγρά και αέρια. Για θεραπευτικούς σκοπούς χρησιμοποιούμε μόνο τα στερεά και τα αέρια.

Για φυσικοθεραπευτικούς σκοπούς χρησιμοποιούμε κυρίως τα cold Laser που σε μετάφραση λέγονται “κρύα” Laser. Τα “κρύα” Laser είναι χαμηλής συχνότητας και έχει αποδειχθεί πως έχουν διεγερτική δράση.

Η ακτινοβολία των ιστών με Laser αυξάνει την παραγωγή ATP, μειώνει το κυτταρικό ΡΗ, αυξάνει την νευρική αγωγιμότητα και τέλος προκαλεί μικροαγγειοδιαστολή στην περιοχή που εφαρμόζεται. Βοηθάει επίσης στην επούλωση των πληγών του δέρματος, ελαττώνει τον όγκο των λιποκυττάρων, αυξάνει την αντοχή του μυϊκού ιστού σε μεγαλύτερα φορτία, μειώνει το χρόνο πόρωσης ενός κατάγματος και προκαλεί τοπική αναλγησία.

Η ακτινοβολία με Laser ενδείκνυται στην οξεία ή χρόνια φάση των παρακάτω παθολογικών καταστάσεων :

- α. Ανοικτά τραύματα και έλκη του δέρματος.
- β. Κακώσεις συνδέσμων.
- γ. Κακώσεις τενόντων.
- δ. Κακώσεις μυών.
- ε. Κατάγματα.
- στ. Οστεοαρθρίτιδα.

Η ακτινοβολία με Laser αντενδεικνύεται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- α. Κοντά στα μάτια

- β. Σε κακοήθειες νεοπλασίες.
- γ. Σε αιμορραγικές καταστάσεις.
- δ. Σε ενδοκρινείς αδένες.
- ε. Σε εγκύους - κοντά στην κοιλιά.

6.A.9. Ερωτήσεις

1. Τι σημαίνουν τα αρχικά Laser και με ποιο τρόπο παράγεται η ακτινοβολία Laser;
2. Ποια τα είδη των Laser ανάλογα με το ενεργό υλικό που χρησιμοποιούν και ανάλογα με την ισχύ της ακτινοβολίας τους;
3. Ποια τα είδη των Laser ανάλογα με την επίδραση που έχουν στους ακτινοβολούμενους ιστούς;
4. Ποια είδη Laser χρησιμοποιούμε για φυσικοθεραπευτικούς σκοπούς και γιατί;
5. Ποια η επίδραση της ακτινοβολίας Laser στον οστίτη ιστό;
6. Ποια η επίδραση της ακτινοβολίας Laser στο δέρμα;
7. Πού οφείλεται η μεγάλη θεραπευτική δράση της ακτινοβολίας Laser; Τι προκαλεί στην περιοχή που εφαρμόζεται;
8. Σε ποιες περιπτώσεις αντενδείκνυται η ακτινοβολία με Laser;

απαντήσεις



Θέμα συζήτησης

“Ποιες είναι οι γενικές οδηγίες του φυσικοθεραπευτή στο βοηθό του για τη σωστή εφαρμογή της ακτινοβολίας Laser σε μια περιοχή του ανθρώπινου σώματος;”

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

6.B.1. Ορισμός και παράμετροι Laser

Ο όρος Laser σημαίνει ενίσχυση του φωτός από διεγερμένη εκπομπή ακτινοβολίας. Η πρώτη συσκευή Laser έγινε από τον T. Mainman το 1960. Σήμερα η ακτινοβολία με Laser εφαρμόζεται στην:

- α. Οφθαλμολογία.
- β. Δερματολογία.
- γ. Πλαστική χειρουργική.
- δ. Οδοντιατρική.
- ε. Γενετική.
- στ. Βιο- ιατρική έρευνα.
- η. Φυσικοθεραπεία.

Η συσκευή Laser εκπέμπει μια ακτίνα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μέσα στο υπέρυθρο ορατό ή υπεριώδες εύρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, με μήκος κύματος 100 nm έως 1 mm.

Η διαφορά μεταξύ της ακτίνας του Laser και του άλλου φωτός είναι ότι το Laser είναι μονοχρωματικό και κατευθυνόμενο. Το μονοχρωματικό φως είναι όλο της ίδιας συχνότητας και για το λόγο αυτό, όταν είναι ορατό, είναι όλο του ίδιου χρώματος. Επίσης επειδή είναι κατευθυνόμενη, η ακτίνα Laser έχει ελάχιστη παρεκτροπή.

Οι κυριότερες φυσικές παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή των Laser για θεραπευτικούς σκοπούς είναι οι ακόλουθες :

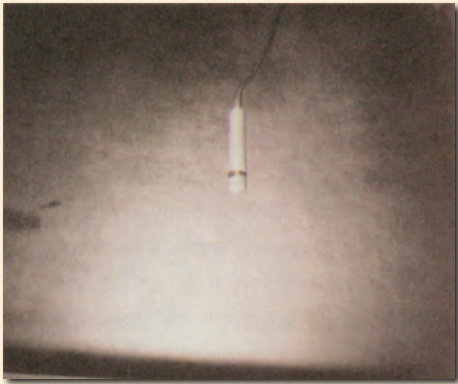
- α. Το μήκος κύματος.
 - β. Η μέγιστη ισχύς εξόδου.
 - γ. Η συχνότητα.
 - δ. Η διάρκεια παλμού.
 - ε. Η μέση ισχύς εξόδου.
 - στ. Η ενέργεια.
 - η. Η ενεργειακή ένταση.
 - θ. Η γωνία απόκλισης της δέσμης φωτός.
 - ι. Η απόσταση μεταξύ εκπομπής και θεραπευόμενης περιοχής.
 - ια. Οι διαστάσεις της εξόδου εκπομπής.
 - ιβ. Η γωνία πρόπτωσης της δέσμης στην περιοχή.
- Η συχνότητα του φωτός, καθώς και ο τύπος του ιστού που ακτινοβολείται, καθορίζουν το βάθος διείσδυσης. Η συχνότητα της ακτινοβολίας Laser μετρείται σε Hz και μπορεί να μεταβάλλεται από 1 έως 10.000 Hz. Το είδος του ενεργού υλικού καθώς

και η διάταξη των κατόπτρων του οπτικού αντανakλαστήρα καθορίζουν το φάσμα συχνότητας της ακτινοβολίας για κάθε συσκευή Laser.

- Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας Laser ποικίλλει ανάλογα με το είδος του ενεργού υλικού και το είδος της συσκευής που χρησιμοποιούμε. Το Laser με μήκος κύματος 600 έως 1.300 nm διεισδύει 1-4 mm και χρησιμοποιείται ευρύτατα. Το Laser με μήκος κύματος περίπου 950nm και χαμηλή συχνότητα, όπως η υπέρυθρη που εκπέμπεται από τις συσκευές που χρησιμοποιούν ως ενεργό υλικό Γάλιο (Ga), Αρσενικό (As) και Αλουμίνιο (Al), διεισδύει βαθύτερα, ενώ το Laser με μικρότερο μήκος κύματος και υψηλότερη συχνότητα όπως το κόκκινο φως που παράγεται από συσκευές που χρησιμοποιούν ως ενεργό υλικό το Ήλιο (He) και το Νέο (Ne), δε διεισδύει τόσο βαθιά. **Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε πως παρόλο που σε όλες τις συχνότητες και σε όλα τα μήκη κύματος η ακτινοβολία Laser διεισδύει λίγα mm, συμβαίνουν βαθύτερα φυσιολογικά αποτελέσματα, γιατί η ακτινοβολούμενη ενέργεια προωθεί χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα και πέρα από το σημείο εφαρμογής.**
- Η ένταση των Laser είναι αυτή που αλλάζει τα κλινικά αποτελέσματα:
 - α) Τα υψηλής έντασης Laser (“ζεστά” Laser), θερμαίνουν και καταστρέφουν επιλεκτικά συγκεκριμένους ιστούς, οι οποίοι απορροφούν την ακτινοβολία από τη χρωμοφόρα ομάδα του δέρματος και την αναπαράγουν στο εσωτερικό τους χωρίς να επηρεάζονται οι γειτονικοί ιστοί. Αυτά τα Laser χρησιμοποιούνται για χειρουργικές τομές και καυτηριασμούς. Πλεονέκτημά τους είναι: ο καλός έλεγχος της τομής, η ακτίνα είναι άσηπτος, ταυτόχρονα γίνεται καυτηριασμός και τέλος έχουμε μικρότερες και λιγότερες ουλές. Δεν χρησιμοποιούνται στην αποκατάσταση.
 - β) Τα χαμηλής έντασης Laser (“κρύα” Laser) χρησιμοποιούνται στην αποκατάσταση γιατί έχει αποδειχθεί: α) πως αυτή η μορφή ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας είναι βιοδιεγερτική και β) πως βοηθάει στην επούλωση των τραυμάτων.
- Η μέγιστη ισχύς εξόδου της ακτινοβολίας Laser μετριέται σε W ή σε mW κι εξαρτάται από το ενεργό υλικό και τη δυνατότητα ενίσχυσης της ακτινοβολίας από τον οπτικό αντανakλαστήρα.
- Σημαντική παράμετρος της ακτινοβολίας Laser είναι η μέση ισχύς εξόδου η οποία μετριέται σε mW και εξαρτάται από την μέγιστη ισχύ εξόδου, από τη συχνότητα και από τη διάρκεια παλμού της ακτινοβολίας του Laser.
- Διάρκεια παλμού ή διάρκεια σήματος ορίζεται η χρονική διάρκεια κάθε παλμού της ακτινοβολίας Laser. Η χρονική διάρκεια κάθε παλμού για τις περισσότερες συσκευές Laser είναι 100 nsec και 200 nsec.
- Η γωνία απόκλισης της ακτινοβολίας Laser και η απόσταση μεταξύ εξόδου και περιοχής ακτινοβολίας έχουν σημαντικό ρόλο στον τρόπο εφαρμογής της ακτινοβολίας

Laser. Όσο μικρότερη είναι η γωνία απόκλισης και όσο μικρότερη είναι η απόσταση μεταξύ εξόδου και ακτινοβολούμενης περιοχής, τόσο καλύτερα εστιάζεται η δέσμη φωτός από το Laser στην περιοχή (ΕΙΚ. 6.3.α., 6.3.β.).

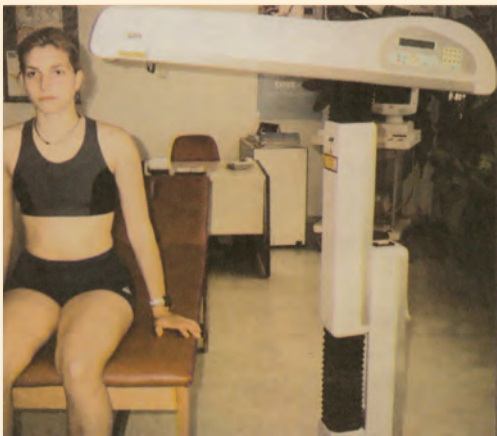
- Η συνοχή της δέσμης ακτινοβολίας εξαρτάται από τις διαστάσεις της εξόδου εκπομπής των Laser. Όσο μικρότερη είναι η διάσταση της εξόδου εκπομπής, τόσο μεγαλύτερη είναι και η συνοχή της δέσμης και τόσο μεγαλύτερη γίνεται και η μέγιστη ισχύς εξόδου. Τέτοιες συσκευές με μικρές διαστάσεις εξόδων εκπομπής χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να ερεθίσουμε αντανακλαστικά σημεία, διότι και τα σημεία αυτά έχουν μικρές διαστάσεις (ΕΙΚ. 6.1., 6.2.).
- Τέλος, όταν η ακτινοβολία των Laser προσπίπτει κάθετα στη θεραπευόμενη περιοχή, τότε η περιοχή απορροφά το μέγιστο της ακτινοβολίας που μπορεί να απορροφήσει (ΕΙΚ. 6.4.).



ΕΙΚΟΝΑ 6.1. Μικρής διάστασης έξοδος



ΕΙΚΟΝΑ 6.2. Μεγάλης διάστασης έξοδος εκπομπής



ΕΙΚΟΝΑ 6.3α.
Γωνία απόκλισης και απόσταση
με συσκευή σάρωσης.



Εικόνα 6.3β.
Γωνία απόκλισης και
απόσταση σε
εφαρμογή Laser με
καθετήρα (Probe).



Εικόνα 6.4.
Κάθετη εφαρμογή
των Laser
(γωνία πρόσπτωσης 0°)

6.B.2. Τρόποι εφαρμογής των Laser

Η εφαρμογή των Laser στη φυσικοθεραπεία γίνεται με τον **καθετήρα (Probe)** - **στυλό** και με την **συσσκευή κάθετης και οριζόντιας σάρωσης**.

Η εφαρμογή των Laser με στυλό είναι συνηθέστερη από την εφαρμογή με σάρωση, διότι παρουσιάζει το μεγάλο πλεονέκτημα της ακριβούς εστίασης της ακτινοβολίας στη θεραπευόμενη περιοχή. Επίσης, επειδή η εφαρμογή της ακτινοβολίας με στυλό γίνεται εξ επαφής, είναι πιθανό η ακτινοβολία να διεισδύει σε μεγαλύτερο βάθος από την εφαρμογή με συσκευή σάρωσης. Απαραίτητη προϋπόθεση εφαρμογής των Laser με στυλό, είναι η συνεχής επαφή με τον ασθενή και ο αποκλειστικός χειρισμός της συσκευής από τον φυσικοθεραπευτή (ΕΙΚ. 6.5. εφαρμογή με καθετήρα).



ΕΙΚΟΝΑ 6.5.
Εφαρμογή Laser με
καθετήρα.

Η εφαρμογή των Laser με συσκευή κάθετης και οριζόντιας σάρωσης παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να εφαρμόζεται σε μεγαλύτερης έκτασης περιοχές και για όσο χρόνο χρειάζεται, χωρίς ο φυσικοθεραπευτής να ασχολείται συνεχώς με τον ασθενή.

Το μειονέκτημα της σάρωσης είναι πως δεν μπορεί να εστιάσει με ακρίβεια την ακτινοβολία σε περιοχές που δεν είναι δυνατό να τοποθετηθούν κάθετα στην έξοδο εκπομπής της ακτινοβολίας (ΕΙΚ. 6.6.).



ΕΙΚΟΝΑ 6.6. Εφαρμογή Laser με συσκευή σάρωσης στο γόνατο.

6.B.3. Γενικά χαρακτηριστικά των συσκευών Laser

α. Γενικά χαρακτηριστικά της συσκευής Laser κάθετης και οριζόντιας σάρωσης:

- ✓ Η συσκευή Laser κάθετης και οριζόντιας σάρωσης, συνδυάζεται με Laser οδηγό και Laser στυλό - probe.
- ✓ Έχει 2 ανεξάρτητα κανάλια, ένα για τη σάρωση και ένα για τη σύνδεση με το στυλό.
- ✓ Δυνατότητα λειτουργίας των δύο εξόδων ταυτόχρονα και ανεξάρτητα.
- ✓ Εισαγωγή των παραμέτρων λειτουργίας από πληκτρολόγιο.
- ✓ Μήκη κύματος 650 nm, 809 nm, 905 nm.
- ✓ Μέγιστη ισχύς εξόδου 1.000nW, 34W ή 12W παλμικής εκπομπής.
- ✓ Συχνότητα μεταβλητή από 1 έως 10.000 Hz.
- ✓ Διάρκεια σήματος Laser 100 nsec και 200 nsec.
- ✓ Μέση ισχύς εξόδου 24 nW ή 58 nW.
- ✓ Ενεργό υλικό συνήθως He - Ne και υπέρυθρες IR.
- ✓ Στάθμες ισχύος 50% και 100% της μέγιστης εκπομπής.
- ✓ Χρόνος θεραπείας από 1 sec έως 100 λεπτά.
- ✓ Ακουστικό σήμα χρόνου θεραπείας με ενδιάμεση σήμανση και σήμα τέλους θεραπείας.
- ✓ Μενού προγραμμάτων για διάφορες παθολογικές καταστάσεις.
- ✓ Ελεύθερα προγράμματα για αποθήκευση.

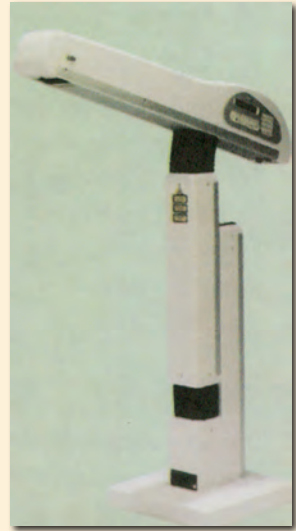
- ✓ Κολόνα σε βάση με προσανατολιζόμενους τροχούς και ηλεκτρική άνοδο της κολόνας.
- ✓ Ρυθμιζόμενη κλίση της κεφαλής.
- ✓ Τροφοδοσία: 230 V - 50/60 Hz 218 VA max.
- ✓ Διαστάσεις και βάρος: 50 cm μήκος X 42 cm πλάτος X 160 cm ύψος και 40 Kg βάρους (ΕΙΚ. 6.7.).

β. Εφαρμοζόμενα στυλό ή καθετήρες (Probe) ακτινοβολίας Laser (ΕΙΚ. 6.9.).

Τα στυλό που εφαρμόζονται στις διάφορες συσκευές Laser χρησιμοποιούν συνήθως ως ενεργό υλικό το Αλουμίνιο (Al). Χρησιμοποιούν εστίες Laser με διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά το μήκος κύματος, την ισχύ, τη συχνότητα, τη διάρκεια σήματος και τον τρόπο εκπομπής.

Συνήθως διατίθενται με τις παρακάτω παραμέτρους λειτουργίας:

- Μήκη κύματος 809 nm, 905 nm.
- Μέση ισχύς 24 nW, 58 nW.
- Μέγιστη ισχύς έως 1.000 nW.
- Συχνότητα μεταβαλλόμενη από 1Hz έως 1.500Hz αλλά και ως 10.000 Hz.
- Διάρκεια του σήματος Laser 100 nsec και 200 nsec.
- 2 στάθμες ισχύος, 50% και 100% της μέγιστης εκπομπής.
- Φωτεινή ένδειξη των παραμέτρων και χειρισμός από πλήκτρα (ΕΙΚ. 6.8.).
- Διακόπτης on - off ενσωματωμένος στον καθετήρα ή στυλό.
- 2 κανάλια εξόδων.
- Μνήμη θεραπευτικών πρωτοκόλλων στα οποία ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να αλλάξει τις τιμές και να αποθηκεύσει νέα προγράμματα.
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης βραχίονα.



ΕΙΚΟΝΑ 6.7. Συσκευή σάρωσης



ΕΙΚΟΝΑ 6.8. Συσκευή Laser.



ΕΙΚΟΝΑ 6.9. Στυλό ή probe

6.B.4. Σημεία εφαρμογής των Laser

Τα Laser που χρησιμοποιούμε στη φυσικοθεραπεία για την αποκατάσταση διάφορων παθολογικών καταστάσεων, ανάλογα με το είδος και την ένταση του προβλήματος εφαρμόζονται στα ακόλουθα σημεία:

- α) Τοπικά στο ακριβές σημείο της φλεγμονής και του πόνου.
- β) Σε ειδικά σημεία του σώματος-trigger points (βλέπε τέλος 6ου κεφαλαίου).
- γ) Σε αντανakλαστικά σημεία του αυτιού που σχετίζονται με την περιοχή που έχει το πρόβλημα.

Ανάλυση των τρόπων εφαρμογής των Laser στα διάφορα σημεία εφαρμογής

α) *Τοπική εφαρμογή των Laser στο ακριβές σημείο που υπάρχει το πρόβλημα.*

Η τοπική εφαρμογή των Laser γίνεται με στυλό ή με κεφαλή κάθετης και οριζόντιας σάρωσης, με τη διαφορά πως κατά κανόνα ο συνολικός χρόνος έκθεσης της πάσχουσας περιοχής στην ακτινοβολία με σάρωση είναι μεγαλύτερος από ότι με στυλό-“probe”.

Η επιλογή των παραμέτρων εξαρτάται από το είδος του προβλήματος, από την εμπειρία του φυσικοθεραπευτή και από τα θεωρητικά δεδομένα στα οποία έχουμε αναφερθεί προηγουμένως. Έτσι λοιπόν, με βάση τα παραπάνω, για ένα οξύ περιστατικό επιλέγουμε μικρή συχνότητα και μικρή διάρκεια παλμού, ενώ για ένα χρόνιο περιστατικό επιλέγουμε μεγάλη συχνότητα και μεγάλη διάρκεια παλμού. Τα μήκη κύματος που επιλέγουμε μπορεί να είναι τα 660, 820, 904, και 950 nm. Η ενεργειακή ένταση των Laser στην ακτινοβολούμενη περιοχή, η οποία εξαρτάται από την μέση ισχύ εξόδου, από τον χρόνο εφαρμογής και από την έκταση της ακτινοβολούμενης περιοχής (βλέπε τύπο)*, πρέπει να κυμαίνεται από 1-4 j/cm².

Η τοπική εφαρμογή με “probe” ή στυλό, καλύτερα να μην ξεπερνά τα 90 sec για κάθε επώδυνο σημείο. Ο συνολικός χρόνος έκθεσης της πάσχουσας περιοχής στην ακτινοβολία Laser μπορεί να κυμαίνεται από 5 έως 20 λεπτά περίπου.



ΕΙΚΟΝΑ 6.11. Εφαρμογή Laser στην ποδοκνημική.

* $EI = P \mu \times T / A$

όπου EI = Ενεργειακή ένταση σε j/cm²

Pμ = Μέση ισχύς εξόδου

T = Χρόνος εφαρμογής

A = Έκταση ακτινοβολούμενης περιοχής

Η τοπική εφαρμογή των Laser με στυλό-“probe” ή με σάρωση ενδείκνυται σε οξείες ή χρόνιες τραυματικές και φλεγμονώδεις καταστάσεις όπως :

- α. Κακώσεις συνδέσμων και τενόντων.
- β. Μυϊκές κακώσεις.
- γ. Επικονδυλίτιδες.
- δ. Κατάγματα.
- ε. Αρθρίτιδες, υμενίτιδες, ορογονοθυλακίτιδες.
- στ. Κατακλίσεις, δερματικά έλκη.
- η. Τενοντοελυτρίτιδες.
- θ. Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα.
- ι. Επιφυσίτιδα πτέρνας.



ΕΙΚΟΝΑ 6.12. Εφαρμογή Laser στον Αχίλλειο τένοντα. (κατάφυση)

β. Εφαρμογή των Laser στα ειδικά σημεία του σώματος

Τα ειδικά σημεία του σώματος που ακτινοβολούμε με Laser είναι τα ίδια σημεία που χρησιμοποιούμε και για την εφαρμογή του TENS (βλέπε σημεία πυροδότησης ή trigger points*). Ο ερεθισμός των ειδικών σημείων του σώματος γίνεται με στυλό - “probe” μικρής διάστασης εξόδου εκπομπής και ακτινοβολίας.

Για κάθε παθολογική κατάσταση απαιτείται εξειδικευμένη γνώση για την επιλογή και τον ακριβή εντοπισμό των κατάλληλων σημείων εφαρμογής των Laser. Αυτό είναι αντικείμενο αποκλειστικά του φυσικοθεραπευτή.



ΕΙΚΟΝΑ 6.13. Εφαρμογή Laser σε ειδικά σημεία της οπίσθιας πλευράς του μηρού.

Τα μήκη κύματος που χρησιμοποιούνται για τον ερεθισμό των ειδικών σημείων είναι 650 nm, 809 nm και 905 nm. Η ενεργειακή ένταση στην ακτινοβολούμενη περιοχή κυμαίνεται από 1-4 J/cm². Η συχνότητα και η διάρκεια του σήματος ρυθμίζονται ανάλογα με την παθολογική κατάσταση που αντιμετωπίζουμε. Σε χρόνια προβλήματα είναι μεγαλύτερες ενώ σε οξεία περιστατικά μικρότερες.

* Στο τέλος του κεφαλαίου.

Ο χρόνος ακτινοβολήσης κάθε ειδικού σημείου κυμαίνεται από 15 sec έως 90 sec. Ο ερεθισμός των ειδικών σημείων του σώματος ενδείκνυται κυρίως για την αντιμετώπιση των παρακάτω παθολογικών καταστάσεων :

- α. Κεφαλαλγία τάσης.
- β. Αυχενική σπονδυλαρθροπάθεια.
- γ. Οσφυοίσχιαλγία.
- δ. Αρθραλγία.
- ε. Νευραλγία.



ΕΙΚΟΝΑ 6.14. Εφαρμογή TENS και Laser σε αμφοτερόπλευρη οσφυαλγία.



ΕΙΚΟΝΑ 6.15. Εφαρμογή TENS και Laser σε αμφοτερόπλευρη οσφυοίσχιαλγία όπου ο πόνος ακτινοβολείται στην οπίσθια περιοχή των μηρών.



ΕΙΚΟΝΑ 6.16α. Εφαρμογή TENS και Laser σε αμφοτερόπλευρη οσφυοίσχυαλγία όπου ο πόνος ακτινοβολείται μέχρι την περιοχή του έξω σφυρού.



ΕΙΚΟΝΑ 6.16β. Εφαρμογή TENS και Laser σε ομόπλευρη οσφυοίσχυαλγία όπου ο πόνος ακτινοβολείται μέχρι την περιοχή του έξω σφυρού.



ΕΙΚΟΝΑ 6.17. Εφαρμογή Laser σε ειδικά σημεία (trigger points) της σπονδυλικής στήλης, στην περιοχή του αυχένα και της ωμοπλάτης.

γ. Εφαρμογή της ακτινοβολίας Laser στα αντανακλαστικά σημεία του αυτιού.

Στην εσωτερική επιφάνεια του αυτιού (περύγιο) υπάρχουν αντανακλαστικά σημεία τα οποία συνδέονται με διάφορες περιοχές του ανθρώπινου οργανισμού. Αν μπορέσουμε και ερεθίσουμε τα σημεία αυτά με Laser, τότε θα μπορέσουμε να βοηθήσουμε με βιοδιεγερτικές επεξεργασίες την επούλωση και τη μείωση της φλεγμονής και του πόνου στην πάσχουσα περιοχή.

Ο εντοπισμός και ο ερεθισμός των ειδικών αυτών σημείων είναι μια πολύ δύσκολη διαδικασία γιατί τα σημεία αυτά έχουν πολύ μικρές διαστάσεις και δεν εντοπίζονται εύκολα.

Οι συσκευές Laser που μπορούν να ερεθίσουν αυτά τα σημεία πρέπει να έχουν ανιχνευτή σημείων και η έξοδος εκπομπής να έχει πολύ μικρές διαστάσεις. Τα μήκη κύματος που χρησιμοποιούμε είναι 632, 660 και 820 nm. Η μέση ισχύς εξόδου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2mW/cm^2 . Ο χρόνος ακτινοβολήσης του κάθε σημείου είναι από 1-30 sec. Σε κάθε συνεδρία ακτινοβολούνται από 2 - 14 το πολύ σημεία.



ΕΙΚΟΝΑ 6.18. Ερεθισμός ειδικών αντανακλαστικών σημείων του αυτιού

6.B.5. Παραδείγματα εφαρμογής των Laser

1° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής ρυθμίζει τη συσκευή των Laser που χρησιμοποιεί καθετήρα ή probe και σημειώνει τα σημεία εφαρμογής της θεραπείας σε μια χειρουργική τομή στην περιοχή του γόνατος. Ο βοηθός φροντίζει την αναπαυτική θέση του ασθενούς και τοποθετεί ρολό κάτω από το γόνατο. Κατόπιν φέρνει τη συσκευή κοντά στην περιοχή του γόνατος και μετά από εντολή του φυσικοθεραπευτή θέ-



ΕΙΚΟΝΑ 6.19. Εφαρμογή Laser στο γόνατο.

τει σε λειτουργία τη συσκευή. Την εφαρμογή της ακτινοβολίας Laser θα κάνει ο φυσικοθεραπευτής.

2° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής ρυθμίζει τη συσκευή εφαρμογής της ακτινοβολίας Laser με καθετήρα και σημειώνει τα σημεία εφαρμογής στην περιοχή της ποδοκνημικής άρθρωσης. Ο βοηθός τοποθετεί το μέλος του ασθενούς σε ανάρτη θέση μετά από εντολή του φυσικοθεραπευτή και στη συνέχεια φέρνει κοντά στην περιοχή την συσκευή των Laser. Την εφαρμογή της ακτινοβολίας Laser θα κάνει ο φυσικοθεραπευτής.



ΕΙΚΟΝΑ 6.20. Εφαρμογή Laser στην ποδοκνημική.

3° παράδειγμα:

Σε μια φλεγμονή του επιγονατιδικού τένοντα του τετρακεφάλου εφαρμόζουμε ακτινοβολία Laser, ενώ ταυτόχρονα μπορούμε να εφαρμόσουμε και μαγνητικά πεδία. Οι ρυθμίσεις και η εφαρμογή των συσκευών γίνεται από το φυσικοθεραπευτή. Ο βοηθός ελέγχει τις αντιδράσεις του ασθενούς και φροντίζει για την αναπαυτική θέση του μέλους και γενικά του ασθενούς.



ΕΙΚΟΝΑ 6.21. Συνδυασμός μαγνητικών πεδίων και Laser

4° παράδειγμα:

Σε ένα κάταγμα στην περιοχή της κνήμης ο φυσικοθεραπευτής εφαρμόζει την ακτινοβολία Laser με καθετήρα, ενώ μπορεί και να συνδυάσει την παραπάνω θεραπεία με ταυτόχρονη εφαρμογή μαγνητικών πεδίων. Ο βοηθός φροντίζει για την αναπαυτική θέση του ασθενούς, τη σωστή τοποθέτηση του μέλους, την καθαριότητα της περιοχής και βοηθά το φυσικοθεραπευτή να εφαρμόσει τα πηνία των μαγνητικών πεδίων

στην περιοχή της κνήμης για να συνδυαστεί η θεραπεία με την ακτινοβολία Laser (ΕΙΚ. 6.22β.).



ΕΙΚΟΝΑ 6.22α. Εφαρμογή Laser στην κνήμη.



Εικόνα 6.22β. Laser + μαγνητικά πεδία)

5° παράδειγμα:

Στην περιοχή της Α.Μ.Σ.Σ. ο φυσικοθεραπευτής καθορίζει τα ειδικά σημεία (trigger points) στα οποία θα εφαρμοστεί η ακτινοβολία Laser. Ο βοηθός φροντίζει για την αναπαυτική θέση του ασθενούς, τη σωστή τοποθέτηση του αυχένα σε χαλαρή θέση και καθαρίζει την περιοχή που θα εφαρμοστεί η ακτινοβολία Laser. Επίσης βοηθά στη μεταφορά της συσκευής πριν και μετά τη θεραπεία.



ΕΙΚΟΝΑ 6.23. Εφαρμογή στην Α.Μ.Σ.Σ.

6.B.6. Εργαστηριακές Ασκήσεις

- 1η άσκηση:** Ποιες φυσικές παράμετροι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή των Laser για θεραπευτικούς σκοπούς;
- 2η άσκηση:** Από τι εξαρτάται η συνοχή της δέσμης ακτινοβολίας των συσκευών Laser;
- 3η άσκηση:** Ποιους τρόπους εφαρμογής των Laser γνωρίζετε; Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα αυτών;
- 4η άσκηση:** Ποια τα γενικά χαρακτηριστικά της συσκευής Laser κάθετης και οριζόντιας σάρωσης;
- 5η άσκηση:** Ποια τα χαρακτηριστικά της συσκευής Laser στην οποία εφαρμόζεται στυλό ή καθετήρας;
- 6η άσκηση:** Ο καθηγητής φυσικοθεραπείας να εφαρμόσει την ακτινοβολία Laser στην περιοχή του τετρακεφάλου. Ο βοηθός να τοποθετήσει το μέλος σε αναπαυτική θέση.
- 7η άσκηση:** Ο καθηγητής φυσικοθεραπείας να εφαρμόσει την ακτινοβολία Laser στην περιοχή της Ο.Μ.Σ.Σ.. Ο βοηθός να τοποθετήσει την περιοχή της Ο.Μ.Σ.Σ. στην σωστή θέση.
- 8η άσκηση:** Ο καθηγητής φυσικοθεραπείας να εφαρμόσει την ακτινοβολία Laser στην περιοχή των δακτύλων του χεριού. Ο βοηθός να φροντίζει για τις απαραίτητες προφυλάξεις.

trigger points

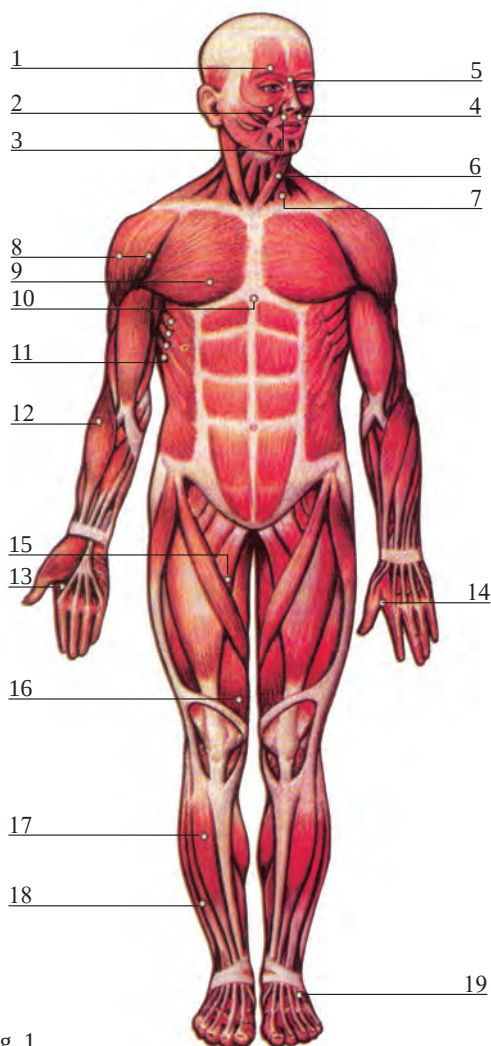


Fig. 1

ΠΡΟΣΘΙΑ ΠΛΕΥΡΑ

ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

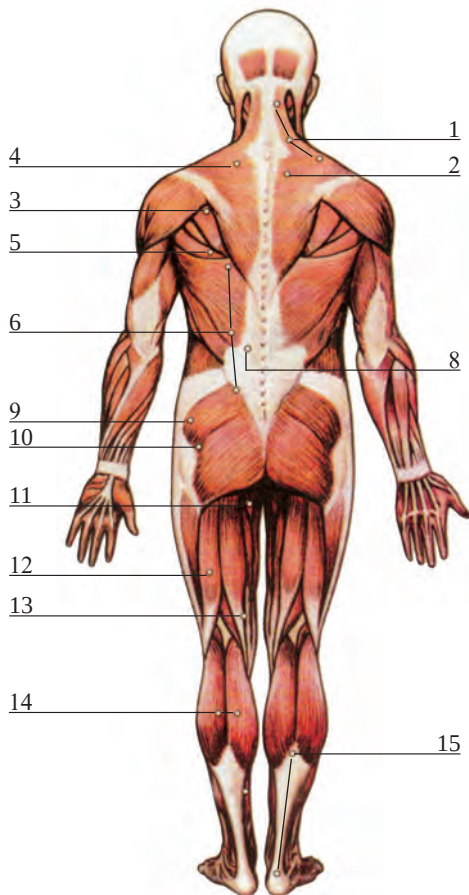
Εντόπιση-νεύρωση

- 6) Σ.Κ.Μ. - Παραπληρωματικό νεύρο
- 7) Σκαληνός μέσος - κλάδοι A1 - A4
- 8) Δελτοειδής - Μασχαλιαίο νεύρο (A4 - A6)
- 9) Μεγ. Θωρακικός - Πρόσθιο Θωρακικό νεύρο (A5 - Θ1)
- 12) κερκιδικός εκτείνων του καρπού - Κερκιδικό νεύρο
- 13) Προσαγωγός του αντίχειρα - Ωλένιο νεύρο (A8)
- 15) Προσαγωγός του μηρού - Θυροειδές νεύρο (O1 - O3)
- 16) Τετράγωνος μηριαίος - Μηριαίο Νεύρο (O2 - O4)
- 17) Πρόσθιος κνημιαίος - Κοινό περονιαίο νεύρο (O4 - O5)

Κλινικό σύνδρομο

- 6) Μυαλγία των μυών του αυχένα. Πονοκέφαλος
- 7) Πόνος στον αυχένα και τον ώμο
- 8) Πόνος στον ώμο
- 9) Αρθρίτιδα της στερνο-κλειδικής άρθρωσης
- 12) Τενοντίτιδα του εκτείνοντα του αντιβραχίου - πόνος στον αγκώνα του «τεννίστα»
- 13) Διάστρεμμα του αντίχειρα
- 15) Θλάση των προσαγωγών μυών του μηρού
- 16) Προβλήματα στην άρθρωση του γόνατος - τραυματισμοί του τετρακεφάλου
- 17) Διάστρεμμα της ποδοκνημικής

trigger points



ΟΠΙΣΘΙΑ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Εντόπιση-νεύρωση

- 1) Τραπεζοειδής - Παραπληρωματικό και κλάδοι του A2 - A4
- 2) Ανεκκτήρας της ωμοπλάτης (A3 - A5)
- 3) Υπακάνθιος - Υπερπλάτιο νεύρο
- 4) Υπερακάνθιος - Υπερπλάτιο νεύρο
- 5) Μείζων Στρογγυλός - Υποπλάτιο νεύρο (A5 - A6)
- 6) Πλάτυς ραχιαίος (Θ1 - Θ12 - O1)
- 9) Μέσος γλουτιαίος (Μεγάλο γλουτιαίο νεύρο - O4 - 11)
- 10) Μικρός γλουτιαίος (Μεγάλο γλουτιαίο νεύρο - O4 - 11)
- 11) Μεγάλος προσαγωγός - Μεγάλοι ισχιακοί κλάδοι (O4 - 11)
- 12) Δικέφαλος μηριαίος - Μεγάλοι ισχιακοί κλάδοι (O4 - 11)
- 13) Μέσος πλατύς - Μηριαίο νεύρο (O2 - O4)
- 14) Γαστροκνήμιος - Κνημιαίο νεύρο (11 - 12)
- 15) Αχιλλεύς τένοντας - Κνημιαίο νεύρο (O4 - 11)

Κλινικό σύνδρομο

- 1) Πόνος στον αυχένα και στον ώμο. Πονοκέφαλος.
- 2) Μυαλγία στην περιοχή του ώμου
- 3) Μυϊκά και σκελετικά προβλήματα στον ώμο
- 4) Μυϊκά και σκελετικά προβλήματα στον ώμο
- 5) Μυϊκά και σκελετικά προβλήματα στον ώμο
- 6) Λουμπάγκο - Πόνος στους εκτείνοντες της ράχης - Πόνος στη οσφύ
- 9) Πρόβλημα στη οσφυϊκή περιοχή
- 10) Πρόβλημα στο ισχίο
- 11) Οσφυϊκές θλάσεις στους προσαγωγούς του ισχίου
- 12) Προβλήματα στην άρθρωση του γόνατος - Μυαλγία στο οπίσθιο τμήμα του μηρού
- 13) Προβλήματα στην άρθρωση του γόνατος - Τραυματισμοί του τετρακεφάλου
- 14) Θλάσεις των μυών του κάτω τμήματος του ποδιού - Περιοστίτιδα
- 15) Τενοντίτιδα - Θυλακίτιδα του Αχιλλείου τένοντα.

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

7.Α.1. Γενικά στοιχεία

Διαθερμίες μικροκυμάτων (ΕΙΚ. 7.1) ονομάζονται εκείνες οι συσκευές που εκπέμπουν μικροκυματική ακτινοβολία με σκοπό την αύξηση της θερμοκρασίας στους ιστούς του σώματος. Τα μικροκύματα είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με μεγαλύτερη συχνότητα και μικρότερο μήκος κύματος από αυτό της διαθερμίας βραχέων κυμάτων. Οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς είναι:

915 MHz με μήκος κύματος 33 εκατοστά και

2456 MHz με μήκος κύματος 12,2 εκατοστά.

Η θεραπευτική δράση των μικροκυμάτων οφείλεται κυρίως στην εκλεκτική τους απορρόφηση από τους ιστούς με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό όπως π.χ. ο μυϊκός ιστός, συντελώντας έτσι στη θέρμανσή τους. Ταυτόχρονα όμως το δέρμα και ο λιπώδης ιστός έχουν μεγάλη αντίσταση και δεν επιτρέπουν την εύκολη διείσδυση της μικροκυματικής ακτινοβολίας μέσα από αυτούς κι έτσι σε γενικές γραμμές όσο πιο παχύ είναι το στρώμα του υποδόριου λίπους τόσο μικρότερο ποσοστό της ακτινοβολούμενης ενέργειας φτάνει μέχρι τους βαθύτερα τοποθετημένους ιστούς.

Στις διαθερμίες μικροκυμάτων η εφαρμογή της ενέργειας προς τον ασθενή γίνεται με τη χρήση μιας ειδικά σχεδιασμένης κεφαλής εκπομπής (**κατευθυντήρας ή ανακλαστήρας**), που είναι στην πραγματικότητα μία κεραία και που κατευθύνει την ενέργεια στην προς θεραπεία περιοχή. Ο κατευθυντήρας αυτός μπορεί να βρίσκεται είτε σε κάποια απόσταση από το δέρμα είτε σε άμεση επαφή με αυτό. Ανάλογα με το μέγεθός του και την απόστασή του από το δέρμα καθορίζεται και το μέγεθος της περιοχής που θεραπεύεται.

Επειδή τα μικροκύματα έχουν οπτικές ιδιότητες μπορούν να αντανakλώνται, να δια-



θλώνται ή να απορροφώνται από τους ιστούς. Για να μειώσουμε το ποσοστό της ενέργειας που αντανακλάται στην επιφάνεια του δέρματος πρέπει να επιδιώκουμε η ακτινοβολία να πέφτει κάθετα σε αυτό.

7.A.3. Φυσιολογικές επιδράσεις της διαθερμίας μικροκυμάτων

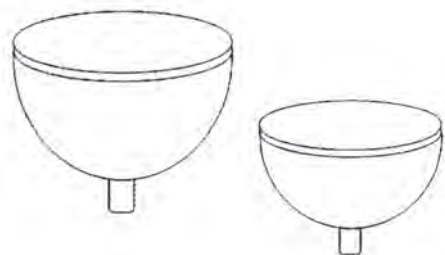
Τα φυσιολογικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων είναι παρόμοια με αυτά των άλλων θερμοθεραπευτικών μέσων. Αυτά είναι:

1. Εντοπισμένη αύξηση της θερμοκρασίας, ιδιαίτερα στο μυϊκό ιστό αλλά και στις αρθρώσεις που καλύπτονται από μικρού πάχους μαλακούς ιστούς.
2. Αύξηση της αιματικής καθώς και της λεμφικής κυκλοφορίας.
3. Αύξηση της μεταβολικής δραστηριότητας και αντιφλεγμονώδους δράση.
4. Μείωση της αισθητικής και κινητικής νευρικής αγωγιμότητας (αναλγητική και μυοχαλαρωτική δράση).
5. Αύξηση του ιδρώτα και της τοπικής έκκρισης των αδένων.
6. Μείωση της σκληρότητας των αρθρώσεων λόγω της θετικής επίδρασης της μικροκυματικής διαθερμίας στην εκτασιμότητα του κολλαγόνου ιστού.
7. Αύξηση των καρδιακών παλμών και των αναπνοών και ελάττωση της αρτηριακής πίεσης (σε περιπτώσεις εκτεταμένης εφαρμογής).

7.A.3. Τεχνικές εφαρμογής

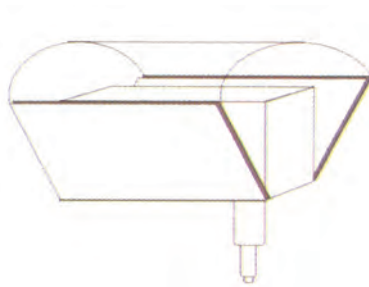
Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η εφαρμογή της μικροκυματικής ακτινοβολίας γίνεται χάρη σε ειδικές κεφαλές εκπομπής που ονομάζονται ανακλαστήρες ή κατευθυντήρες. Υπάρχουν 2 ειδών ανακλαστήρες: οι ημισφαιρικοί και οι γωνιώδεις.

Οι ανακλαστήρες ημισφαιρικής μορφής αποτελούνται από μία αντένα προσαρμοσμένη σε έναν ημισφαιρικό ανακλαστήρα. Υπάρχουν σε 2 μεγέθη ένα μικρότερο με διάμετρο 9,3cm κι ένα μεγαλύτερο με διάμετρο 15,3cm (ΕΙΚ.7.2). Το κύμα που εκπέμπεται με τους ημισφαιρικούς ανακλαστήρες είναι τέτοιο, ώστε η ένταση του πεδίου στην περιφέρεια του ανακλαστήρα να είναι διπλάσια από αυτή στο κέντρο του, ενώ το μέγεθος της θεραπευόμενης περιοχής είναι περίπου ίσο με τη διάμετρο του ανακλαστήρα, εξαρτάται όμως επίσης κι από την απόσταση εφαρμογής του ανακλαστήρα από το δέρμα.



ΕΙΚΟΝΑ 7.2. Σχηματική απεικόνιση ημισφαιρικών ανακλαστήρων.

Οι ανακλαστήρες γωνιώδους τύπου αποτελούνται από μία ράβδο-κεραία προσαρμοσμένη σε ένα γωνιώδη ανακλαστήρα (ΕΙΚ.7.3). Υπάρχουν επίσης σε 2 μεγέθη η κεραία του μικρότερου από αυτούς έχει μήκος 6,1cm, ενώ η κεραία του μεγαλύτερου έχει μήκος 12,2cm.(ΕΙΚ.7.3) Το πεδίο που εκπέμπεται με τους γωνιώδεις ανακλαστήρες είναι ωοειδούς μορφής, ίσου περίπου μεγέθους με το μέγεθος του ανακλαστήρα (εξαρτάται κι εδώ από την απόσταση εφαρμογής του ανακλαστήρα από το δέρμα). Η ένταση του πεδίου αυτού είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε στο κέντρο του πεδίου να είναι διπλάσια από αυτή στην περιφέρειά του.



ΕΙΚΟΝΑ 7.3. Σχηματική απεικόνιση γωνιωδών ανακλαστήρων.



ΕΙΚΟΝΑ 7.4. Σχηματική απεικόνιση πτυσσόμενου τυμπάνου.

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται και ένας τρίτος τύπος ανακλαστήρα, μορφής πτυσσόμενου τυμπάνου (ΕΙΚ.7.4), ο οποίος επινοήθηκε προκειμένου να γίνεται καλύτερη εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων σε περιοχές του σώματος όπως ο αυχένας, η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης κ.λ.π. Με τον ανακλαστήρα αυτόν, το πεδίο “περικυκλώνει” την θεραπευόμενη περιοχή κι έτσι επιτυγχάνεται η καλύτερη θέρμανσή της.

Η εφαρμογή των ανακλαστήρων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους είτε με άμεση επαφή με το δέρμα του ασθενή είτε με εφαρμογή από απόσταση.

α. Εφαρμογή με άμεση επαφή ανακλαστήρα και δέρματος.

Εφαρμόζοντας την τεχνική της απευθείας επαφής του ανακλαστήρα στο δέρμα του ασθενή εξασφαλίζουμε μεγαλύτερη συγκέντρωση της ακτινοβολούμενης ενέργειας στην περιοχή που θεραπεύουμε (αφού το ποσό της ενέργειας που διαχέεται στο γύρω χώρο είναι μικρό) και μεγαλύτερη αγωγιμότητα της ενέργειας προς τον ασθενή. Συχνά μπορεί να προσαρμόζεται επάνω στον ανακλαστήρα ένας εφαρμοστής ψυχρού αέρα, ο οποίος εξασφαλίζει μια “ψύξη” της επιφάνειας του δέρματος της θεραπευόμενης περιοχής και με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η θέρμανση των επιπολής ιστών σε πολύ υψηλό βαθμό. Με τον τρόπο αυτό ο ασθενής δέχεται πιο ευχάριστα τη θερμότητα, ενώ ταυτόχρονα θερμαίνονται αποτελεσματικότερα οι εν τω βάθει ιστοί του σώματος.

Η συχνότητα που χρησιμοποιείται συνήθως όταν εφαρμόζεται η τεχνική αυτή είναι η χαμηλότερη διαθέσιμη δηλαδή αυτή των 915 MHz. Στη συχνότητα αυτή το βάθος διείσδυσης της ακτινοβολούμενης ενέργειας είναι μεγαλύτερο από αυτό των 2456 MHz, ενώ

παράλληλα ελαττώνεται και το ποσό της ενέργειας που ανακλάται στην επιφάνεια του δέρματος. Χρησιμοποιώντας συχνότητα 915 MHz και άμεση επαφή της κεφαλής στο δέρμα με ταυτόχρονη “ψύξη” της επιφάνειας του δέρματος, παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας στις μυϊκές κατασκευές που βρίσκονται σε βάθος 4cm ή και περισσότερο, δηλαδή σε περιοχές που βρίσκονται κοντά σε οστά ή αρθρώσεις. Έτσι η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική για τη θέρμανση των εν τω βάθει ιστών αλλά ακόμη και των ενδοαρθρικών κατασκευών.

β. Εφαρμογή από απόσταση

Όταν χρησιμοποιούμε αυτήν την τεχνική θα πρέπει να φροντίζουμε ώστε οι κεφαλές να εφαρμόζονται σε μικρή απόσταση από το δέρμα, καθώς όσο πιο μεγάλη είναι αυτή η απόσταση, τόσο περισσότερο αυξάνει η έκταση του παρεχόμενου πεδίου κι ως εκ τούτου τόσο περισσότερο πρέπει να αυξηθεί και η παροχή ενέργειας. Η ελάχιστη απόσταση της κεφαλής από το δέρμα ορίζεται στα 2-3cm για όλους τους τύπους ανακλαστήρων, ενώ η μέγιστη απόσταση ορίζεται στα 5cm για τον μικρό ημισφαιρικό ανακλαστήρα και στα 15cm για τον μεγάλο γωνιώδη. Όταν εφαρμόζουμε αυτή την τεχνική χρησιμοποιούμε συνήθως τη συχνότητα των 2456 MHz. Με τον τρόπο αυτό οι επιφανειακοί ιστοί απορροφούν μεγαλύτερο ποσό ενέργειας κι επομένως θερμαίνονται περισσότερο από τους εν τω βάθει ιστούς.

Και στις 2 αυτές πάντως μεθόδους εφαρμογής πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε η γωνία πρόσπτωσης της ακτινοβολούμενης ενέργειας να είναι 90°, δηλαδή οι ανακλαστήρες πρέπει να τοποθετούνται κάθετα προς την επιφάνεια της θεραπευόμενης περιοχής. Σε οποιαδήποτε άλλη γωνία πρόσπτωσης θα προκαλείται αυξημένη ανάκλαση της ακτινοβολούμενης ενέργειας, με συνέπεια την ελάττωση της ενέργειας που θα απορροφηθεί από τη θεραπευόμενη περιοχή.

Όπως είπαμε η διαθερμία μικροκυμάτων μπορεί να εφαρμοστεί σε 2 συχνότητες: αυτή των 915 MHz και αυτή των 2456 MHz. Ας δούμε ποια είναι η απορρόφηση της ενέργειας από τους διάφορους ιστούς του σώματος και ποια είναι τα παραγόμενα αποτελέσματα για κάθε μία από αυτές.

915 MHz

Στη συχνότητα αυτή το ποσό της ενέργειας που ανακλάται στην επιφάνεια του δέρματος είναι σχετικά μικρό, με συνέπεια πολύ μεγάλο ποσοστό της ακτινοβολούμενης ενέργειας να περνά διαμέσω του δέρματος και του υποδόριου λίπους στις βαθύτερες κατασκευές του σώματος. Το ποσοστό της απορροφούμενης ενέργειας είναι ανεξάρτητο από το πάχος του δέρματος και του υποδόριου λίπους και κυμαίνεται στο 30-40%. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, υπάρχει πολύ ικανοποιητικό βάθος διείσδυσης που μπορεί να ξεπεράσει και τα 4cm. Τέλος, λόγω της μειωμένης ανάκλασης της ακτινοβολίας των 915

MHZ στην επιφάνεια του οστού, παρεμποδίζεται σε μεγάλο βαθμό η ανάπτυξη “θερμών κηλίδων”. Οι “**θερμές κηλίδες**” θεωρούνται ως το αποτέλεσμα της υπερθέρμανσης και μπορεί να έχουν τα παρακάτω αίτια:

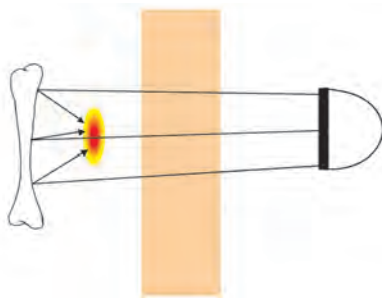
- 1) Τοπική αύξηση της θερμοκρασίας σε περιοχή κοντά σε οστό λόγω ανάκλασης της ακτινοβολούμενης ενέργειας πάνω σε αυτό και σε συγκέντρωσή της σε ένα σημείο των ιστών.
- 2) Ύπαρξη υψηλού ρυθμού απορρόφησης της ακτινοβολούμενης ενέργειας σε περιοχή με μικρή αγγειακή ικανότητα μεταφοράς της τοπικής θερμότητας, όπως π.χ. στο φακό του ματιού και σε κάθε περιοχή με φτωχή αιμάτωση.
- 3) Ύπαρξη ομοιόμορφου και κανονικού ρυθμού απορρόφησης σε περιοχή που η αγγειακή παροχή είναι τέτοια, ώστε να προκαλείται συσσώρευση ή λίμναση του αίματος, όπως στο φλεβικό σύστημα, στην περιοχή των σπλάχνων, στο νωτιαίο μυελό κ.λ.π.

2456 MHZ

Στη συχνότητα αυτή, το ποσοστό της ακτινοβολούμενης ενέργειας που απορροφάται στους ιστούς εξαρτάται κυρίως από το πάχος του δέρματος και του υποδόριου λίπους και κυμαίνεται από 20 έως 100 %. Όσο μεγαλύτερο είναι το πάχος της στιβάδας του δέρματος και του υποδόριου λίπους τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό της απορροφούμενης ενέργειας και το αντίθετο. Αν αναλογιστούμε την πρακτική δυσκολία που υπάρχει στην εκτίμηση του πάχους του δέρματος και του υποδόριου λίπους, μπορούμε εύκολα να φανταστούμε ότι είναι πολύ δύσκολο να γνωρίζουμε το ποσοστό της ενέργειας που απορροφάται από τους ιστούς (έστω και κατά προσέγγιση).

Η συχνότητα των 2456 MHZ φαίνεται να είναι η καλύτερη για τη θέρμανση των επιφανειακών κατασκευών του σώματος, καθώς επίσης και για περιοχές του σώματος όπου το στρώμα του λίπους και του υποδόριου δέρματος είναι πολύ μικρό, αφού τότε θα υπάρχει πολύ μεγάλος βαθμός απορρόφησης της ενέργειας από τους ιστούς του σώματος.

Τέλος, λόγω της αυξημένης ανάκλασης της ακτινοβολούμενης ενέργειας που παρατηρείται σε αυτή τη συχνότητα, υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος ανάπτυξης “θερμών κηλίδων” στον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ οστού και μυών (ΕΙΚ. 7.5) από ότι με τη συχνότητα των 915 MHZ.



ΕΙΚΟΝΑ 7.5. Σχηματική Παράσταση του μηχανισμού δημιουργίας “θερμής κηλίδας” σε περιοχή πλησίον του οστού.

Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά των 2 αυτών συχνοτήτων φαίνονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

915 MHZ	2456 MHZ
1) Μικρή ανάκλαση της ακτινοβολίας	1) Μεγάλη ανάκλαση της ακτινοβολίας
2) Ποσοστό απορροφούμενης ενέργειας 30-40% ανεξάρτητα από το πάχος του δέρματος και του υποδόριου λίπους	2) Ποσοστό απορροφούμενης ενέργειας από 20-100% ανάλογα με το πάχος του δέρματος και του υποδόριου λίπους
3) Μικρός κίνδυνος ανάπτυξης “θερμών κηλίδων”	3) Μεγάλος κίνδυνος ανάπτυξης “θερμών κηλίδων”
4) Θέρμανση εν τω βάθει ιστών	4) Θέρμανση επιπολής ιστών, κατά βάση

Θέρμανση των ιστών

Οι ιστοί με μεγάλη συγκέντρωση σε νερό όπως π.χ. οι μυϊκές κατασκευές, απορροφούν περισσότερη ακτινοβολούμενη μικροκυματική ενέργεια από ότι τα οστά κι επομένως θερμαίνονται και περισσότερο.

Το δέρμα και το υποδόριο λίπος, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, απορροφούν μεγάλο ποσοστό της ακτινοβολούμενης ενέργειας (κι άρα θερμαίνονται έντονα) όταν χρησιμοποιείται η συχνότητα των 2456 MHZ, καθώς τότε παρατηρείται σημαντική ανάκλαση της ενέργειας στο χώρο ανάμεσα στο υποδόριο λίπος και στις μυϊκές στιβάδες, με αποτέλεσμα σημαντικό ποσό της ενέργειας να μετατρέπεται σε θερμότητα στον υποδόριο χώρο.

Οι μυϊκές κατασκευές θερμαίνονται καλύτερα όταν χρησιμοποιείται η συχνότητα των 2456 MHZ σε περιοχή με πολύ μικρό στρώμα δέρματος και υποδόριου λίπους ή όταν χρησιμοποιείται η συχνότητα των 915 MHZ. Συνθήκες καλύτερης θέρμανσης των κατασκευών αυτών δημιουργούνται όταν κάτω από αυτές και σε απόσταση περίπου 1cm υπάρχει οστό, καθώς τότε η θερμότητα που αναπτύσσεται στην περιοχή είναι μεγαλύτερη λόγω της ανάκλασης της ακτινοβολίας που παρατηρείται.

Τα σπλάχνα και το θωρακικό τοίχωμα έχουν διαφορετικό πρότυπο θέρμανσης. Έτσι τα σπλάχνα όπως το στομάχι, το συκώτι κ.τ.λ. υπερθερμαίνονται και μπορούν να θεωρηθούν σα “θερμές κηλίδες”, ενώ και στους ιστούς του θωρακικού τοιχώματος παρατηρείται μεγάλη θέρμανση μέχρι του σημείου εγκαύματος.

Σε περίπτωση που στη θεραπευόμενη περιοχή υπάρχει οστό, τότε- λόγω της μεγάλης ανάκλασης στην επιφάνεια του οστού- πολύ μικρή ποσότητα ενέργειας φτάνει στην περιοχή πίσω από αυτό, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται η συχνότητα των 2456 MHZ αλλά ακόμη κι όταν χρησιμοποιείται η συχνότητα των 915 MHZ. Έτσι, όταν θέλουμε να θερμάνουμε μία άρθρωση πρέπει να την εκθέτουμε στη διαθερμία μικροκυμάτων από όλες τις πλευρές της.

7.A.4. Ενδείξεις

1. Χρόνιες αρθρίτιδες και φλεγμονές όπως π.χ. αυχενική και οσφυϊκή σπονδυλαρθροπάθεια, ραχιαλγίες, περιαρθρίτιδες κ.τ.λ.
2. Μυϊκές και συνδεσμικές κακώσεις, θυλακίτιδες, τενοντίτιδες, επικονδυλίτιδες κ.τ.λ. μετά το οξύ στάδιο.
3. Δύσκαμπτες αρθρώσεις.
4. Μυαλγίες και νευραλγίες (για ελάττωση του πόνου).
5. Μυϊκοί σπασμοί (μυοχαλαρωτική δράση).
6. Μετατραυματικές αρθροπάθειες.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις η διαθερμία μικροκυμάτων έχει τα καλύτερα αποτελέσματα όταν απευθύνεται είτε σε μικρές περιοχές σαφώς εντοπισμένες, όπως π.χ. η αύλακα του δικεφάλου, η κατάφυση του δελτοειδούς, η έκφυση των εκτεινόντων του καρπού κ.τ.λ. είτε σε αρθρώσεις που καλύπτονται από μικρό στρώμα δέρματος και υποδόριου λίπους όπως π.χ. η άρθρωση του καρπού κ.τ.λ. Αντίθετα, κατασκευές που βρίσκονται σε μεγάλο βάθος όπως π.χ. η άρθρωση του ισχίου, δεν μπορούν να θερμανθούν ικανοποιητικά με τη διαθερμία μικροκυμάτων.

Όταν θεραπεύουμε μικρές περιοχές η εφαρμογή γίνεται από κοντινή απόσταση και με χαμηλή ένταση (περίπου στο 15-20% της μέγιστης έντασης). Όσο όμως αυξάνεται η επιφάνεια της θεραπευόμενης περιοχής τόσο αυξάνεται και η απόσταση του ανακλαστήρα από το δέρμα κι επομένως τόσο μεγαλύτερη ένταση απαιτείται.

Ο χρόνος θεραπείας πρέπει να είναι γύρω στα 20 λεπτά ή περισσότερο, καθώς αυτός είναι ο χρόνος που απαιτείται προκειμένου να αυξηθεί ικανοποιητικά η θερμοκρασία στις μυϊκές κατασκευές. Αντίθετα η θερμοκρασία αυξάνεται γρηγορότερα στις στιβάδες του δέρματος και στον υποδόριο ιστό και η αύξηση αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ως πολύ σημαντική μετά από 10 μόνο λεπτά θεραπείας. Μετά την πάροδο των 10 πρώτων λεπτών θεραπείας ξεκινάει η διαδικασία της υπεραιμίας της περιοχής, με συνέπεια η θερμοκρασία των επιπολής κατασκευών είτε να αυξάνεται με πολύ πιο βραδύ ρυθμό είτε ακόμα και να σταθεροποιείται. Σε κάθε περίπτωση είναι χρήσιμη η προσαρμογή στην κεφαλή ενός εφαρμοστή ψυχρού αέρα, ο οποίος βοηθάει ώστε να μην αυξηθεί η θερμοκρασία στην επιφάνεια του δέρματος στα επίπεδα της υπερθέρμανσης. Με τον τρόπο αυτό ο ασθενής μπορεί να δεχτεί μεγαλύτερα ποσά θερμότητας και να αυξηθεί έτσι η θερμοκρασία των εν τω βάθει κατασκευών σε πιο μεγάλο βαθμό.

Κατά την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων “οδηγός” μας όσον αφορά την ένταση που πρέπει να δώσουμε, είναι η θερμότητα που αισθάνεται ο ίδιος ο ασθενής. Ο ασθενής πρέπει να νιώθει μια ευχάριστη ζέση και σε περίπτωση που αισθανθεί υπερθέρμανση μειώνουμε την εφαρμοζόμενη δόση.

Η διαθερμία μικροκυμάτων μπορεί να γίνεται καθημερινά ή κάθε δεύτερη μέρα.

7.A.5. Αντενδείξεις

1. Φλεγμονώδεις καταστάσεις στο οξύ στάδιο.
2. Αιμορραγία ή αιμορραγική διάθεση όπως π.χ. γαστρικό έλκος, πάνω στην κοιλιά ή στην πυελική ζώνη κατά τη διάρκεια της έμμηνου ρύσης κ.τ.λ
3. Ασθενείς με πυρετό.
4. Κακοήθεις όγκοι.
5. Γυναίκες σε κατάσταση εγκυμοσύνης, γιατί αφενός υπάρχει κίνδυνος αιμορραγίας και αφετέρου η διαθερμία μικροκυμάτων είναι δυνατόν - όταν εφαρμόζεται σε υψηλές εντάσεις και για μεγάλο χρόνο- να προκαλέσει προβλήματα στην ανάπτυξη του εμβρύου.
6. Αγγειακές παθήσεις. Σε αρτηριακές παθήσεις υπάρχει αδυναμία του οργανισμού να αντισταθμίσει τις αυξημένες μεταβολικές ανάγκες της περιοχής που εκτίθεται στη μικροκυματική διαθερμία, ενώ σε φλεβικές παθήσεις υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης λόγω αδυναμίας των φλεβών να απομακρύνουν από την περιοχή της θεραπείας το θερμαινόμενο αίμα.
7. Ανοιχτές πληγές ή τραύματα.
8. Άτομα με αισθητικές διαταραχές ως προς την αίσθηση θερμού - ψυχρού.
9. Άτομα που δε μπορούν να συνεργαστούν με το φυσικοθεραπευτή όπως μικρά παιδιά, διανοητικά καθυστερημένα άτομα κ.τ.λ.
10. Ασθενείς με βηματοδότες.
11. Μεταλλικά αντικείμενα ή μεταλλικά εμφυτεύματα στη θεραπευόμενη περιοχή.
12. Φακοί επαφής όταν η εφαρμογή γίνεται στην περιοχή του προσώπου.

7.A.6. Σημεία προσοχής

Προτού προχωρήσουμε στην εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων πρέπει να προσέξουμε κάποια πράγματα προκειμένου η εφαρμογή να γίνει με πλήρη ασφάλεια. Αυτά είναι:

1. Κατ' αρχήν πρέπει να αποκλείσουμε την ύπαρξη οποιασδήποτε αντένδειξης εφαρμογής.
2. Η προς θεραπεία περιοχή πρέπει να είναι ξηρή και γυμνή, απαλλαγμένη από κοσμήματα ή άλλα μεταλλικά αντικείμενα.
3. Ο ασθενής τοποθετείται σε καρέκλες ή κρεβάτια χωρίς μεταλλικές επιφάνειες.
4. Πρέπει όλα τα εξαρτήματα της συσκευής να είναι σε καλή κατάσταση και κατάλληλα τοποθετημένα και να υπάρχει καλή γείωση του μηχανήματος.
5. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας γίνεται έλεγχος για τυχόν υπερθέρμανση ή εφίδρωση της θεραπευόμενης περιοχής. Αν παρατηρηθεί υπερθέρμανση ελαττώνουμε την ένταση, ενώ σε εφίδρωση της περιοχής σταματάμε τη θεραπεία, σκουπίζουμε τον ιδρώτα και συνεχίζουμε την εφαρμογή.
6. Μετά το τέλος της θεραπείας πρέπει να περάσουν τουλάχιστον 10 λεπτά προτού ο ασθενής φύγει κι αφού προηγουμένως έχει ντυθεί καλά.

7.A.7. Παρατηρήσεις

Εκτός από τη συνεχόμενη μορφή διαθερμίας μικροκυμάτων θα μπορούσε ίσως να χρησιμοποιηθεί και η **διακοπτόμενη ή παλμική μορφή** μικροκυματικής διαθερμίας. Στην πράξη όμως δε χρησιμοποιείται, επειδή αφενός αυξάνει τη θερμοκρασία των ιστών σε πολύ μικρό βαθμό με συνέπεια να μην παρατηρείται καμιά επίδραση πάνω στην αιματική κυκλοφορία και αφετέρου το πρότυπο θέρμανσης που παράγεται είναι το ίδιο με αυτό της συνεχούς μορφής, δηλαδή παρατηρείται αναλογικά μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας στους επιπολής ιστούς σε σύγκριση με τους εν τω βάθει.

Όσον αφορά τη διασπορά στο χώρο του παραγόμενο πεδίου, αυτή είναι μέτριου βαθμού και μπορεί να παρεμβάλλεται στη λειτουργία άλλων ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών συσκευών. Για να αποκλειστεί αυτή η περίπτωση παρεμβολής πρέπει η απόσταση μεταξύ της διαθερμίας μικροκυμάτων και των υπολοίπων συσκευών φυσικοθεραπείας να είναι μεγαλύτερη από 1,5 μέτρο. Ταυτόχρονα, αυτή η διασπορά του πεδίου στο χώρο έχει σαν αποτέλεσμα τα άτομα που εργάζονται συνεχώς σε περιοχές που λειτουργούν οι διαθερμίες μικροκυμάτων (π.χ. οι φυσικοθεραπευτές) να δέχονται κάποιο ποσοστό ακτινοβολίας, η οποία αποδείχθηκε ότι οδηγεί στην αύξηση του μεγέθους του θυρεοειδή αδένος χωρίς όμως να παρατηρείται καμιά δυσλειτουργία του. Εξαιτίας αυτής ακριβώς της διασποράς του πεδίου στο χώρο, ίσως είναι φρόνιμο να αποφεύγεται η απασχόληση ατόμων με νεοπλασίες ή άλλης μορφής όγκους καθώς και ατόμων με ενδοκρινικές ανωμαλίες σε χώρους όπου γίνεται συνεχής και μακροχρόνια εφαρμογή μικροκυματικών διαθερμιών. Σε κάθε περίπτωση πάντως ο φυσικοθεραπευτής δεν πρέπει να βρίσκεται πολύ κοντά στη συσκευή όταν αυτή βρίσκεται σε λειτουργία αλλά πρέπει να παραμένει σε απόσταση τουλάχιστον ενός μέτρου από αυτή.

Όπως είπαμε και παραπάνω η διαθερμία μικροκυμάτων αποτελεί πολύ καλή μορφή θεραπείας για σαφώς εντοπισμένες και μικρής έκτασης περιοχές του σώματος, ενώ αντίθετα δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία εκτεταμένων επιφανειών αλλά ούτε και κοιλοτήτων του σώματος.

7.A.8. Ανακεφαλαίωση

Η διαθερμία μικροκυμάτων αποτελεί ένα μέσο θερμοθεραπείας με το οποίο μπορούμε να επιτύχουμε την επιφανειακή αλλά (υπό προϋποθέσεις) και τη βαθύτερη θέρμανση των ιστών του σώματος. Μια σημαντική ιδιότητα που έχει η μικροκυματική ακτινοβολία είναι η δυνατότητα που έχει να ανακλάται στις διάφορες επιφάνειες. Αυτό έχει μεγάλη σημασία κατά την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων και αυτός είναι ο λόγος που πρέπει να επιδιώκουμε ώστε η μικροκυματική ακτινοβολία να πέφτει κάθετα πάνω στη θεραπευόμενη περιοχή, κι έτσι να μειώνεται το ποσοστό της ακτινοβολίας που αντανακλάται.

Για την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων χρησιμοποιούνται ειδικές κεφαλές εκπομπής μικροκυματικής ακτινοβολίας (ανακλαστήρες). Οι ανακλαστήρες μπορεί να τοποθετούνται είτε σε κάποια απόσταση από το δέρμα (όχι μικρότερη των 2cm και όχι μεγαλύτερη των 15cm) είτε μπορεί να έρχονται σε άμεση επαφή με το δέρμα, ανάλογα με το σχήμα τους και με τη συχνότητα στην οποία εκπέμπει η συσκευή. Υπάρχουν δύο κύριες συχνότητες στις οποίες μπορεί να εκπέμπει η διαθερμία μικροκυμάτων: των 915 MHz και των 2456 MHz. Η συχνότητα των 915 MHz ενδείκνυται περισσότερο για τη θεραπεία των βαθύτερα τοποθετημένων ιστών του σώματος (κυρίως μυϊκού ιστού), ενώ με τη συχνότητα των 2456 MHz αναπτύσσεται κατά κανόνα μεγαλύτερη θέρμανση στους επιπολής ιστούς του σώματος (δέρμα και υποδόριο λίπος). Ταυτόχρονα, με τη συχνότητα των 2456 MHz υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος ανάπτυξης “θερμών κηλίδων” στην περιοχή της θεραπείας, λόγω της μεγαλύτερης ανάκλασης που παρατηρείται σε αυτή τη συχνότητα. Οι περισσότερες πάντως συσκευές μικροκυματικών διαθερμιών λειτουργούν στους 2456 MHz και η συνηθέστερη τεχνική εφαρμογής που χρησιμοποιείται είναι αυτή κατά την οποία υπάρχει κάποια απόσταση μεταξύ του ανακλαστήρα και του δέρματος του ασθενή.

Η διαθερμία μικροκυμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολύ καλά αποτελέσματα για τη θέρμανση των επιπολής ή των εν τω βάθει ιστών του σώματος, με την προϋπόθεση ότι η περιοχή που πρόκειται να θεραπευθεί δεν καταλαμβάνει μεγάλη έκταση. Αντίθετα δεν είναι ενδεικνυόμενη μορφή θεραπείας για τα σπλάχνα και για κοιλότητες του σώματος καθώς και για περιοχές με μεγάλη έκταση. Σε περίπτωση που η εφαρμογή γίνεται σε αρθρώσεις του σώματος πρέπει η θεραπευόμενη περιοχή να ακτινοβολείται από όλες τις πλευρές της.

7.A.9. Ερωτήσεις

1. Τι είναι οι διαθερμίες μικροκυμάτων και ποιές συχνότητες χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς;
2. Ποια είναι τα φυσιολογικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων;
3. Ποια είναι τα είδη των ανακλαστήρων και πώς διαμορφώνεται το σχήμα και η ένταση του παραγόμενου πεδίου ανάλογα με τον τύπο ανακλαστήρα που χρησιμοποιείται;
4. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της τεχνικής της άμεσης εφαρμογής ανακλαστήρα και δέρματος; Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να υπάρχουν ώστε να είναι πιο αποτελεσματική η εφαρμογή αυτής της τεχνικής;
5. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η απόσταση που αφήνουμε μεταξύ ανακλαστήρα και δέρματος όταν χρησιμοποιούμε αυτήν την τεχνική;
6. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά και οι επιδράσεις της ακτινοβολίας των 915 MHz και των 2456 MHz;

7. Πώς διαφοροποιείται η θέρμανση του δέρματος, των μυικών κατασκευών και των περι-οχών πίσω από τα οστά ανάλογα με τη συχνότητα της μικροκυματικής διαθερμίας που χρησιμοποιείται;
8. Ποιες είναι οι ενδείξεις εφαρμογής της διαθερμίας μικροκυμάτων;
9. Ποιες είναι οι αντενδείξεις εφαρμογής της διαθερμίας μικροκυμάτων;

απαντήσεις



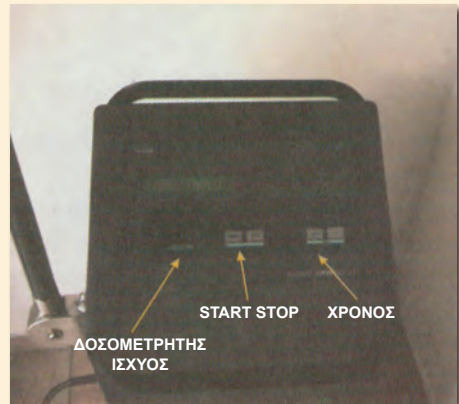
Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

7.Β.1. Περιγραφή της συσκευής

Η συσκευή της διαθερμίας μικροκυμάτων αποτελείται από ένα βραχίονα πάνω στον οποίο τοποθετείται η κεφαλή εκπομπής (ανακλαστήρας) και ο οποίος είναι προσαρμοσμένος στη μία πλευρά του μηχανήματος ενώ στην πίσω πλευρά του μηχανήματος, υπάρχουν οι περσίδες εξαερισμού της συσκευής (ΕΙΚ.7.6) .



ΕΙΚΟΝΑ 7.6. Οπίσθια άποψη της διαθερμίας μικροκυμάτων.



ΕΙΚΟΝΑ 7.7. Διακόπτες της διαθερμίας μικροκυμάτων.

Οι συσκευές των διαθερμιών μικροκυμάτων αποτελούνται επιπλέον από τους εξής διακόπτες (ΕΙΚ.7.7) :

1. Τον ON/OFF διακόπτη, με τον οποίο τίθεται σε λειτουργία η συσκευή.
2. Ένα χρονοδιακόπτη και δύο πλήκτρα “+” και “-” κάτω από αυτόν, με τα οποία ρυθμίζεται ο χρόνος θεραπείας στα επιθυμητά επίπεδα.
3. Τον “START” και το “STOP” διακόπτες, πατώντας τους οποίους ξεκινάει και σταματάει αντίστοιχα η εφαρμογή της θεραπείας.
4. Ένα διακόπτη παροχής ισχύος, με τον οποίο ρυθμίζεται στα επιθυμητά επίπεδα η ένταση της μικροκυματικής ακτινοβολίας που οδεύει από τη συσκευή προς τον ασθενή.

5. Οι περισσότερες συσκευές έχουν κι ένα διακόπτη “PROGRAM” με τον οποίο - και με τη χρήση των διακοπτών “+” και “-” μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κάποια έτοιμα προγράμματα θεραπείας που βρίσκονται αποθηκευμένα μέσα στη μνήμη της συσκευής. Καλό είναι πάντως κάτι τέτοιο να αποφεύγεται. Καλύτερο είναι να εφαρμόζει ο φυσικοθεραπευτής από μόνος του κάθε φορά τις κατάλληλες παραμέτρους που εκείνος κρίνει καλύτερες, λαμβάνοντας υπόψη του τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες του κάθε ασθενή ξεχωριστά.

Οι παλαιότερες συσκευές είχαν κι ένα διακόπτη προθέρμανσης, με τη χρήση του οποίου προθερμαίνονταν η συσκευή πριν αυτή χρησιμοποιηθεί. Οι περισσότερες σύγχρονες συσκευές δε χρειάζονται προθέρμανση.

7.B.2. Οδηγίες εφαρμογής

1. Αποκλείουμε οποιαδήποτε πιθανότητα αντένδειξης για την εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων.
2. Ο ασθενής τοποθετείται σε άνετη και αναπαυτική θέση έτσι ώστε να μπορεί να χαλαρώνει και να παραμένει ακίνητος κατά τη διάρκεια της θεραπείας.
3. Αφαιρούμε όλα τα μεταλλικά αντικείμενα (π.χ. κοσμήματα, ρολόγια κ.λ.π.) από την περιοχή της θεραπείας που πρέπει να είναι στεγνή, καθαρή και γυμνή. Δε χρησιμοποιούμε μεταλλικές καρέκλες ή κρεβάτια.
4. Επιλέγουμε το είδος του ανακλαστήρα που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και την κατάλληλη τεχνική εφαρμογής. Πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί ώστε να υπάρχει πάντα προσαρμοσμένο στην κεφαλή εκπομπής το πλαστικό προστατευτικό της κάλυμμα, γιατί αλλιώς μπορεί να δημιουργηθεί έγκαυμα στο δέρμα του ασθενή σε πιθανή επαφή του με την κεφαλή. Όσον αφορά την τεχνική εφαρμογής, αυτή που συνήθως χρησιμοποιείται - από τη στιγμή που η συχνότητα στην οποία λειτουργούν συνήθως οι συσκευές είναι αυτή των 2456 MHz - είναι η εφαρμογή απο απόσταση κι όχι η τεχνική της άμεσης επαφής ανακλαστήρα και δέρματος.
5. Ελέγχουμε για μία ακόμη φορά την κατάσταση των καλωδίων και των εξαρτημάτων της συσκευής και βεβαιωνόμαστε ότι η συσκευή είναι καλά μονωμένη. Σιγουρευόμαστε ότι τα καλώδια δεν ακουμπούν σε κανένα σημείο του σώματος του ασθενή ή οπουδήποτε αλλού.
6. Ρυθμίζουμε τη γωνία του ανακλαστήρα έτσι ώστε η ακτινοβολία να πέφτει κάθετα στην υπό θεραπεία περιοχή.
7. Ανοίγουμε τη συσκευή, την προθερμαίνουμε (σε περιπτώσεις που η συσκευή είναι παλαιότερης τεχνολογίας και απαιτεί προθέρμανση), ρυθμίζουμε το χρόνο θεραπείας και ξεκινάμε την εφαρμογή. Αν ο διακόπτης ισχύος δε βρίσκεται στη θέση μηδέν, θα ακουστεί ένα ηχητικό σήμα και θα είναι αδύνατη η έναρξη της εφαρμογής. Σε αυτή την περίπτωση μηδενίζουμε το διακόπτη ισχύος και κατόπιν

ξεκινάμε κανονικά την εφαρμογή.

8. Αυξάνουμε σταδιακά τη δόση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας μέχρι το σημείο που ο ασθενής να αισθάνεται μια ευχάριστη ζέστη.
9. Ελέγχουμε τακτικά κατά τη διάρκεια της εφαρμογής για τυχόν υπερθέρμανση ή εφίδρωση της περιοχής. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί υπερθέρμανση μειώνουμε την παροχή ισχύος, ενώ εάν συμβεί εφίδρωση της περιοχής διακόπτουμε τη θεραπεία, σκουπίζουμε τον ιδρώτα και συνεχίζουμε την εφαρμογή.
10. Όταν τελειώσει η θεραπεία γυρίζουμε όλους τους δείκτες της συσκευής στη μηδενική τους θέση.
11. Μετά το τέλος της διαθερμίας μικροκυμάτων ο ασθενής είναι καλό να μη βγει αμέσως στο κρύο περιβάλλον αλλά να το κάνει αφού προηγουμένως έχει ντυθεί καλά και αφού περάσουν τουλάχιστον 10 λεπτά μετά από την εφαρμογή.

7.B.3. Παραδείγματα εφαρμογής

Τα παραδείγματα που αναφέρονται παρακάτω αποτελούν εφαρμογές που γίνονται από απόσταση και σε συχνότητα 2456 MHZ, αφού αυτή είναι η πιο συχνή συχνότητα που χρησιμοποιείται συνήθως.

α. Περιοχή Α.Μ.Σ.Σ.

Ο ασθενής τοποθετείται καθιστός στην καρέκλα και η τοποθέτηση του ανακλαστήρα γίνεται όπως φαίνεται στην ΕΙΚ.7.8.α. Εναλλακτικά, εάν ο ασθενής αισθάνεται άβολα σε αυτή τη θέση, μπορεί να γίνει η εφαρμογή που φαίνεται στην ΕΙΚ. 7.8.β, όπου ο ασθενής στερεώνει τα χέρια του και το κεφάλι του ακουμπώντας τα επάνω στο κρεβάτι ή σε μαξιλάρια που έχουν τοποθετηθεί κατάλληλα και ειδικά για αυτό το σκοπό.



ΕΙΚΟΝΕΣ 7.8.α-β. Εφαρμογές της διαθερμίας μικροκυμάτων σε περιπτώσεις αυχενικής σπονδυλαρθροπάθειας

β. Περιοχή Ο.Μ.Σ.Σ.

Ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή θέση, χρησιμοποιώντας ή όχι μαξιλάρια κάτω από την κοιλιά ή το πρόσωπό του ανάλογα με τις ανάγκες της πάθησής του και με σκοπό την επίτευξη της πιο αναπαυτικής και χαλαρής θέσης. Ο ανακλαστήρας τοποθετείται κάθετα προς την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και σε κοντινή απόσταση από αυτή, όπως φαίνεται στην ΕΙΚ. 7.9.



ΕΙΚΟΝΑ 7.9. Εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων σε οσφυαλγία.

γ. Περιοχή Ωμικής Ζώνης

Ο ασθενής τοποθετείται καθιστός σε καρέκλα και χαλαρώνει, αφήνοντας το πάσχον χέρι του να κρέμεται ελεύθερα προς τα κάτω. Η εφαρμογή της μικροκυματικής διαθερμίας μπορεί να γίνει από το πλάι (ΕΙΚ. 7.10), από την πρόσθια ή - πολύ σπανιότερα - από την οπίσθια επιφάνεια του ώμου, ανάλογα με την τοπογραφική εντόπιση του προβλήματος και του πόνου. Όταν το πρόβλημα επεκτείνεται σε όλη την άρθρωση και ο πόνος είναι διάχυτος παντού, τότε πρέπει να γίνεται η εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων σε όλες τις πλευρές της άρθρωσης που παρουσιάζουν πρόβλημα.



ΕΙΚΟΝΑ 7.10. Εφαρμογή της διαθερμίας μικροκυμάτων σε περιαρθρίτιδα.

7.B.4. Ασφάλεια της συσκευής

Προκειμένου να εξασφαλίσουμε την καλή κατάσταση της συσκευής και να αυξήσουμε το χρόνο ζωής της πρέπει να τηρούμε κάποιους κανόνες ασφαλείας. Αυτοί είναι:

1. Δε μετακινούμε ποτέ τη συσκευή κρατώντας τη από το βραχίονα.
2. Όταν η συσκευή βρίσκεται σε λειτουργία η κεφαλή εκπομπής δεν πρέπει να “βλέπει” προς τον ανοικτό χώρο κι ακόμη περισσότερο προς μεταλλικά αντικείμενα. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να προκαλέσει σοβαρές και ίσως ανεπανόρθωτες βλάβες στη συσκευή.
3. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας της συσκευής οι περσίδες εξαερισμού της πρέπει να είναι ελεύθερες, έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται η λειτουργία τους.
4. Αποφεύγουμε να τοποθετούμε τη συσκευή κοντά σε πηγές θερμότητας (καλοριφέρ, θερμάστρες κ.τ.λ.) ή σε σημεία όπου εκτίθεται απευθείας στην ηλιακή ακτινοβολία.
5. Δεν τοποθετούμε αντικείμενα πάνω στη συσκευή ή στα εξαρτήματά της.
6. Η έκθεση στην υγρασία καθώς και η επαφή με τη σκόνη μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη λειτουργία της συσκευής.
7. Σε περίπτωση που λειτουργεί στον ίδιο χώρο και διαθερμία βραχέων κυμάτων, πρέπει να τηρείται απόσταση τουλάχιστον 4,5 μέτρων μεταξύ των δύο συσκευών.

7.B.5. Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Ποιοι είναι οι κύριοι διακόπτες της διαθερμίας μικροκυμάτων; Δείξτε τους επάνω στη συσκευή.
2. Κάντε την προετοιμασία του ασθενή, όταν πρόκειται ο φυσικοθεραπευτής να εφαρμόσει μικροκυματική διαθερμία στην περιοχή της οσφύος του. Τοποθετήστε τη συσκευή στην κατάλληλη θέση για την εφαρμογή.
3. Περιγράψτε τι ακριβώς ενέργειες θα κάνετε σε περίπτωση που παρατηρηθεί εφίδρωση της θεραπευόμενης περιοχής.

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

8.Α.1 Γενικά στοιχεία

Οι διαθερμίες βραχέων κυμάτων (ΕΙΚ.8.1) είναι συσκευές οι οποίες χρησιμοποιούν για θεραπευτικούς σκοπούς το εναλλασσόμενο ρεύμα υψηλής συχνότητας μετατρέποντάς το μέσα στους ιστούς, σε θερμότητα. Οι συχνότητες στις οποίες επιτρέπεται να λειτουργούν οι διαθερμίες βραχέων κυμάτων είναι:

13,56 MHZ	με μήκος κύματος	22 μέτρα
27,12 MHZ	με μήκος κύματος	11μέτρα και
40,68 MHZ	με μήκος κύματος	7,5 μέτρα

Η συνηθέστερη συχνότητα που χρησιμοποιείται είναι αυτή των 27,12 MHZ που αντιστοιχεί σε μήκος κύματος 11 μέτρων.

Όταν ένα εναλλασσόμενο ρεύμα τόσο υψηλής συχνότητας εισέρχεται στο σώμα, δεν προκαλεί μυϊκή σύσπαση, χημικά εγκαύματα ή δυσάρεστο συναίσθημα νευρικού ερεθισμού κι έτσι είναι δυνατό να περάσει μεγαλύτερη ποσότητα ρεύματος διαμέσω των ιστών, προκαλώντας έτσι μεγαλύτερα θερμικά αποτελέσματα. Για να είναι θεραπευτικά αποτελεσματική η διαθερμία βραχέων κυμάτων, πρέπει η θερμοκρασία των ιστών να φτάσει τους 40 - 45°C.



ΕΙΚΟΝΑ 8.1. Διαθερμία βραχέων κυμάτων

8.Α.2 Φυσιολογικές επιδράσεις της διαθερμίας βραχέων κυμάτων.

1. Το βασικό φυσιολογικό αποτέλεσμα της διαθερμίας βραχέων κυμάτων είναι η αύξηση της θερμοκρασίας στους εν τω βάθει αλλά και στους επιφανειακούς ιστούς του ανθρώπινου σώματος.
2. Η τοπική εφαρμογή της διαθερμίας βραχέων κυμάτων επιφέρει μια βαθύτερη υπεραιμία, η οποία συνοδεύεται από αύξηση του μεταβολισμού και αντιφλεγμονώδη δράση

(αφού η αύξηση της αιμάτωσης στην περιοχή οδηγεί σε αύξηση της παροχής οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών και σε μεταφορά περισσότερων αντισωμάτων και λευκών αιμοσφαιρίων στην περιοχή). Ταυτόχρονα όμως παρατηρείται και αύξηση της λεμφικής ροής με αποτέλεσμα να αυξάνεται, κάτω από ορισμένες-σπάνιες -πάντως συνθήκες, ο όγκος του μέλους.

- Υπάρχει μια σημαντική αύξηση της έκκρισης των ενδοκρινών και των ιδρωτοποιών αδένων στην περιοχή της θεραπείας.
- Εφαρμογή σε μεγάλη επιφάνεια του σώματος μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη διαστολή των περιφερικών αιμοφόρων αγγείων και την αύξηση της θερμοκρασίας του αίματος, τα οποία και προκαλούν αύξηση των καρδιακών παλμών και της αναπνοής. Επακόλουθο όλων αυτών είναι η αύξηση του γενικού μεταβολικού ρυθμού του σώματος.
- Η διαθερμία βραχέων κυμάτων εξασκεί ένα φανερό κατευναστικό αποτέλεσμα σε περιπτώσεις ερεθισμού των αισθητικών (αναλγητική δράση) αλλά και των κινητικών νεύρων (μυοχαλαρωτική δράση).
- Όταν η εφαρμογή γίνεται σε εκτεταμένες περιοχές του σώματος όπως π.χ. στη θωρακοσφυϊκή περιοχή, μπορεί να παρατηρηθεί πτώση της αρτηριακής πίεσης.
- Η εφαρμογή της διαθερμίας βραχέων κυμάτων συντελεί στη μείωση της ακαμψίας και στην αύξηση της κινητικότητας των αρθρώσεων.

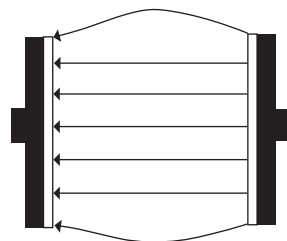
8.A.3. Μέθοδοι εφαρμογής

Χρησιμοποιούνται 2 μέθοδοι εφαρμογής της διαθερμίας βραχέων κυμάτων: η μέθοδος των πυκνωτών και η μέθοδος του επαγωγικού πηνίου.

1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΥΚΝΩΤΩΝ

Το τμήμα του σώματος που πρόκειται να θεραπευτεί τοποθετείται εντός του πεδίου που σχηματίζεται από τις 2 πλάκες του πυκνωτή (ηλεκτροδία).

Με τη μέθοδο των πυκνωτών δημιουργείται ένα έντονο ηλεκτροστατικό πεδίο μεταξύ των 2 ηλεκτροδίων, το οποίο με τη σειρά του προκαλεί την αύξηση της θερμοκρασίας στους ιστούς που βρίσκονται μέσα σε αυτό. Οι δυναμικές γραμμές του πεδίου τείνουν να διασκορπιστούν στον μεταξύ των ηλεκτροδίων χώρο. (ΕΙΚ.8.2)



ΕΙΚΟΝΑ 8.2. Σχηματική παράσταση του ηλεκτροστατικού πεδίου μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων.

Η ένταση του πεδίου είναι μεγαλύτερη στα πλησιέστερα προς τα ηλεκτρόδια σημεία και μικρότερη όσο η απόσταση από τα ηλεκτρόδια μεγαλώνει. Κατά την εφαρμογή των ηλεκτροδίων ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να φανταστεί το πεδίο που θα δημιουργηθεί στην προς θεραπεία περιοχή. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη θέρμανση των εν τω βάθει ιστών, όταν το πάχος της στιβάδας του υποδόριου λίπους είναι μικρό. Σε γενικές γραμμές πάντως η θερμότητα που παράγεται έχει την τάση να είναι μεγαλύτερη στους επιφανειακούς ιστούς. Με την κατάλληλη όμως τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, όπως θα δούμε παρακάτω, μπορούμε να ελαχιστοποιήσουμε αυτή την τάση και να αυξηθεί περισσότερο η θερμοκρασία στους βαθύτερα τοποθετημένους ιστούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις το σωστό είναι να επιτευχθεί συμμετρικό πεδίο στους επί πολής (επιφανειακούς) και στους εν τω βάθει ιστούς.

Στη μέθοδο των πυκνωτών χρησιμοποιούνται 2 ειδών ηλεκτρόδια: τα ηλεκτρόδια (ή τύμπανα) αέρος και τα πλακέ ηλεκτρόδια.

Τα **τύμπανα αέρος** (ΕΙΚ.8.3) ονομάζονται έτσι γιατί χρησιμοποιείται ως ενδιάμεσο μονωτικό υλικό μεταξύ ηλεκτροδίου και σώματος, ο αέρας. Είναι στρογγυλά και η διάμετρός τους κυμαίνεται από 7,5 έως 17,5 εκατοστά, η δε απόστασή τους από το δέρμα κατά τη διάρκεια της εφαρμογής πρέπει να είναι από 0,5 μέχρι 3 εκατοστά. Τα τύμπανα αέρος τοποθετούνται πάνω στους 2 σπαστούς ρυθμιζόμενους βραχίονες του μηχανήματος, που μπορούν να ρυθμιστούν έτσι ώστε να τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια στην κατάλληλη θέση και στην κατάλληλη απόσταση από το σώμα του ασθενή.

Τα **πλακέ ηλεκτρόδια** (ΕΙΚ.8.4) υπάρχουν σε διάφορα μεγέθη, μπορεί να είναι στενόμακρα ή τετράγωνα και - σε αντίθεση με τα τύμπανα αέρος που είναι άκαμπτα - είναι ευλύγιστα. Ως ενδιάμεσο μονωτικό υλικό μεταξύ ηλεκτροδίου και σώματος χρησιμοποιείται συνήθως τσόχα ή πετσέτες πάχους τουλάχιστον 1 εκατοστού.

Τα πλακέ ηλεκτρόδια συγκρατούνται στη θέση τους με τη χρήση ιμάντων. Κατά την εφαρμογή πρέπει να προσέξουμε να ασκείται ομοιόμορφη πίεση σε όλη την επιφάνεια των ηλεκτροδίων και να μην ακουμπάει κανένα σημείο τους στο δέρμα του ασθενή. Κατά την εφαρμογή της διαθερμίας βραχέων κυμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε 2 τύμπανα αέρος, είτε 2 πλακέ ηλεκτρόδια, είτε ένα πλακέ και 1 τύμπανο.



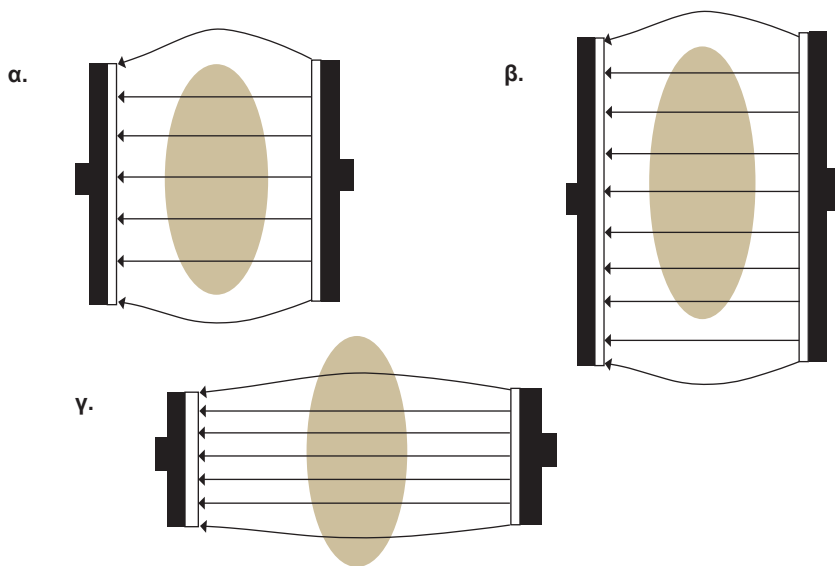
ΕΙΚΟΝΑ 8.3. Τύμπανα αέρος



ΕΙΚΟΝΑ 8.4. Πλακέ ηλεκτρόδια, τσόχες και ιμάντες

Μέγεθος των ηλεκτροδίων

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι ίσα ή λίγο μεγαλύτερα από την περιοχή που πρόκειται να θερμανθεί, αφού έτσι αξιοποιείται θερμικά όλο το παραγόμενο πεδίο (ΕΙΚ.8.5.α). Αν είναι πολύ μεγαλύτερα τότε ένα μέρος του πεδίου χάνεται στον αέρα (ΕΙΚ.8.5.β) ενώ αν είναι μικρότερα τότε οι επιφανειακοί ιστοί θα θερμανθούν περισσότερο (ΕΙΚ.8.5.γ). Και τα δύο ηλεκτρόδια πρέπει να έχουν ίδιο μέγεθος μεταξύ τους, αφού τότε εξασφαλίζεται ένα ισομερές πεδίο με συνέπεια την ίση κατανομή ενέργειας - και άρα θερμότητας - κάτω από κάθε ηλεκτρόδιο. Η μόνη περίπτωση που μπορούν να χρησιμοποιηθούν 2 διαφορετικού μεγέθους ηλεκτρόδια είναι όταν θέλουμε να έχουμε διαφορετικού βαθμού θερμοκρασία κάτω από κάθε ηλεκτρόδιο (αυτό όμως μπορεί να επιτευχθεί πιο ικανοποιητικά ρυθμίζοντας ανάλογα την απόσταση των ηλεκτροδίων από το δέρμα). Ακόμη και τότε όμως δεν πρέπει να υπάρχει πολύ μεγάλη διαφορά στο μεταξύ τους μέγεθος.



ΕΙΚΟΝΑ 8.5. Σχηματική παράσταση των εφαρμογών των ηλεκτροδίων όταν αυτά είναι: ίσα ή λίγο μεγαλύτερα (α), πολύ μεγαλύτερα (β) και μικρότερα (γ) από τη θεραπευόμενη περιοχή.

Απόσταση των ηλεκτροδίων

Σε κάθε περίπτωση, τοποθετείται μεταξύ των ηλεκτροδίων και του δέρματος ενδιάμεσο μονωτικό υλικό πάχους από 1 μέχρι 3 εκατοστά. Μικρή απόσταση ηλεκτροδίου και σώματος έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη θέρμανση των επιφανειακών ιστών, ενώ μεγαλύτερη απόσταση θα έχει ως αποτέλεσμα την πιο ισομερή κατανομή της θερμότητας μεταξύ επιφανειακών και εν τω βάθει ιστών. Εάν το ένα ηλεκτρόδιο εφαρμοστεί πιο κοντά

στο δέρμα σε σχέση με το άλλο, τότε μεγαλύτερη θερμότητα θα αναπτυχθεί κάτω από το πλησιέστερο προς το δέρμα ηλεκτρόδιο.

Τοποθέτηση των ηλεκτροδίων

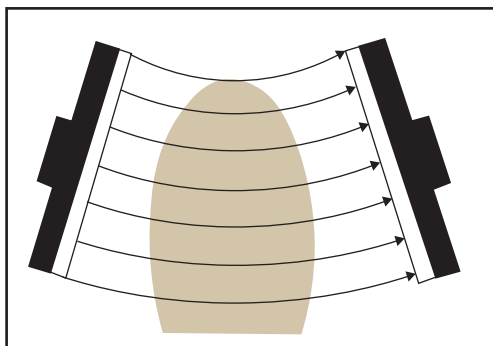
Τα ηλεκτρόδια πρέπει να εφαρμόζονται πάντοτε παράλληλα προς το δέρμα. Αυτή η παράλληλη όμως τοποθέτηση των ηλεκτροδίων προς το δέρμα πολλές φορές έχει σαν αποτέλεσμα τα ηλεκτρόδια να μην είναι παράλληλα μεταξύ τους (ΕΙΚ.8.6) αλλά να σχηματίζουν γωνία. Τότε θα πρέπει να προσέξουμε αυτή η γωνία να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και τα ηλεκτρόδια να μη βρίσκονται πολύ κοντά τοποθετημένα μεταξύ τους, γιατί τότε ένα μέρος των δυναμικών γραμμών θα περάσει απ' ευθείας από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο και όχι διαμέσου των ιστών.

Η απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 6 εκατοστών και μεγαλύτερη του ενός μέτρου. Αν είναι μικρότερη των 6 εκατοστών, τότε μεγάλο μέρος της ενέργειας θα περνάει απ' ευθείας από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο κι όχι διαμέσω των ιστών του ασθενή, ενώ αν η απόσταση είναι μεγαλύτερη του ενός μέτρου τότε θα υπάρχει μεγάλη διασπορά των δυναμικών γραμμών με συνέπεια τη δημιουργία ενός “αδύνατου” πεδίου.

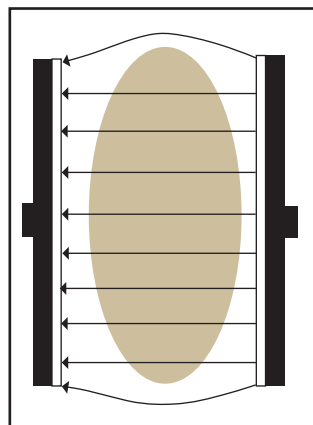
Τεχνικές εφαρμογής

α. Παράλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων

Σε αυτή την τεχνική τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται σε αντίθετες επιφάνειες του σώματος, ούτως ώστε η προς θεραπεία περιοχή να βρίσκεται ανάμεσα σ' αυτά (ΕΙΚ. 8.7). Είναι η καλύτερη μέθοδος για τη θέρμανση των εν τω βάθει ιστών και διαφόρων αρθρώσεων όπως π.χ. η ποδοκνημική άρθρωση, το γόνατο, ο αγκώνας, ο ώμος και η πηχεοκαρπική.



ΕΙΚΟΝΑ 8.6. Σχηματική παράσταση εφαρμογής ηλεκτροδίων που είναι τοποθετημένα παράλληλα προς τους ιστούς, όχι όμως και παράλληλα μεταξύ τους.

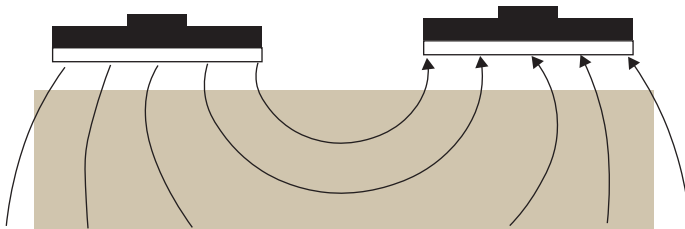


ΕΙΚΟΝΑ 8.7 Παράλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων

Κάποιες φορές η θέση των ηλεκτροδίων μπορεί να τροποποιηθεί έτσι, ώστε να μη βρίσκονται ακριβώς απέναντι το ένα από το άλλο. Αν τότε βρίσκονται παράλληλα προς το δέρμα κι αν ισαπέχουν από αυτό, μπορεί να παραχθεί πολύ καλό θερμικό αποτέλεσμα.

β. Σε σειρά τοποθέτηση των ηλεκτροδίων

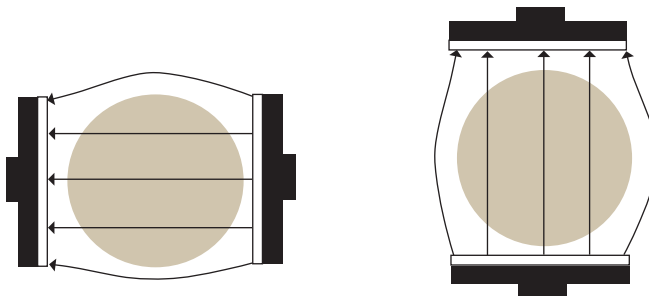
Τα δύο ηλεκτρόδια τοποθετούνται τώρα στην ίδια επιφάνεια του σώματος, το ένα δίπλα στο άλλο και σε απόσταση όχι μικρότερη των 6 εκατοστών μεταξύ τους (ΕΙΚ.8.8). Η θέρμανση που επιτυγχάνεται με αυτή τη μέθοδο είναι πιο επιφανειακή αλλά είναι αρκετά ικανοποιητική μέθοδος για εκτεταμένες περιοχές του σώματος που δεν υπάρχει μεγάλο στρώμα υποδόριου λίπους, όπως π.χ. στη θωρακική και στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.



ΕΙΚΟΝΑ 8.8 Σε σειρά τοποθέτηση των ηλεκτροδίων

γ. Διασταυρούμενη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων.

Με την τεχνική αυτή, το μισό τμήμα της θεραπείας γίνεται με τα ηλεκτρόδια σε μια θέση (με παράλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων) και η υπόλοιπη θεραπεία γίνεται αλλάζοντας τη θέση των ηλεκτροδίων, έτσι ώστε το νέο πεδίο που δημιουργείται να βρίσκεται σε ορθή γωνία με το προηγούμενο (και πάλι εφαρμόζουμε παράλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων) (ΕΙΚ.8.9). Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σπάνια και κυρίως για θεραπεία



ΕΙΚΟΝΑ 8.9 Διασταυρούμενη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων

των τοιχωμάτων διαφόρων κοιλοτήτων που περιέχουν αέρα. Οι δυναμικές γραμμές του πεδίου περνούν μέσα από τους ιστούς αλλά αποφεύγουν την κοιλότητα, επομένως τα τοιχώματα εκείνα που βρίσκονται απέναντι από τα ηλεκτρόδια δε θερμαίνονται επαρκώς. Αλλάζοντας στη συνέχεια τη θέση των ηλεκτροδίων, δημιουργώντας ένα νέο πεδίο κάθετο με το προηγούμενο, γίνεται θεραπεία και αυτών των κοιλοτήτων. Η τεχνική αυτή μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε περιοχές που βρίσκονται αρκετά βαθιά, ιδιαίτερα εάν υπάρχουν πολλά αγγεία στην περιοχή όπως π.χ. η άρθρωση του ισχίου ή τα εσωτερικά όργανα της πυέλου.

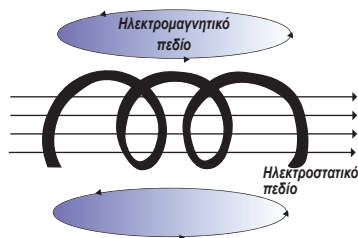
II. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥ ΠΗΝΙΟΥ

Κατά τη μέθοδο του επαγωγικού πηνίου γίνεται εφαρμογή ενός καλά μονωμένου εύκαμπτου καλωδίου σε σπείρες γύρω από το προς θεραπεία μέλος του ασθενή (ΕΙΚ.8.10). Η απόσταση ανάμεσα στις περιελίξεις του πηνίου διατηρείται σταθερή στα 2,5 εκατοστά χρησιμοποιώντας ειδικά στηρίγματα, ενώ μεταξύ του καλωδίου και του δέρματος τοποθετούνται συνήθως πετσέτες πάχους 3-5 εκατοστών, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη απόσταση μεταξύ του καλωδίου και του δέρματος.

Κατά την εφαρμογή της τεχνικής αυτής, το ρεύμα περνώντας μέσα από το καλώδιο δημιουργεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στο κέντρο του καλωδίου κι ένα ηλεκτροστατικό πεδίο μεταξύ των δύο άκρων του (ΕΙΚ.8.11). Εάν η προς θεραπεία περιοχή έχει μεγάλη έκταση και γίνει εφαρμογή όλου του καλωδίου, τότε γίνεται εκμετάλλευση και του ηλεκτρομαγνητικού και του ηλεκτροστατικού πεδίου, ενώ όταν θεραπεύονται μικρότερες περιοχές τότε χρησιμοποιούμε ένα μόνο μέρος του καλωδίου και εκμεταλλευόμαστε μόνο το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.



ΕΙΚΟΝΑ 8.10 Εφαρμογή περιτυλιγμένου καλωδίου στο μηρό

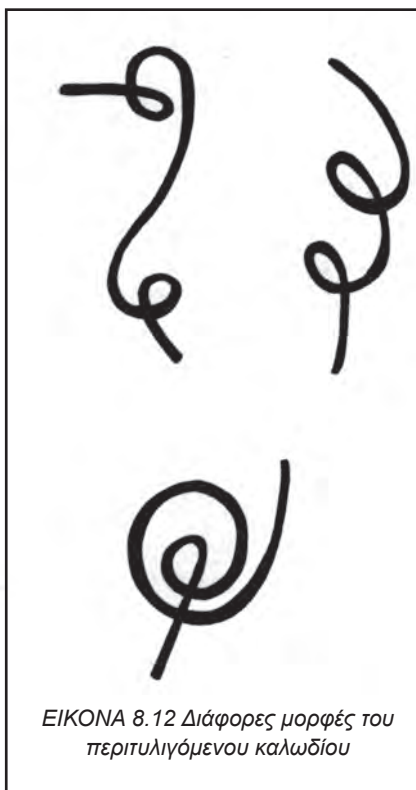


ΕΙΚΟΝΑ 8.11 Πεδία που δημιουργούνται με την μέθοδο του επαγωγικού πηνίου

Η θερμότητα που αναπτύσσεται με τη μέθοδο του πηνίου είναι πιο έντονη στους εν τω βάθει ιστούς αλλά δεν είναι τόσο αισθητή στον ασθενή, επειδή το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο δεν προσφέρει μεγάλη επιφανειακή θερμότητα, σε αντίθεση με το ηλεκτροστατικό πεδίο. Με τη χρήση δηλαδή της μεθόδου του πηνίου υπάρχει καλύτερη θέρμανση των βαθύτερων ιστών απ' ό,τι με τη χρήση της μεθόδου του πυκνωτή.

Το ηλεκτρόδιο της μεθόδου του πηνίου αποτελείται από ένα καλώδιο από πλεγμένα σύρματα χαλκού συνολικού πάχους 5 χιλιοστών μέχρι 1 εκατοστό, που είναι καλυμμένο (εκτός από τα άκρα του) από εύκαμπτη μονωτική ύλη (συνήθως λάστιχο) πάχους 3 - 5 χιλιοστών. Το καλώδιο μπορεί να τυλίγεται γύρω από το μέλος ή να εφαρμόζεται σαν επίπεδη έλικα ("τηγανίτα") ή σαν κωνοειδής σχηματισμός ("minode") πάνω στην προς θεραπεία επιφάνεια του σώματος (ΕΙΚ.8.12). Η τεχνική αυτή μπορεί ακόμη να γίνει με την εφαρμογή ενός απλού ηλεκτροδίου που προσαρμόζεται στους βραχίονες της διαθερμίας

και μέσα στο οποίο υπάρχει πηνίο, περικλειόμενο μέσα σε μια ειδική πλαστική θήκη ("monode" ή μόνοδο ηλεκτρόδιο) (ΕΙΚ.8.13). Η πλαστική αυτή θήκη εξασφαλίζει την κατάλληλη απόσταση ανάμεσα στο δέρμα και στις σπείρες του πηνίου. Άλλη μορφή ηλεκτροδίου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι το πτυσσόμενο τύμπανο (ΕΙΚ.8.14), το οποίο έχει



ΕΙΚΟΝΑ 8.12 Διάφορες μορφές του περιτυλιγόμενου καλωδίου



ΕΙΚΟΝΑ 8.13. Μόνοδο ηλεκτρόδιο



ΕΙΚΟΝΑ 8.14. Πτυσσόμενο τύμπανο

τέτοια κατασκευή που μπορεί να περικλείει την περιοχή που θεραπεύεται με αποτέλεσμα την καλύτερη θέρμανσή της. Για τη θέρμανση της αυχενικής και της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης καθώς και για την άρθρωση του ώμου, χρησιμοποιείται συνήθως το πτυσσόμενο τύμπανο ή το μόνοδο ηλεκτρόδιο, ενώ για τη θέρμανση του γόνατος και του αγκώνα χρησιμοποιείται συνήθως το περιτυλιγόμενο καλώδιο.

Η μέθοδος του πηνίου είναι χρήσιμη για τη θεραπεία εκτεταμένων περιοχών που δε μπορούν να συμπεριληφθούν ανάμεσα στις πλάκες του πυκνωτή, για τη θεραπεία ανώμαλων περιοχών ή όταν επιδιώκουμε να αποφευχθεί η θέρμανση του υποδόριου λίπους. Τέλος η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τη μέθοδο των πυκνωτών, χρησιμοποιώντας το καλώδιο σε συνδυασμό με ένα ηλεκτρόδιο της μεθόδου των πυκνωτών. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ χρήσιμη για τη θέρμανση εν τω βάθει περιοχών όπως π.χ. η άρθρωση του ισχίου.

Τα ηλεκτρόδια της μεθόδου αυτής χρησιμοποιούνται ανά ένα και εφαρμόζονται στους σπαστούς βραχίονες του μηχανήματος και στις υποδοχές για τα ηλεκτρόδια του ηλεκτρομαγνητικού τύπου. Μερικές συσκευές διαθερμίας βραχέων κυμάτων μπορούν να χρησιμοποιούν και των 2 μεθόδων τα ηλεκτρόδια, ενώ άλλες μπορούν να χρησιμοποιήσουν μονάχα ένα τύπο ηλεκτροδίων.

8.A.4. Ενδείξεις

1. Τραυματικές καταστάσεις του μυοσκελετικού συστήματος όπως π.χ. μυϊκές και συνδεσμικές κακώσεις, θυλακίτιδες, τενοντίτιδες, επικονδυλίτιδες κ.τ.λ. μετά το οξύ στάδιο.
2. Χρόνιες ρευματοειδείς αρθρίτιδες και χρόνιες αρθροπάθειες και φλεγμονές όπως π.χ. περιαρθρίτιδες, οσφυοϊσχιαλγίες, αυχενική σπονδυλαρθροπάθεια κ.τ.λ.
3. Μετατραυματικές αρθρίτιδες.
4. Δύσκαμπτες αρθρώσεις.
5. Μυϊκοί σπασμοί.
6. Νευρίτιδες, νευραλγίες και μυαλγίες (με σκοπό την ελάττωση του πόνου).
7. Σπαστικές καταστάσεις στομάχου, εντέρου, νεφρών, χοληδόχου κύστης, της πυέλου καθώς και γυναικολογικά προβλήματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις η διαθερμία βραχέων κυμάτων είναι πιο αποτελεσματική από κάθε άλλο θερμοθεραπευτικό μέσο.

Σε όλες τις περιπτώσεις ενδείξεων εφαρμογής των διαθερμιών βραχέων κυμάτων, πιστεύεται ότι καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα προκύπτει όταν εφαρμοστεί μικρότερη δόση (ένταση) για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παρά όταν γίνει εφαρμογή μεγαλύτερης δόσης για μικρότερο χρονικό διάστημα. Για την καλύτερη συνεννόηση περιγράφηκε από τον Schliephake το 1966, το κάτωθι σχέδιο δοσολογίας:

Δόση I (ελάχιστη) Ακριβώς κάτω από το σημείο κάθε θερμικής αντίληψης

Δόση II (χαμηλή) Ήπια-μόλις αντιληπτή-θερμική αίσθηση

Δόση III (μέτρια) Μέτρια και ευχάριστη θερμική αντίληψη

Δόση IV (έντονη) Έντονη αλλά καλά ανεκτή θερμική αντίληψη

Στις οξείες φλεγμονώδεις καταστάσεις, όπου η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε επιδείνωση της κατάστασης, εάν θα πρέπει να εφαρμοστεί θερμότητα αυτή θα πρέπει να είναι πολύ ήπια (Δόσεις I και II) για 2-5 λεπτά καθημερινά και για 5-10 ημέρες.

Στο υποξύ στάδιο φλεγμονών η διαθερμία εφαρμόζεται με μικρή ένταση (Δόσεις II και III) για 10-15 λεπτά καθημερινά και για 10-15 ημέρες.

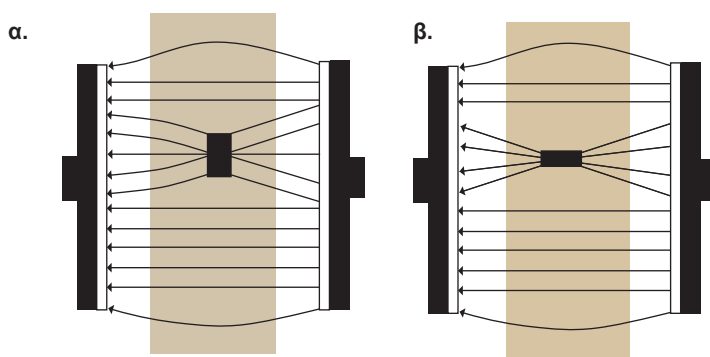
Στις χρόνιες καταστάσεις εφαρμόζονται πολύ υψηλότερες δόσεις (III και IV) και με μεγαλύτερους χρόνους εφαρμογής (15-30 λεπτά) καθημερινά ή για 2-3 φορές την εβδομάδα και για 1-4 εβδομάδες.

8.A.5. Αντενδείξεις

1. Αιμορραγία ή αιμορραγική διάθεση όπως π.χ. γαστρικό έλκος, φλεβικοί κιρσοί, κολίτιδα, πρόσφατη αιμόπτυση, πάνω στην κοιλιά ή την πυελική ζώνη κατά τη διάρκεια της εμμήνου ρύσης κ.τ.λ.
2. Οξείες φλεγμονές και οξείες φλεγμονώδεις διεργασίες (ιδιαίτερα εάν δεν έχουν παροχετευτεί όπως π.χ. η σκωληκοειδίτιδα, γιατί η εφαρμογή της διαθερμίας βραχέων κυμάτων μπορεί να οδηγήσει σε επιδείνωση και σε διασπορά της κατάστασης).
3. Αγγειακές παθήσεις π.χ. σε θρομβοφλεβίτιδα υπάρχει κίνδυνος αποκόλλησης θρόμβου και κίνδυνος υπερθέρμανσης λόγω ελαττωμένης δυνατότητας των φλεβών να απομακρύνουν το θερμαινόμενο αίμα. Σε αρτηριακές παθήσεις η εφαρμογή της διαθερμίας είναι επικίνδυνη γιατί δε μπορούν να αντισταθμιστούν οι αυξημένες μεταβολικές ανάγκες του οργανισμού. Σε περίπτωση ισχαιμίας μπορεί να προκληθεί ακόμα και γάγγραινα λόγω παρακώλυσης της κυκλοφορίας.
4. Γυναίκες σε κατάσταση εγκυμοσύνης, γιατί υπάρχει κίνδυνος αιμορραγίας ενώ πιθανολογείται ότι ίσως η διαθερμία βραχέων κυμάτων να προκαλεί προβλήματα στην ανάπτυξη του εμβρύου.
5. Κακοήθεις όγκοι.
6. Ανοιχτές πληγές ή τραύματα.
7. Ασθενείς με πυρετό.
8. Ασθενείς με αισθητικές διαταραχές ως προς την αίσθηση θερμού - ψυχρού.
9. Αναπτυξιακές ζώνες (επιφύσεις) οστών νεαρών ατόμων.
10. Άτομα που δε μπορούν να συνεργαστούν με το φυσικοθεραπευτή όπως π.χ. πνευματικά καθυστερημένα άτομα, μικρά παιδιά κ.τ.λ.

11. Άτομα που έχουν μεγάλη πιθανότητα να χάσουν τις αισθήσεις τους όπως π.χ. οι επιληπτικοί.
12. Ασθενείς με έντονη υπόταση, γιατί η έντονη και παρατεταμένη διαθερμία ελαττώνει την αρτηριακή πίεση με συνέπεια να υπάρχει κίνδυνος λιποθυμίας λόγω αναιμίας του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της θεραπείας.
13. Ασθενείς με βηματοδότες.
14. Ύπαρξη μεταλλικών αντικειμένων ή μεταλλικών εμφυτευμάτων εντός του πεδίου της διαθερμίας, γιατί υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση των δυναμικών γραμμών του πεδίου γύρω από το μεταλλικό αντικείμενο.

Προκειμένου για τα μεταλλικά εμφυτεύματα ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος όταν το αντικείμενο βρίσκεται παράλληλα εμφυτευμένο προς τις δυναμικές γραμμές του πεδίου (αφού τότε υπάρχει μεγαλύτερη συγκέντρωση του ηλεκτρικού πεδίου στα άκρα του αντικειμένου), παρά όταν αυτό βρίσκεται εμφυτευμένο κάθετα (αφού τότε η συγκέντρωση του πεδίου δεν είναι τόσο μεγάλη).



(ΕΙΚ.8.15α και β). Μεταλλικό εμφύτευμα τοποθετημένο παράλληλα (α) και κάθετα (β) προς τις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου.

8.A.6 Κανόνες Ασφάλειας

Υπάρχουν κάποια πράγματα που πρέπει να προσέχουμε όταν πρόκειται να γίνει εφαρμογή των διαθερμιών βραχέων κυμάτων και αυτά είναι:

1. Να μην είναι τοποθετημένος στον ασθενή καρδιακός βηματοδότης και γενικά να βεβαιωθούμε ότι δεν υπάρχει καμία άλλη αντένδειξη για την εφαρμογή.
2. Η προς θεραπεία περιοχή να είναι ξηρή και απαλλαγμένη από μεταλλικά αντικείμενα π.χ. κοσμήματα, αλυσίδες κ.τ.λ.
3. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μεταλλικές καρέκλες ή κρεβάτια για την τοποθέτηση του ασθενή.

4. Αν ενεργοποιηθεί το σύστημα χωρίς να παρεμβάλλονται ιστοί μεταξύ των 2 ηλεκτροδίων μπορεί να δημιουργηθεί βλάβη στο μηχάνημα.
5. Πρέπει όλα τα εξαρτήματα της συσκευής (καλώδια, ηλεκτρόδια κ.τ.λ.) να είναι σε καλή κατάσταση και κατάλληλα τοποθετημένα και να υπάρχει καλή γείωση του μηχανήματος.
6. Η θέση του ασθενή πρέπει να του είναι αναπαυτική και άνετη ώστε να μπορεί να μένει ακίνητος για όλη τη διάρκεια της θεραπείας.
7. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας πρέπει να ελέγχουμε συχνά για τυχόν υπερθέρμανση και έγκαυμα της υπό θεραπεία περιοχής. Υπερθέρμανση μπορεί να συμβεί:
 - α. όταν η ενέργεια συγκεντρώνεται σ' ένα σημείο του πεδίου π.χ. ύπαρξη μεταλλικών αντικειμένων ή υγρασίας στην περιοχή
 - β. όταν η ένταση είναι πολύ υψηλή
 - γ. όταν τα ηλεκτρόδια πιέζουν οστικές προεξοχές
 - δ. όταν η απόσταση δέρματος και ηλεκτροδίων είναι μικρή και
 - ε. όταν τα καλώδια ακουμπούν σε κάποιο σημείο του δέρματος.Σε περίπτωση που διαπιστώσουμε υπερθέρμανση, ελαττώνουμε την ένταση του ρεύματος.
8. Σε περίπτωση εφίδρωσης της υπό θεραπεία περιοχής διακόπτουμε τη θεραπεία, σκουπίζουμε τον ιδρώτα και κατόπιν συνεχίζουμε την εφαρμογή.
9. Καμία μετακίνηση των ηλεκτροδίων δεν επιτρέπεται όταν το κύκλωμα είναι ενεργοποιημένο.
10. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της διαθερμίας βραχέων κυμάτων πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή της θεραπείας άλλα φυσιοθεραπευτικά μηχανήματα ή λουιές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, επειδή το - συχνά πολύ ισχυρό - πεδίο της διαθερμίας μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές στη λειτουργία τους. Η ελάχιστη απόσταση που συνιστάται είναι τα 4,5 μέτρα.
11. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο φυσικοθεραπευτής δεν πρέπει να απομακρύνεται ποτέ από το δωμάτιο αλλά και ταυτόχρονα δεν πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη του 1 μέτρου από το μηχάνημα ή τα ηλεκτρόδια.
12. Μετά το τέλος της εφαρμογής πρέπει να περάσουν τουλάχιστον 10 λεπτά προτού φύγει ο ασθενής και αφού προηγουμένως έχει ντυθεί καλά.

8.A.7. Παρατηρήσεις

Εκτός από τη συνεχή διαθερμία βραχέων κυμάτων (με συνεχόμενη δηλαδή ροή ρεύματος) υπάρχει και η **παλμική ή διακοπτόμενη** μορφή, η οποία είναι μια μορφή διαθερμίας που χρησιμοποιείται σπάνια και σε οξεία συνήθως περιστατικά. Η συσκευή που χρησιμοποιείται είναι ακριβώς η ίδια με αυτή της συνεχούς ροής. Η μόνη διαφορά είναι ότι στην παλμική μορφή η ενέργεια προσφέρεται κατά παλμούς, με συνέπεια να προκύπτουν

πολύ μικρότερα θερμικά αποτελέσματα (γι' αυτό και θεωρείται σχεδόν αθερμική μορφή θεραπείας).

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν σαφείς θεραπευτικές ενδείξεις για την εφαρμογή της παλμικής διαθερμίας βραχέων κυμάτων, αφού παρά τις πολλές επιστημονικές προσπάθειες που έγιναν δε βρέθηκαν ικανοποιητικά στοιχεία που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητά της για θεραπευτικούς σκοπούς. Ταυτόχρονα όμως δε φαίνεται να προκαλεί και παρενέργειες στη διαδικασία του θεραπευτικού προγράμματος.

8.A.8. Ανακεφαλαίωση

Η διαθερμία βραχέων κυμάτων αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό μέσο αύξησης της θερμοκρασίας στους επιφανειακούς αλλά και στους βαθύτερα τοποθετημένους ιστούς του σώματος. Τα θεραπευτικά της αποτελέσματα οφείλονται κυρίως στην αύξηση της θερμοκρασίας και του μεταβολισμού, στην υπεραιμία, στην αντιφλεγμονώδη, καθώς και στη μυοχαλαρωτική και αναλγητική δράση που παρατηρούνται στον οργανισμό κατά την εφαρμογή της.

Υπάρχουν 2 μέθοδοι εφαρμογής της: η μέθοδος των πυκνωτών και η μέθοδος του πηνίου. Με τη μέθοδο των πυκνωτών γίνεται εκμετάλλευση του ηλεκτροστατικού πεδίου που αναπτύσσεται μεταξύ των 2 ηλεκτροδίων (που αντιπροσωπεύουν τα 2 άκρα του πυκνωτή), ενώ με τη μέθοδο του πηνίου γίνεται εκμετάλλευση και του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου (που αναπτύσσεται στο κέντρο του πηνίου) ή και μόνο αυτού. Και με τις 2 μεθόδους μπορεί να επιτευχθεί πολύ ικανοποιητική εν τω βάθει αλλά και επιφανειακή θέρμανση, αρκεί να γίνει η κατάλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων και να επιλεγεί η κατάλληλη τεχνική εφαρμογής τους. Πιο συχνά χρησιμοποιούμενη είναι η μέθοδος των πυκνωτών και ιδιαίτερα οι τεχνικές με παράλληλη ή εν σειρά τοποθέτηση των ηλεκτροδίων. Πριν προχωρήσουμε στην εφαρμογή της διαθερμίας βραχέων κυμάτων πρέπει να αποκλείσουμε την ύπαρξη κάθε πιθανής αντένδειξης και να τηρήσουμε όλους τους κανόνες ασφαλείας που απαιτούνται. Πρέπει τέλος να τονιστεί ότι η διαθερμία βραχέων κυμάτων δε θεραπεύει από μόνη της αλλά αποτελεί ένα μόνο μέρος του θεραπευτικού προγράμματος.

8.A.9. Ερωτήσεις

1. Τι είναι οι διαθερμίες βραχέων κυμάτων και σε τι συχνότητες λειτουργούν;
2. Ποιες είναι οι φυσιολογικές επιδράσεις της διαθερμίας βραχέων κυμάτων;
3. Πώς βοηθά η διαθερμία βραχέων κυμάτων στην αντιμετώπιση των φλεγμονών;
4. Πώς τροποποιείται το ηλεκτρικό πεδίο κατά τη μέθοδο των πυκνωτών, ανάλογα με την απόσταση του σώματος από τα ηλεκτρόδια και ανάλογα με το μέγεθος των ηλεκτροδίων;

5. Τι πρέπει να προσέχουμε κατά την εφαρμογή των τυμπάνων αέρος και τι κατά την εφαρμογή των πλακέ ηλεκτροδίων;
6. Σε ποιες περιπτώσεις προτιμάται η εφαρμογή της μεθόδου του πηνίου και πού πλεονεκτηεί η μέθοδος αυτή έναντι της μεθόδου του πυκνωτή;
7. Ποιες είναι οι ενδείξεις εφαρμογής των διαθερμιών βραχέων κυμάτων;
8. Ποιες είναι οι αντενδείξεις εφαρμογής των διαθερμιών βραχέων κυμάτων;
9. Τι μπορεί να συμβεί όταν υπάρχει υγρασία στην υπό θεραπεία περιοχή;

απαντήσεις

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

8.Β.1. Το μηχάνημα

Τα μηχανήματα των διαθερμιών βραχέων κυμάτων που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή πράξη πρέπει να διαθέτουν τους παρακάτω διακόπτες (ΕΙΚ.8.16 και 8.17):

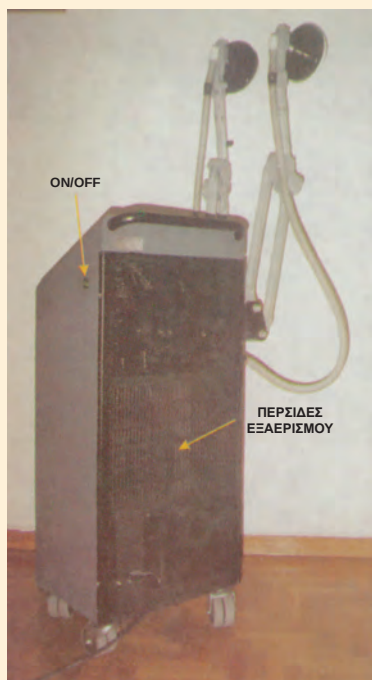
1. Τον ON/OFF διακόπτη του μηχανήματος, ο οποίος θέτει το μηχάνημα σε λειτουργία.
2. Ένα χρονόμετρο - χρονοδιακόπτη. Ο χρόνος της εφαρμογής ρυθμίζεται στο επιθυμητό επίπεδο με τη χρήση του "+" και του "-" διακόπτη.
3. Ένα δείκτη ισχύος, που μετράει την ισχύ της ενέργειας που δίνει το μηχάνημα.
4. Ένα ρυθμιστή της έντασης (δόσης) της ενέργειας.
5. Ένα δείκτη συντονισμού. Αυτό είναι ένα λαμπάκι που δείχνει εάν υπάρχει συντονισμός ταλαντώσεων μεταξύ του κυκλώματος του μηχανήματος και του κυκλώματος του ασθενή.
6. Τον "START" και τον "STOP" διακόπτες με τους οποίους ξεκινάμε και διακόπτουμε αντίστοιχα την εφαρμογή της διαθερμίας.

Επιπρόσθετα οι περισσότερες συσκευές διαθερμίας βραχέων κυμάτων που χρησιμοποιούνται, μπορούν να αναπαράγουν και τη συνεχή και τη διακοπτόμενη μορφή. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν οι αντίστοιχοι διακόπτες "CONTINUOUS" και "PULSED" και ένας επιπλέον διακόπτης με τον οποίο ρυθμίζουμε τη συχνότητα της διακοπόμενης διαθερμίας βραχέων κυμάτων όταν γίνεται αυτής της μορφής η εφαρμογή.

Τέλος, οι περισσότερες συσκευές έχουν αποθηκευμένα στη μνήμη τους κάποια έτοιμα προγράμματα εφαρμογών της διαθερμίας βραχέων κυμάτων που αντιστοιχούν σε ορισμένες παθή-



ΕΙΚΟΝΑ 8.16. Διακόπτες της διαθερμίας βραχέων κυμάτων.



ΕΙΚΟΝΑ 8.17. Διακόπτης ON/OFF και περσίδες εξαερισμού

σεις. Πατώντας τον αντίστοιχο διακόπτη (συνήθως “SELECT”) και με τη βοήθεια των πλήκτρων “⇒” ή “⇐” μπορούμε να επιλέξουμε το κατάλληλο πρόγραμμα που επιθυμούμε. Είναι καλύτερο πάντως να προγραμματίζουμε από μόνοι μας την κατάλληλη μορφή εφαρμογής χρησιμοποιώντας τις παραμέτρους που κρίνουμε κατάλληλες, παρά να απευθυνόμαστε στα έτοιμα προγράμματα εφαρμογών, γιατί όλοι οι ασθενείς που έχουν την ίδια πάθηση δεν είναι ίδιοι αλλά ο καθένας τους είναι διαφορετική περίπτωση με τις δικές του ιδιαιτερότητες κι έτσι το πρόγραμμα θεραπείας θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλα για τον καθένα.

Οι διαθερμίες βραχέων κυμάτων πρέπει επίσης να διαθέτουν και δύο σπαστούς, ρυθμιζόμενους βραχίονες για την τοποθέτηση των δύο ηλεκτροδίων. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να επιτευχθεί η κατάλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων και να κερδίσουμε το καλύτερο δυνατό θεραπευτικό αποτέλεσμα.

8.B.2. Γενικές οδηγίες εφαρμογής

1. Γίνεται η κατάλληλη προετοιμασία του ασθενή. Αφαιρούνται τα ρούχα από την περιοχή της θεραπείας, που θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από υγρασία και μεταλλικά αντικείμενα π.χ. κοσμήματα, ρολόγια κ.τ.λ.
2. Ο ασθενής τοποθετείται σε άνετη, αναπαυτική θέση στην οποία θα μπορεί να χαλαρώνει και να μένει ακίνητος κατά τη διάρκεια της εφαρμογής. Αποφεύγουμε να χρησιμοποιούμε μεταλλικά κρεβάτια ή καρέκλες για τους λόγους που έχουμε αναφέρει παραπάνω. Η χρήση μαξιλαριών μπορεί να βοηθήσει στην επίτευξη πιο αναπαυτικής θέσης.
3. Απομακρύνουμε άλλα μηχανήματα φυσικοθεραπείας ή άλλες ηλεκτρικές συσκευές από το χώρο εφαρμογής.
4. Ελέγχουμε τη γείωση του μηχανήματος και την κατάσταση των καλωδίων των ηλεκτροδίων.
5. Αποκλείουμε την ύπαρξη οποιασδήποτε αντένδειξης εφαρμογής καθώς και την ύπαρξη καρδιακού βηματοδότη, μεταλλικού εμφυτεύματος, ακουστικών βαρηκοΐας ή φακών επαφής.
6. Επιλέγουμε την κατάλληλη τεχνική εφαρμογής και κάνουμε την ανάλογη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, με προσοχή ώστε να υπάρχουν οι σωστές αποστάσεις μεταξύ ηλεκτροδίων και δέρματος καθώς και των δύο ηλεκτροδίων μεταξύ τους.
7. Βεβαιωνόμαστε ότι τα καλώδια δεν ακουμπούν σε κανένα σημείο του σώματος του ασθενή ή πουθενά αλλού.
8. Ανοίγουμε τη συσκευή και ρυθμίζουμε τον κατάλληλο χρόνο εφαρμογής, μηδενίζοντας ταυτόχρονα την ένταση (εάν δεν είναι ήδη μηδενισμένη). Ο χρόνος θεραπείας είναι συνήθως γύρω στα 20 λεπτά για τις χρόνιες και γύρω στα 10-15 λεπτά για τις υποξείες φλεγμονές.

9. Πατάμε το “START” διακόπτη κι αρχίζουμε την εφαρμογή της διαθερμίας αυξάνοντας σταδιακά την ένταση μέχρις ότου ο ασθενής να αισθάνεται μια ευχάριστη ζέση. Όταν φτάσουμε στο 10% της συνολικής έντασης του μηχανήματος, περιμένουμε να ανάψει το λαμπάκι συντονισμού και μόνο τότε συνεχίζουμε να αυξάνουμε την ένταση. Μετά την εφαρμογή της αρχικής έντασης πρέπει να περιμένουμε 2-3 λεπτά πριν την τροποποιήσουμε, αφού τόσος χρόνος απαιτείται για να δημιουργηθεί στον ασθενή το αντίστοιχο αίσθημα θερμότητας. Ζητάμε από τον ασθενή να μας ενημερώσει όταν η θέρμανση γίνει υπερβολική.
10. Από τη στιγμή που ξεκινάει η εφαρμογή απαγορεύεται οποιαδήποτε μετακίνηση ηλεκτροδίων, εκτός κι αν τη διακόψουμε προσωρινά, μετακινήσουμε τα ηλεκτρόδια κι επαναρχίσουμε τη θεραπεία.
11. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας ο φυσικοθεραπευτής δεν πρέπει να απομακρύνεται ποτέ από το χώρο εφαρμογής αλλά και ταυτόχρονα θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη του ενός μέτρου από τη συσκευή και τα εξαρτήματά της.
12. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας ελέγχουμε συχνά για τυχόν εφίδρωση της περιοχής οπότε, αν συμβαίνει αυτό, διακόπτουμε τη θεραπεία, σκουπίζουμε τον ιδρώτα και κατόπιν συνεχίζουμε την εφαρμογή.
13. Ρωτάμε σε τακτά χρονικά διαστήματα τον ασθενή σχετικά με το ποσό θερμότητας που διοχετεύεται στην υπό θεραπεία περιοχή, επισημαίνοντάς του και πάλι να μας ενημερώσει όταν αισθανθεί έντονη θέρμανση ή όταν νιώσει οποιοδήποτε δυσάρεστο συναίσθημα. Στην περίπτωση αυτή ελαττώνουμε την ένταση ώστε να αποφύγουμε την πιθανότητα υπερθέρμανσης και εγκαύματος.
14. Όταν τελειώσει η θεραπεία κλείνουμε τη συσκευή τοποθετώντας όλους τους δείκτες στο μηδέν.
15. Ο ασθενής σηκώνεται από τη θέση εφαρμογής και ντύνεται καλά (εφ’ όσον δεν ακολουθεί συνέχεια θεραπευτικού προγράμματος που να απαιτεί να είναι γυμνή η περιοχή όπως π.χ. μάλαξη). Σε περίπτωση που η εφαρμογή έγινε στην ύπτια ή στην πρηνή θέση τότε δε σηκώνεται απότομα γιατί υπάρχει -μικρός- κίνδυνος λιποθυμίας.
16. Ο ασθενής δε βγαίνει στο κρύο περιβάλλον προτού περάσουν 10 λεπτά από το τέλος της διαθερμίας.
17. Η θεραπεία με τη διαθερμία βραχέων κυμάτων γίνεται συνήθως σε καθημερινή βάση.

8.B.3. Γενικοί κανόνες συντήρησης της συσκευής

1. Αποφεύγουμε να εγκαθιστούμε τη συσκευή κοντά σε πηγές θερμότητας όπως π.χ. καλοριφέρ, σωλήνες θερμού αέρα, θερμάστρες κ.τ.λ.
2. Δεν πρέπει η συσκευή να εκτίθεται απευθείας στην ηλιακή ακτινοβολία.

3. Δεν πρέπει να τοποθετείται σε μέρος με υγρασία ή σκόνη.
4. Δεν πρέπει να καθαρίζουμε τη συσκευή χρησιμοποιώντας οινόπνευμα.
5. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής πρέπει να σιγουρευόμαστε ότι οι περσίδες εξαιρισμού (που βρίσκονται στο πίσω μέρος της συσκευής) είναι ελεύθερες και δεν παρεμποδίζονται.
6. Δεν πρέπει να ξεκινάει η εφαρμογή εάν δεν παρεμβάλλονται ιστοί μεταξύ των ηλεκτροδίων.
7. Δε μετακινούμε ποτέ τη συσκευή κρατώντας την από τους βραχίονες.
8. Η απόσταση των ηλεκτροδίων από το δέρμα του ασθενή δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλη.

8.Β.4. Παραδείγματα εφαρμογής

α. Περιοχή του ώμου

Ο ασθενής τοποθετείται σε καθιστή θέση και γίνεται εφαρμογή της παράλληλης τοποθέτησης των ηλεκτροδίων στον πάσχοντα ώμο του, τοποθετώντας από ένα ηλεκτρόδιο στην πρόσθια και στην οπίσθια επιφάνειά του. Για την εφαρμογή αυτή χρησιμοποιούμε δύο τύμπανα αέρος (ΕΙΚ.8.18).



ΕΙΚΟΝΑ 8.18. Εφαρμογές δυο τυμπάνων αέρος στον ώμο.

β. Εφαρμογή στη Θ.Μ.Σ.Σ.

Ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή θέση και γίνεται εφαρμογή της εν σειρά τοποθέτησης των ηλεκτροδίων χρησιμοποιώντας είτε δύο πλακέ ηλεκτρόδια (ΕΙΚ.8.19.α), είτε δύο τύμπανα αέρος (ΕΙΚ.8.19.β), είτε ένα ηλεκτρόδιο κι ένα τύμπανο (ΕΙΚ.8.19.γ).



ΕΙΚΟΝΑ 8.19.α. Εφαρμογή με δύο πλακέ ηλεκτρόδια



ΕΙΚΟΝΑ 8.19.β. Με δύο τύμπανα αέρος



ΕΙΚΟΝΑ 8.19.γ. Με ένα πλακέ ηλεκτρόδιο και ένα τύμπανο αέρος.

γ. Εφαρμογή στην Α.Μ.Σ.Σ.

Ο ασθενής τοποθετείται καθιστός, ακουμπώντας το κεφάλι του εμπρός, πάνω σε ένα μαξιλάρι. Γίνεται εφαρμογή της εν σειρά τοποθέτησης δύο τυμπάνων αέρος, όπου όμως τα δύο ηλεκτρόδια καθώς μας ενδιαφέρει να είναι παράλληλα προς το δέρμα, δεν είναι ακριβώς παράλληλα μεταξύ τους. Η εφαρμογή μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: είτε τοποθετώντας τα δύο τύμπανα συμμετρικά δεξιά κι αριστερά από τον αυχένα (ΕΙΚ.8.20.α) είτε τοποθετώντας το ένα τύμπανο πάνω από τον αυχένα και το άλλο πιο περιφερικά και σε απόσταση μεγαλύτερη των 6 εκατοστών (ΕΙΚ.8.20.β). Επειδή θέλουμε να υπάρχει μεγαλύτερο θερμικό αποτέλεσμα κάτω από το αυχενικό

ηλεκτρόδιο, τροποποιούμε τις αποστάσεις των ηλεκτροδίων έτσι ώστε το ηλεκτρόδιο του αυχένα να βρίσκεται πιο κοντά στο δέρμα, ενώ το δεύτερο ηλεκτρόδιο να βρίσκεται πιο μακριά από αυτό. Ικανοποιητικά αποτελέσματα στη θέρμανση της αυχενικής περιοχής μπορούν επίσης να προκόψουν χρησιμοποιώντας το πτυσσόμενο τύμπανο της μεθόδου των πυκνωτών.



ΕΙΚΟΝΑ 8.20.α. Συμμετρική τοποθέτηση τυμπάνων στην ΑΜΣΣ



ΕΙΚΟΝΑ 8.20.β Τοποθέτηση του ενός τυμπάνου στην ΑΜΣΣ και του άλλου στην περιοχή του ώμου

δ. Περιοχή του γόνατος

Ο ασθενής τοποθετείται καθιστός πάνω στο κρεβάτι με ένα ειδικό μαξιλάρι κάτω από το πάσχον μέλος. Εφαρμόζουμε παράλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων χρησιμοποιώντας δύο τύμπανα αέρος και τοποθετώντας τα από ένα στην έσω και στην έξω επιφάνεια του γόνατος (ΕΙΚ.8.21).



ΕΙΚΟΝΑ 8.21. Εφαρμογή στο γόνατο

8.B.5. Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Ποιοι είναι οι διακόπτες που διαθέτουν οι διαθερμίες βραχέων κυμάτων; Δείξτε τους επάνω στη συσκευή.
2. Ποιοι είναι οι κανόνες που πρέπει να τηρούνται προκειμένου να προστατευθεί η συσκευή;
3. Ο φυσικοθεραπευτής πρόκειται να εφαρμόσει τη διαθερμία βραχέων κυμάτων στην ποδοκνημική ενός ασθενή. Κάντε την κατάλληλη προετοιμασία του ασθενή και προτείνετε την κατάλληλη μέθοδο εφαρμογής.

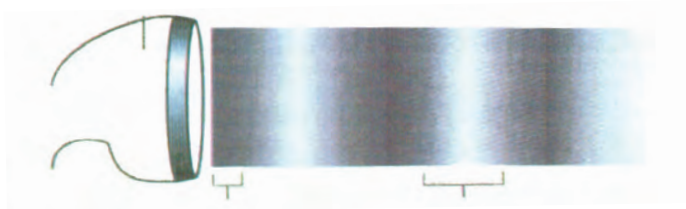
Θέμα συζήτησης:

"Θα μπορούσε η παλμική μορφή της διαθερμίας βραχέων κυμάτων να προτιμηθεί έναντι της συνεχούς μορφής κι αν ναι, σε ποιες περιπτώσεις; Δικαιολογήστε την απάντησή σας."

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

9.Α.1. Τι είναι τα υπέρηχα;

Τα υπέρηχα είναι ηχητικά κύματα μεγάλης συχνότητας, που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς ή διαγνωστικούς σκοπούς. Έχουν την ιδιότητα να μεταδίδουν ενέργεια στο υλικό απ' το οποίο διέρχονται με εναλλακτική συμπίεση και αρραίωση του υλικού (ΕΙΚ. 9.1.).



Εικόνα 9.1 Εναλλακτική συμπίεση και αρραίωση των υπερηχητικών κυμάτων

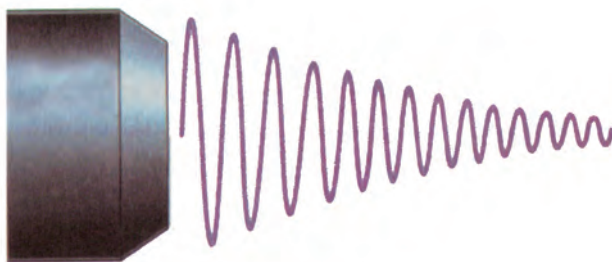
Η συχνότητα των υπερήχων είναι μεγαλύτερη των 20.000 κύκλων ανά sec. Το ανθρώπινο αυτί μπορεί ν' ακούσει ήχους με συχνότητα 16.000 - 20.000 Hz. Άρα οι υπέρηχοι δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτοί απ' τον άνθρωπο. Ο υπέρηχος που χρησιμοποιείται για θεραπευτικούς σκοπούς έχει συχνότητα 0,7 - 3,3 MHz και η μέγιστή του απορρόφηση γίνεται σε βάθος 2 - 5 εκ. από την επιφάνεια του δέρματος.

9.Α.2. Πως δημιουργείται ένα υπερηχητικό κύμα;

Οι συσκευές των υπερήχων αποτελούνται από μια πηγή εναλλασσόμενου ρεύματος υψηλής συχνότητας και από την κεφαλή. Μέσα στην κεφαλή περιέχεται ένας κρύσταλλος ο οποίος αποτελείται από χαλαζία ή τιτανικό βάριο. Τα δύο αυτά υλικά παρουσιάζουν πιεζοηλεκτρική ικανότητα, το οποίο σημαίνει ότι μπορούν να γίνουν αλλαγές στο σχήμα τους, όταν τα διαπεράσει ηλεκτρικό ρεύμα.

Έτσι παρατηρείται μία συμπίεση - αρραίωση των μορίων του κρυστάλλου, με την ίδια συχνότητα με την οποία το ρεύμα αλλάζει πολικότητα. Αυτές οι τάσεις του κρυστάλλου μεταδίδονται στο υλικό που βρίσκεται μπροστά από αυτόν και έτσι δημιουργείται το υπερηχητικό κύμα.

Ειδικότερα, το υπερηχητικό κύμα προκαλεί μια μικρή κυκλική κίνηση στο υλικό μέσα στο οποίο μεταδίδεται. Η ένταση όμως του κύματος μειώνεται, καθώς αυτό απομακρύνεται απ' την πηγή εκπομπής του, λόγω της αραιώσης που υφίσταται. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με τα ηχητικά κύματα (π.χ. η απόσταση απ' τον συνομιλητή μας είναι αυτή που καθορίζει την ένταση της φωνής του) (ΕΙΚ. 9.2.).



ΕΙΚΟΝΑ 9.2. Μετάδοση του υπερηχητικού κύματος από την κεφαλή του υπερήχου

9.Α.3. Παράγοντες που καθορίζουν τη μετάδοση των υπερήχων στους ιστούς.

Οι φυσικοί παράγοντες που καθορίζουν τη μετάδοση των υπερήχων στους ιστούς είναι οι εξής :

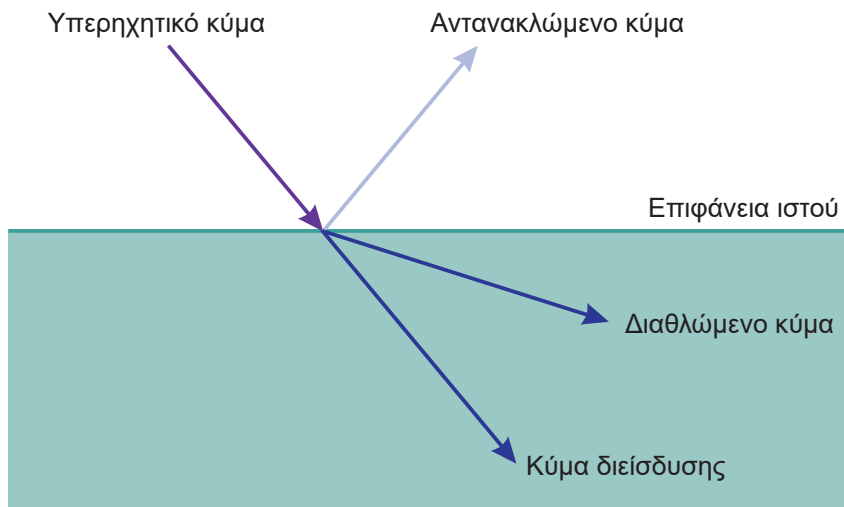
- α) Απορροφητικότητα :** Με τον όρο αυτόν εννοούμε τη μετατροπή της μηχανικής ενέργειας του υπερήχου σε θερμότητα μέσα στους ιστούς. Το ποσό του υπερηχητικού κύματος που απορροφάται από έναν ιστό, καθορίζεται από τον συντελεστή απορρόφησης. Οι συντελεστές αυτοί είναι υψηλοί όταν ο ιστός περιέχει μεγάλη ποσότητα πρωτεϊνών και μικρή ποσότητα νερού. Πιο συγκεκριμένα, ο οστίτης ιστός απορροφά τη μεγαλύτερη ποσότητα ενώ ο λιπώδης ιστός τη μικρότερη. Ο μυϊκός ιστός απορροφά τη διπλάσια ποσότητα από τον λιπώδη, ενώ ο νευρικός ιστός συγκεντρώνει το 80% της ποσότητας που δέχεται ο οστίτης ιστός.
- β) Διεισδυτικότητα :** Η απορροφητικότητα και η διεισδυτικότητα των υπερήχων, είναι παράγοντες αντιστρόφως ανάλογοι, δηλ. όσο πιο εύκολα διεισδύει το υπερηχητικό κύμα στους ιστούς τόσο πιο δύσκολα απορροφάται απ' αυτούς. Το κύμα διεισδύει πιο εύκολα στους ιστούς που έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό και μικρή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Επομένως παρατηρείται μεγάλη διείσδυση

στο λιπώδη και στο μυϊκό ιστό και μεγάλη απορρόφηση στο νευρικό ιστό και στα οστά.

- γ) **Αντανάκλαση:** Με τον όρο αυτό εννοούμε την αλλαγή κατεύθυνσης του κύματος προς την αντίθετη πλευρά, μετά την κάθετη πρόπτωσή του πάνω στον ιστό. Το μεγαλύτερη ποσό αντανάκλασης (35%) εμφανίζει ο οστίτης ιστός και οι εσωτερικές επιφάνειες κάποιων μαλακών μορίων. Τα αντανακλώμενα κύματα συγκεντρώνονται και απορροφώνται από τα παρακείμενα μαλακά μόρια του οστού π.χ. το χόνδρο, τα περιφερικά νεύρα, το περίοστεο.

Στην ατμόσφαιρα έχουμε 100% αντανάκλαση του υπέρηχου γι' αυτό και πρέπει να χρησιμοποιείται το κατάλληλο διάμεσο υλικό μεταξύ κεφαλής της συσκευής και του σημείου που το εφαρμόζουμε. Διαφορετικά το κύμα θα αντανακλάται και θα διαχέεται στην ατμόσφαιρα.

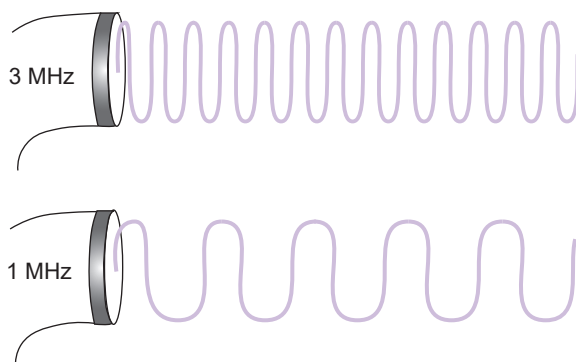
- δ) **Διάθλαση:** Με τον όρο αυτό εννοούμε την αλλαγή κατεύθυνσης του υπερηχητικού κύματος καθώς αυτό διεισδύει και απορροφάται από τον ιστό. Δηλ. η γωνία πρόπτωσης είναι διαφορετική απ' τη γωνία διείσδυσης. Η διάθλαση γίνεται συνήθως στο σημείο ένωσης του τένοντα του σκελετικού μυ με το οστό. Με το παρακάτω σχήμα γίνεται πιο εύκολα κατανοητό το πως διαθλάται και αντανακλάται ένα υπερηχητικό κύμα (ΕΙΚ. 9.3.).



(ΕΙΚΟΝΑ 9.3. Αντανάκλαση και διάθλαση υπέρηχου)

- ε) **Συχνότητα:** Αναφέραμε προηγουμένως ότι οι υπέρηχοι που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς έχουν συχνότητα 0,7 - 3,3 MHz. Όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η συχνότητα, τόσο μικρότερη είναι η διεισδυτική τους ικανότητα. Έτσι όταν

το υπερηχητικό κύμα έχει συχνότητα 3MHz, μπορεί να φθάσει σε βάθος 2 εκ. ενώ εάν έχει συχνότητα 1 MHz μπορεί να διεισδύσει και να απορροφηθεί σε βάθος 5 εκ. δηλ. οι παράγοντες συχνότητα και διεισδυτικότητα είναι αντιστρόφως ανάλογοι (ΕΙΚ. 9.4.).



ΕΙΚΟΝΑ 9.4. Υπερηχητικά κύματα 1 και 3 MHz

9.A.4. Θεραπευτικά αποτελέσματα υπερήχων

Οι υπέρηχοι έχουν την ικανότητα να εμφανίζουν θερμικά και μη θερμικά αποτελέσματα.

α. Θερμικά αποτελέσματα εφαρμογής των υπερήχων

Οι υπέρηχοι είναι ένα θερμικό μέσο που μπορεί να αυξήσει τη θερμοκρασία των εν τω βάθει ιστών.

Ειδικότερα αυτή η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί:

- α) επιτάχυνση του μεταβολικού ρυθμού,
- β) μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού,
- γ) αλλαγές στην ταχύτητα της νευρικής αγωγιμότητας,
- δ) αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος και υπεραιμία και
- ε) αύξηση της εκτατικότητας των μαλακών ιστών.

Σε σχέση με τα επιφανειακά θερμοθεραπευτικά μέσα, ο υπέρηχος έχει την ιδιότητα να φθάνει πιο βαθιά και να θερμαίνει μικρότερες περιοχές. Δηλαδή έχει πολύ καλή εφαρμογή **στους τένοντες, συνδέσμους, αρθρικούς θυλάκους και στις περιτονίες**. Αυτοί είναι και οι ιστοί που έχουν μεγάλο συντελεστή απορρόφησης λόγω της περιεκτικότητάς τους σε κολλαγόνο. Αντίθετα στους ιστούς που έχουν μικρό συντελεστή απορρόφησης (λόγω της

μεγάλης ποσότητας νερού), όπως είναι ο λιπώδης ιστός και ο μυϊκός, ο υπέρηχος δεν έχει ικανοποιητικά θερμικά αποτελέσματα.

Ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών;

Η αύξηση της θερμοκρασίας που θα προκαλέσει ο υπέρηχος εξαρτάται από:

- α) το είδος του ιστού που τον εφαρμόζουμε,
- β) τη συχνότητα του υπερηχητικού κύματος,
- γ) την ένταση του υπερήχου (μετριέται σε Watt/cm^2) και
- δ) τη διάρκεια εφαρμογής.

Ο βαθμός αύξησης της θερμοκρασίας είναι ανάλογος με τον συντελεστή απορρόφησης του ιστού στη συγκεκριμένη συχνότητα. Αυτός ο συντελεστής αυξάνεται ανάλογα με την συχνότητα του υπερήχου και την περιεκτικότητα του ιστού σε κολλαγόνο. Έτσι, επιτυγχάνονται υψηλότερες θερμοκρασίες όταν στον ιστό υπάρχει αρκετή ποσότητα κολλαγόνου ή όταν η συχνότητα του υπερήχου είναι μεγάλη.

Επίσης για να αυξήσουμε το ποσό της θερμότητας που απορροφάται απ' την περιοχή, μπορούμε είτε να αυξήσουμε τη διάρκεια της θεραπευτικής εφαρμογής είτε την ένταση του υπερηχητικού κύματος. Έτσι, όταν η συχνότητα του υπερήχου είναι 1 MHz μπορεί να θερμαίνει ιστούς που βρίσκονται σε βάθος 5 εκ., ενώ όταν είναι 3 MHz μπορεί να διεισδύσει σε βάθος 1 - 2 εκ. Παρατηρούμε ότι στη δεύτερη περίπτωση ενώ το βάθος διείσδυσης είναι μικρό, η θερμοκρασία αυξάνεται περισσότερο. Γι' αυτό και όταν η συχνότητα του υπερήχου είναι 3 MHz θα πρέπει η έντασή του να είναι πιο μικρή σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιούμε στον υπέρηχο με συχνότητα 1 MHz.

Κατά μέσο όρο έχει βρεθεί ότι έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας του μαλακού ιστού κατά $0,2^\circ\text{C}$ / λεπτό όταν εφαρμόζουμε υπέρηχο με ένταση $1 \text{ Watt}/\text{cm}^2$ και συχνότητα 1 MHz. Το αίσθημα της “ζέστης” όμως που αισθάνεται ο ασθενής κατά τη διάρκεια της θεραπείας είναι αυτό που καθορίζει τη σωστή ένταση του υπερήχου. Αν η ένταση είναι πολύ μεγάλη το άτομο παραπονιέται για εν τω βάθει πόνο, απ' την υπερθέρμανση του περιόστεου. Τότε πρέπει να μειωθεί για να αποφύγουμε τον κίνδυνο του εγκαύματος. Αν η ένταση του υπερήχου είναι πολύ μικρή, ο ασθενής δε θα αισθανθεί καμία αύξηση της θερμοκρασίας.

β. Μη θερμικά αποτελέσματα εφαρμογής των υπερήχων

Οι υπέρηχοι εμφανίζουν αποτελέσματα σε βιολογικές διεργασίες του οργανισμού που δεν έχουν όμως σχέση με τα θερμικά τους αποτελέσματα.

Πιο συγκεκριμένα η χρήση του υπέρηχου προκαλεί:

- α) αύξηση της ποσότητας του Ca που βρίσκεται μέσα στο κύτταρο,
- β) αύξηση της κυτταρικής διαπερατότητας,

- γ) αύξηση στην απελευθέρωση της ισταμίνης,
- δ) βελτίωση της μακροφαγικής δραστηριότητας,
- ε) αύξηση της πρωτεϊνοσύνθεσης από τους ινοβλάστες,
- στ) σωστή διευθέτηση των ινών του κολλαγόνου μετά από ένα τραυματισμό,
- ζ) σχηματισμό φυσσαλίδων στις κοιλότητες του σώματος που περιέχουν υγρά π.χ. αρθρώσεις με οίδημα και
- η) “μικρο-μάλαξη” μέσω της συμπίεσης - αραίωσης του υπερηχητικού κύματος.

Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται όταν η εφαρμογή του υπερήχου έχει τέτοια ένταση και συχνότητα που δεν είναι ικανή να παράγει θερμικά αποτελέσματα. Όλες αυτές οι κυτταρικές διεργασίες είναι απαραίτητες για την θεραπεία ενός τραυματισμένου ιστού, οπότε η εφαρμογή του υπερήχου παίζει σημαντικό ρόλο κατά την αποκατάσταση.

9.A.5. Ενδείξεις εφαρμογής των υπερήχων

Τα θερμικά και μη θερμικά αποτελέσματα των υπερήχων συμβάλλουν καθοριστικά στη θεραπεία διάφορων παθολογικών καταστάσεων. Για τα θερμικά τους αποτελέσματα, χρησιμοποιούνται πριν τη διάταση των βραχυσμένων μυϊκών ινών και για τη μείωση του πόνου. Για τα μη θερμικά, χρησιμοποιούνται στην αύξηση της διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης έτσι ώστε να επιταχυνθεί η επούλωση των ιστών. Πιο συγκεκριμένα οι υπέρηχοι εφαρμόζονται σε :

- 1) Μυϊκές θλάσεις και μυϊκή ινίτιδα.
- 2) Μετατραυματική αρθρίτιδα και περιαρθρίτιδα ώμου.
- 3) Δερματικά έλκη.
- 4) Δερματικές χειρουργικές τομές.
- 5) Τραυματισμούς των τενόντων και συνδέσμων.
- 6) Σε κατάγματα οστών (χαμηλής έντασης υπέρηχο).
- 7) Οσφυαλγία και αυχενική σπονδυλοαρθροπάθεια.
- 8) Επικονδυλίτιδες.
- 9) Περιπτώσεις νευραπραξίας.

9.A.6. Αντενδείξεις εφαρμογής των υπερήχων

Οι περιπτώσεις που αντενδείκνυται η εφαρμογή των υπερήχων είναι οι εξής:

- 1) Σε κακοήθεις νεοπλασίες.
- 2) Στην περίοδο της εγκυμοσύνης.
- 3) Στις περιοχές όπου ο ιστός του κεντρικού νευρικού συστήματος (εγκέφαλος και Ν.Μ.) είναι απροστάτευτος π.χ. μετά από μια πεταλεκτομή στη Σ.Σ.

- 4) Σε αρθρώσεις όπου υπάρχει τσιμεντένια προσθήκη ή πλαστικά ή μεταλλικά υλικά οστεοσύνθεσης.
- 5) Σε ασθενείς με βηματοδότη.
- 6) Σε θρομβοφλεβίτιδα των κάτω άκρων.
- 7) Στην περιοχή των ματιών.
- 8) Στα αναπαραγωγικά όργανα.
- 9) Σε ισχαιμικές περιοχές.
- 10) Σε ασθενείς με αιμορραγική προδιάθεση ή υπαισθησία.

9.A.7. Συνδυασμός εφαρμογής υπερήχων με άλλα φυσικά μέσα

Διάφορα άλλα φυσικά μέσα μπορούν να εφαρμοστούν μαζί, πριν ή μετά την εφαρμογή του υπερήχου. Η εφαρμογή ενός θερμού επιθέματος πριν τον υπέρηχο, αυξάνει τη θερμοκρασία μόνο του δέρματος και του υποδόριου ιστού. Η εφαρμογή πάγου πριν τον υπέρηχο, μειώνει την αύξηση της θερμοκρασίας που μπορεί να προκαλέσει στους εν τω βάθει ιστούς.

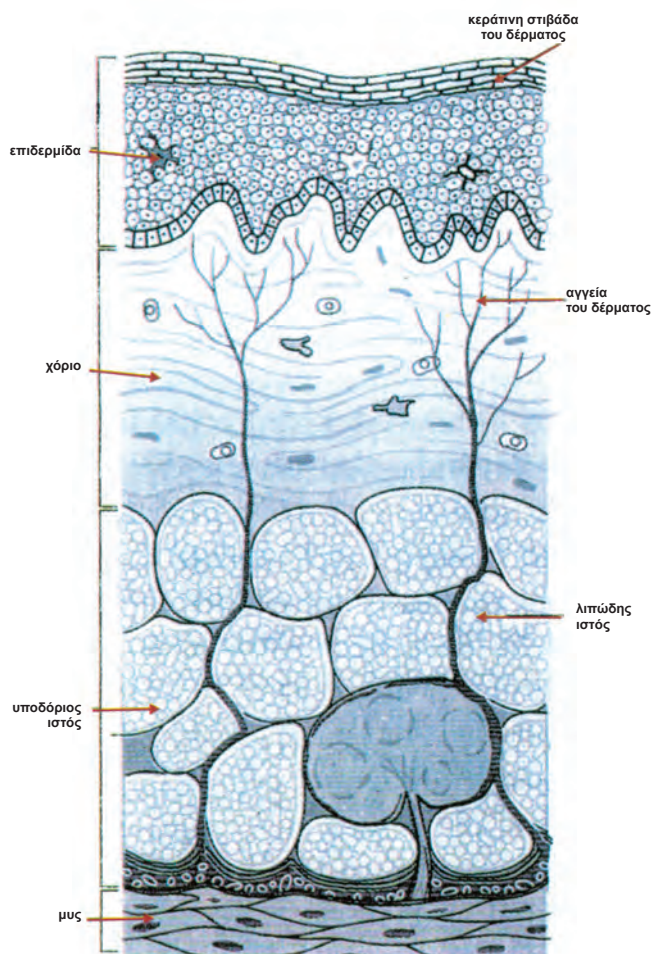
Όσον αφορά τον συνδυασμό των υπερήχων με το μυϊκό και τον αισθητικό ηλεκτρικό ερεθισμό, οι γνώμες διίστανται, μιας και δεν έχει γίνει επαρκής έρευνα πάνω σ' αυτό το θέμα.

9.A.8. Τεχνική φωνοφόρεσης

Φωνοφόρεση είναι μία τεχνική εφαρμογής υπερήχου, κατά την οποία μόρια αναλγητικών ουσιών οδηγούνται στους φλεγμαίνοντες ιστούς μέσω του υπερηχητικού κύματος. Αυτή η διαδερμική χορήγηση φαρμάκου πλεονεκτεί σε σχέση με τη χορήγηση φαρμάκου απ' το στόμα, γιατί έχει την ικανότητα να παρέχει μεγαλύτερη συγκέντρωση φαρμάκου τοπικά, καθώς και να αποφεύγει τον ερεθισμό του στομάχου.

Ο υπέρηχος μπορεί να αυξήσει τη διαδερμική διείσδυση του φαρμάκου, λόγω της αύξησης που προκαλεί στη διαπερατότητα της κεράτινης στιβάδας του δέρματος (ΕΙΚ. 9.5.) έναντι των ξένων σωμάτων. Απ' τη στιγμή που θα αυξηθεί η διαπερατότητα αυτής της στιβάδας, το φάρμακο μέσω της διάχυσης περνάει στην άλλη πλευρά του δέρματος και από εκεί συνεχίζει την πορεία του μέσω της κυκλοφορίας του αίματος. Το φαρμακευτικό παρασκεύασμα μπορεί να φθάσει σε μέγιστο βάθος διείσδυσης 2 εκ.

Το συνηθέστερο φαρμακευτικό παρασκεύασμα που χρησιμοποιείται κατά την φωνοφόρεση είναι η κρέμα περιεκτικότητας 10% υδροκορτιζόνης. Άλλα σκευάσματα είναι τα: lidocaine (λιδοκαΐνη), indocid (ινδομεθακίνη), myoflix, κ.τ.λ.



(ΕΙΚΟΝΑ 9.5. Στιβάδες του δέρματος)

9.Α.9. Ανακεφαλαίωση

Ο υπέρηχος είναι ένας ήχος με συχνότητα μεγαλύτερη απ' αυτή που μπορεί να γίνει αντιληπτή από το ανθρώπινο αυτί. Είναι ένα μηχανικό κύμα που μέσω της αραιώσης - συμπίεσης που προκαλεί στο υλικό που μεταδίδεται, "ταξιδεύει" μέσα στους ιστούς. Έχει θερμικά και μη θερμικά αποτελέσματα. Τα θερμικά αποτελέσματα του υπερήχου αυξάνουν τη θερμοκρασία των εν τω βάθει ιστών (που περιέχουν υψηλή ποσότητα σε κολλαγόνο) και έτσι αυξάνεται και η εκτατικότητα τους. Στα μη θερμικά αποτελέσματα συμπεριλαμβάνεται η αύξηση της διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης και επομένως η διευκόλυνση της θεραπείας των ιστών καθώς και η δια-

δερμική διείσδυση του φαρμάκου (φωνοφόρηση).

Για να επιτύχουμε όμως τα παραπάνω θεραπευτικά αποτελέσματα, θα πρέπει να επιλεγεί η σωστή ένταση, συχνότητα, και διάρκεια θεραπείας.

Ο υπέρηχος δε θα πρέπει να εφαρμόζεται σε καταστάσεις όπου μπορεί να χειροτερέψει τα υπάρχοντα παθολογικά προβλήματα π.χ. σε κακοήθειες, ή να προκαλέσει καταστροφή των ιστών π.χ. σε έγκαυμα.

9.A.10. Ερωτήσεις

1. Ποιοι είναι οι φυσικοί παράγοντες που καθορίζουν τη μετάδοση των υπερήχων στους ιστούς;
2. Από τι εξαρτάται η επαρκής απορρόφηση του υπέρηχου από τους ιστούς;
3. Τι γνωρίζετε για την αντανάκλαση των υπερηχητικών κυμάτων στους ιστούς;
4. Ποια είναι τα θερμικά αποτελέσματα των υπερήχων;
5. Ποια είναι τα μη θερμικά αποτελέσματα των υπερήχων;
6. Σε ποιες παθολογικές καταστάσεις εφαρμόζουμε τους υπερήχους;
7. Σε ποιες περιπτώσεις αντενδείκνυνται οι υπέρηχοι;
8. Τι είναι η φωνοφόρηση;

απαντήσεις



Θέμα συζήτησης:

“Ποια είναι τα κυριότερα μέτρα προφύλαξης και συντήρησης της συσκευής των υπερήχων πριν, κατά τη διάρκεια αλλά και μετά την εφαρμογή τους;”

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

9.B.1.Τεχνικές εφαρμογής των υπερήχων

Υπάρχουν 3 τρόποι εφαρμογής των υπερήχων. Αυτοί είναι:

α) Η τεχνική συνεχούς κίνησης της κεφαλής των υπερήχων

Είναι η πιο συνηθισμένη τεχνική κατά την οποία έχουμε αργή αλλά συνεχή κυκλική κίνηση της κεφαλής. Ο κάθε κύκλος που σχηματίζουμε πάνω στην επιφάνεια του σώματος θα πρέπει να επικαλύπτει τον προηγούμενο κατά το ήμισυ. Μεταξύ της κεφαλής και του δέρματος σ' αυτήν την τεχνική, θα πρέπει πάντα να παρεμβάλλεται ένα διάμεσο υλικό (gel). Αυτό είναι που θα βοηθήσει στη μετάδοση του υπερήχου στους ιστούς και που θα εμποδίσει την αντανάκλασή τους.

Κατά την επιλογή ενός τέτοιου διαμέσου υλικού, θα πρέπει να διαλέγουμε αυτό που:

- α) έχει καλή μεταδοτικότητα,
- β) είναι υποαλλεργικό,
- γ) δεν αφήνει λεκέ στα ρούχα,
- δ) δεν είναι ιδιαίτερα ακριβό και
- ε) δεν απορροφάται γρήγορα από το δέρμα.

Προσοχή πρέπει να δίνεται στην ποσότητα του gel, έτσι ώστε να μην παρεμβάλλεται αέρας μεταξύ του δέρματος και της κεφαλής του υπερήχου.

Κατά την εφαρμογή του υπερήχου θα πρέπει η κεφαλή του να εφαρμόζεται πάντα κάθετα προς τη θεραπευόμενη περιοχή. Αυτή η περιοχή θα πρέπει να είναι σχετικά ομαλή και έκτασης 7 - 10 cm². Όταν η περιοχή που πρέπει να θεραπεύσουμε είναι μεγάλη σε έκταση θα πρέπει να τη χωρίσουμε σε επίπεδα π.χ. την άρθρωση του ισχίου που είναι μεγάλη τη χωρίζουμε σε 3 επίπεδα (πλάγιο, πρόσθιο, οπίσθιο). Επίσης προσέχουμε τις οστικές προεξοχές π.χ. τον μείζονα τροχαντήρα του ισχίου, έτσι ώστε να μην έχουμε αντανάκλαση των υπερήχων πάνω σ' αυτόν.

Αυτή η τεχνική εφαρμόζεται πάντα στα υπέρηχο της συνεχούς εκπομπής. Αν τα διακοπτόμενα υπέρηχα (όπου υπάρχει τμηματική εκπομπή του υπερηχητικού κύματος) εφαρμοστούν με αυτήν την τεχνική, δεν μπορούν να αυξήσουν σε ικανοποιητικά όρια την θερμοκρασία των ιστών.

β) η στατική τεχνική

Κατά την εφαρμογή αυτής της τεχνικής, η κεφαλή του υπερήχου τοποθετείται κάθετα και διατηρείται σταθερή και ακίνητη επάνω στη θεραπευόμενη περιοχή. Όπως

και στην προηγούμενη τεχνική, απαιτείται επαρκής ποσότητα διάμεσου υλικού (gel) για να γίνει η μετάδοση του υπερηχητικού κύματος στους ιστούς.

Αυτή η τεχνική της στατικής κεφαλής δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα με τα υπέρηχα της συνεχούς εκπομπής, γιατί λόγω της μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας των ιστών μπορεί να προκληθεί αίσθημα πόνου ή καψίματος. Αντίθετα η εφαρμογή αυτή είναι καλύτερη όταν χρησιμοποιούνται υπέρηχα διακοπτόμενης μορφής. Σε αυτήν την περίπτωση τα θεραπευτικά αποτελέσματα που εμφανίζονται είναι μη θερμικά.

γ) τεχνική με διάμεσο υλικό το νερό

Είναι μια τεχνική που χρησιμοποιεί ως διάμεσο υλικό το νερό και όχι το gel όπως προηγουμένως. Κατά την εφαρμογή της, η κεφαλή του υπερήχου θα πρέπει να απέχει 1,5 -2,5 εκ. απ' την επιφάνεια του δέρματος. Θα πρέπει να έχει κάθετη κατεύθυνση και μπορεί ή να κινείται αργά ή να παραμένει σταθερή. Η θερμοκρασία του νερού πρέπει να είναι μέτρια προς χλιαρή και θα πρέπει να προσέξουμε να μην υπάρχουν φυσαλίδες μέσα στο νερό.

Η τεχνική αυτή είναι ιδανική για περιοχές του σώματος που δεν είναι ομαλές, λόγω των πολλών οστικών προεξοχών και την απουσία στρώματος μαλακών μορίων, π.χ. άκρα χείρα, άκρος πόδας. Με διάμεσο υλικό το νερό, η κεφαλή του υπερήχου είναι πάντα σε απόλυτη αντιστοιχία με την θεραπευόμενη περιοχή. Αυτό δεν είναι εφικτό με τις δυο προηγούμενες τεχνικές.

9.B.2. Θεραπευτική εφαρμογή υπερήχου

1. Γίνεται εκτίμηση και αξιολόγηση του προβλήματος του ασθενή απ' το γιατρό και το φυσικοθεραπευτή.
2. Γίνεται λεπτομερής καταγραφή του ιστορικού του ασθενή, για την περίπτωση ύπαρξης αντενδείξεων στη θεραπεία με υπέρηχο π.χ. περίπτωση κακοήθειας.
3. Τοποθετούμε τον ασθενή στην πλέον αναπαυτική θέση, έτσι ώστε η θεραπευόμενη περιοχή να υποστηρίζεται επαρκώς. Η θεραπευόμενη περιοχή πρέπει επιπλέον να είναι καθαρή και να μην έχει πολλές τρίχες.
4. Εκτελούμε τεστ αισθητικότητας στην περιοχή που θα εφαρμόσουμε τα υπέρηχα.
5. Καλύπτουμε την περιοχή που θα γίνει η εφαρμογή με ένα στρώμα διάμεσου υλικού (gel), έτσι ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα επαφής της κεφαλής του υπερήχου με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Αν το διάμεσο υλικό είναι το νερό, τοποθετούμε τα μέλη μέσα σε ένα δοχείο με χλιαρό νερό.
6. Επιλέγουμε τις σωστές θεραπευτικές παραμέτρους όσον αφορά την συχνότητα, την ένταση, τη μορφή κύματος (συνεχόμενη εκπομπή ή διακοπτόμενη) και τη

διάρκεια εφαρμογής.

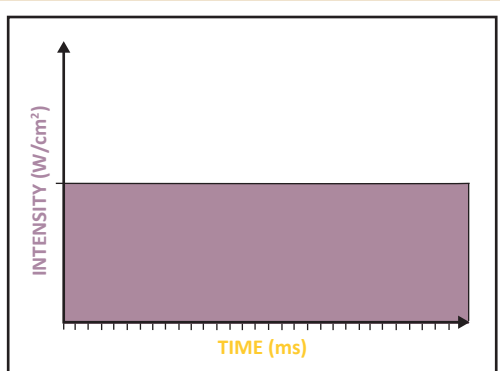
7. Καθαρίζουμε την κεφαλή του υπερήχου με κάποιο αντιμικροβιακό διάλυμα για να αποφευχθεί η μετάδοση κάποιου μικροβίου.
8. Τοποθετούμε την κεφαλή του υπερήχου πάνω στην περιοχή που έχουμε καλύψει με το gel.
9. Πατάμε το πλήκτρο START της συσκευής μας.
10. Αρχίζουμε να κινούμε την κεφαλή αν έχουμε επιλέξει την πρώτη τεχνική ή κρατάμε την κεφαλή ακίνητη, σταθερά και κάθετα πάνω στο δέρμα αν εφαρμόζουμε τη δεύτερη. Στην πρώτη περίπτωση η κεφαλή κινείται κυκλικά ή ευθύγραμμα με ταχύτητα περίπου 4cm/sec, δηλαδή αρκετά γρήγορα για να διατηρείται η κίνησή της, αλλά και αρκετά αργά ώστε να έχουμε καλή επαφή με το δέρμα. Αν η κεφαλή κρατιέται σταθερή ή κινείται πολύ αργά, οι περιοχές του σώματος που βρίσκονται κάτω απ' το κέντρο της κεφαλής του υπερήχου, θα θερμανθούν περισσότερο σε σχέση με αυτές που βρίσκονται στις άκρες της κεφαλής του. Αυτό μπορεί να οδηγήσει και στο έγκαυμα αυτών των περιοχών. Γι' αυτό κινούμε την κεφαλή κυκλικά με τέτοιο τρόπο ώστε ο ένας κύκλος να επικαλύπτει τον προηγούμενο κατά το ήμισυ.
11. Είμαστε σε συνεχή παρακολούθηση του αισθητήρα της συσκευής μας. Αυτό είναι ένα φωτάκι που βρίσκεται σε εμφανές σημείο της συσκευής μας και το οποίο σβήνει όταν η μετάδοση του υπερήχου προς το σώμα δεν είναι σωστή. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη διάμεσου υλικού ή σε κακή επαφή της κεφαλής του υπερήχου με το σώμα. Επίσης μπορεί να υπάρχει και ένα ανάλογο ηχητικό σήμα.
12. Ο ασθενής πρέπει να αισθάνεται μια ήπια ζέστη κατά την εφαρμογή του υπερήχου.
13. Αν ο ασθενής αισθάνεται πόνο ή κάψιμο, αυτό θα οφείλεται είτε στην υψηλή ένταση του υπερήχου είτε στη μικρή ποσότητα διάμεσου υλικού gel.
14. Στο τέλος της θεραπείας, κλείνουμε το διακόπτη της συσκευής και καθαρίζουμε προσεκτικά τον ασθενή και την κεφαλή του υπερήχου απ' το gel, πριν την ξανατοποθετήσουμε στη θέση της.

9.B.3. Γενικές οδηγίες για την επιλογή των θεραπευτικών παραμέτρων των υπερήχων

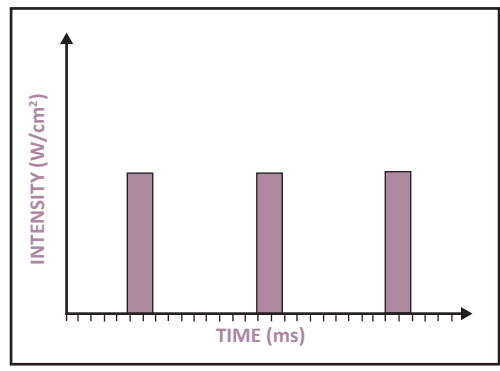
- α) Συχνότητα:** Επιλέγουμε τη συχνότητα που θα χρησιμοποιήσουμε, ανάλογα με το βάθος που θέλουμε να διεισδύσουμε. Χρησιμοποιούμε συχνότητα 1 MHz για ιστούς που βρίσκονται σε βάθος 5cm και 3MHz γι' αυτούς που βρίσκονται σε βάθος 1 - 2cm. Το βάθος της διείσδυσης είναι μικρότερο στους ιστούς που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε κολλαγόνο και στις περιοχές όπου υπάρχει αυξημένη αντανάκλαση.

β) Τύπος εκπομπής: Η επιλογή της συνεχούς ή διακοπτόμενης εκπομπής υπερήχου εξαρτάται από το θεραπευτικό στόχο. Αν ο στόχος είναι να αυξήσουμε τη θερμοκρασία των ιστών, χρησιμοποιούμε την συνεχή (100%) εκπομπή του υπερήχου. Η διακοπτόμενη εκπομπή υπερήχου διαβαθμίζεται σε ποσοστό 25%, 50% και 75% π.χ. στο ποσοστό 25% έχουμε εκπομπή κύματος μόνο στο ένα τέταρτο του συνολικού χρόνου εφαρμογής του υπερήχου. Συνήθως χρησιμοποιούμε τις διακοπτόμενες μορφές υπερήχων όταν θέλουμε να επιτύχουμε τα μη θερμικά αποτελέσματά τους.

α. Συνεχόμενη εκπομπή υπερήχων



β. Διακοπτόμενη εκπομπή υπερήχων



γ) Ένταση: Επιλέγουμε τη σωστή ένταση βάσει του θεραπευτικού στόχου. Όταν θέλουμε να αυξήσουμε τη θερμοκρασία των ιστών, ο ασθενής πρέπει να αρχίσει να αισθάνεται μια θέρμανση απ' τα πρώτα 2-3 λεπτά της θεραπείας. Για να έχουμε αυτό το αποτέλεσμα πρέπει να επιλέξουμε ένταση 1,5 - 2,0 W/cm² όταν ο υπέρηχός μας έχει συχνότητα 1 MHz. Όταν όμως η συχνότητά του είναι 3 MHz, ένταση 0,5 W/cm² είναι αρκετή. Αυτή η χαμηλή ένταση είναι αποτελεσματική στην υψηλή συχνότητα, γιατί η ενέργεια απορροφάται από πιο μικρούς και επιφανειακούς ιστούς οπότε εύκολα έχουμε επαρκή αύξηση της θερμοκρασίας. Επίσης προσαρμόζουμε την ένταση πάνω και κάτω απ' τα προηγούμενα επίπεδα ανάλογα με το

αίσθημα του ασθενούς. Δηλαδή αυξάνουμε την ένταση αν δεν υπάρχει κάποιο αίσθημα θέρμανσης μέσα στα πρώτα 2-3 λεπτά της θεραπείας και αντίστοιχα τη μειώνουμε αμέσως αν ο ασθενής μας αισθάνεται υπερθέρμανση, πόνο ή κάψιμο. Αν υπάρχει κάποια οστική προεξοχή στη θεραπευόμενη περιοχή, ακόμα και μικρή ένταση είναι επαρκής για να αυξήσει τη θερμοκρασία, γιατί ο υπέρηχος που αντανακλά στο οστό προκαλεί ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας.

Όταν εφαρμόζουμε τον υπέρηχο για να προκαλέσουμε τα μη θερμικά του αποτελέσματα, η ένταση που χρησιμοποιούμε είναι $0,5 - 1,0 \text{ W/cm}^2$.

δ) Διάρκεια θεραπείας: Επιλέγουμε το χρόνο εφαρμογής ανάλογα με το θεραπευτικό στόχο και την έκταση της περιοχής. Για να επιτύχουμε τα θερμικά και μη θερμικά αποτελέσματα του υπερήχου, η εφαρμογή θα πρέπει να διαρκεί 5 - 10 λεπτά. Αυτός ο χρόνος μπορεί να είναι λίγο μεγαλύτερος όταν χρησιμοποιούμε υπέρηχο μικρής έντασης και συχνότητας και όταν η περιοχή που γίνεται η εφαρμογή είναι μεγάλη σε έκταση. Απ' την άλλη πλευρά ο χρόνος εφαρμογής πρέπει να είναι μικρότερος όταν η ένταση και η συχνότητα του υπερήχου είναι υψηλή.

ε) Έκταση θεραπευόμενης περιοχής: Όταν η περιοχή που εφαρμόζουμε τον υπέρηχο είναι μικρή σε έκταση, τότε η διάρκεια θεραπείας είναι μικρή. Ο υπέρηχος δε θα πρέπει να εφαρμόζεται σε μεγάλες σε έκταση περιοχές, δηλαδή αν η περιοχή μας είναι τετραπλάσια σε έκταση σε σχέση με την κεφαλή του υπερήχου π.χ. η οσφυϊκή περιοχή, τότε τα αποτελέσματα δε θα είναι ικανοποιητικά.

στ) Αριθμός και συχνότητα των θεραπειών: Ο αριθμός των συνεδριών που εφαρμόζουμε εξαρτάται απ' τους στόχους της θεραπείας και απ' την πρόοδο του ασθενή. Αν ο ασθενής μας καλυτερεύει συνεχίζουμε τη θεραπεία όπως ξεκινήσαμε. Αν ο ασθενής μας δεν παρουσιάζει πρόοδο αλλάζουμε όλες τις παραπάνω παραμέτρους. Στις περισσότερες περιπτώσεις εμφανίζεται ένα μικρό αποτέλεσμα στη διάρκεια των 3 πρώτων θεραπειών. Όταν όμως έχουμε προβλήματα όπου η καλύτερευση επέρχεται αργά, πρέπει να συνεχίσουμε για μεγαλύτερο διάστημα.

Η συχνότητα των θεραπειών εξαρτάται απ' το είδος του υπερήχου που χρησιμοποιούμε και από το στάδιο της θεραπείας. Όταν ο υπέρηχος έχει θερμικά αποτελέσματα εφαρμόζεται στην υποξεία και χρόνια φάση του προβλήματος με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα. Όταν ο υπέρηχος έχει μη θερμικά αποτελέσματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα πρώτα στάδια του προβλήματος καθημερινά.

9.B.4. Τεχνική και παράμετροι της φωνοφόρεσης

Η φωνοφόρεση είναι μια τεχνική κατά την οποία διεισδύουν μόρια αντιφλεγμονωδών ουσιών στους εν τω βάθει ιστούς μέσω του υπερηχητικού κύματος. Δε διαφέρει καθόλου απ' την τεχνική εφαρμογής των υπερήχων. Πάντα όμως χρησιμοποιούμε την συνεχή εκπομπή και την τεχνική της συνεχούς κίνησης της κεφαλής.

Το αναλγητικό φαρμακευτικό παρασκεύασμα θα πρέπει να απλωθεί ομοιόμορφα στην περιοχή και να δημιουργήσει ένα στρώμα πάχους 3-5 mm.

Η συχνότητα του υπερήχου πρέπει να είναι μικρή ενώ η έντασή του να είναι 1 – 2 W/cm². Η φωνοφόρεση έχει συνήθως διάρκεια 5-6 λεπτά, αυτό όμως εξαρτάται και από την έκταση της περιοχής. Ο συνολικός όμως αριθμός συνεδριών φωνοφόρεσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις 12.

9.B.5. Προφυλάξεις κατά την εφαρμογή του υπερήχου

Όταν ο υπέρηχος έχει τέτοια ένταση ώστε να αυξάνει τη θερμοκρασία των ιστών θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή :

- α)** Στις περιοχές με οξεία φλεγμονή, αφού η θερμότητα μπορεί να επιτείνει την οξεία φλεγμονή, προκαλώντας αυξημένο αιμάτωμα, πόνο και οίδημα. Θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί σε αυτή τη φάση της φλεγμονής.
- β)** Πάνω στις επιφυσιακές πλάκες. Συνιστάται να μην χρησιμοποιείται υψηλής έντασης υπέρηχος πάνω απ' τις επιφυσιακές πλάκες των οστών πριν την σύγκλισή τους.
- γ)** Στην περιοχή ενός κατάγματος. Αν και ο υπέρηχος μικρής έντασης μπορεί να επιταχύνει την πόρωση ενός κατάγματος, ο υπέρηχος υψηλής έντασης συνήθως προκαλεί πόνο και δεν πρέπει να εφαρμόζεται.
- δ)** Πάνω από εμφυτεύματα στήθους. Μιας και η θερμότητα μπορεί να αυξήσει την πίεση μέσα στο εμφύτευμα και να προκαλέσει τη ρήξη του, δε θα πρέπει να εφαρμόζουμε υψηλής έντασης υπέρηχο σ' αυτήν την περιοχή.

9.B.6. Παρενέργειες από την εφαρμογή του υπερήχου

Διάφορες παρενέργειες έχουν αναφερθεί λόγω κακής χρήσης του υπερήχου. Η πιο συνήθης είναι το έγκαυμα, που μπορεί να προκληθεί από υπέρηχο υψηλής έντασης με συνεχή εκπομπή. Ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος όταν η περιοχή που εφαρμόζουμε τη θεραπεία έχει υπαισθησία, κακή κυκλοφορία ή αρκετές οστικές προεξοχές. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να εφαρμόζουμε την τεχνική της συνεχούς κίνησης της κεφαλής και να επιλέγουμε μικρής έντασης υπέρηχο.

9.Β.7. Παραδείγματα εφαρμογής υπερήχων

1° παράδειγμα:

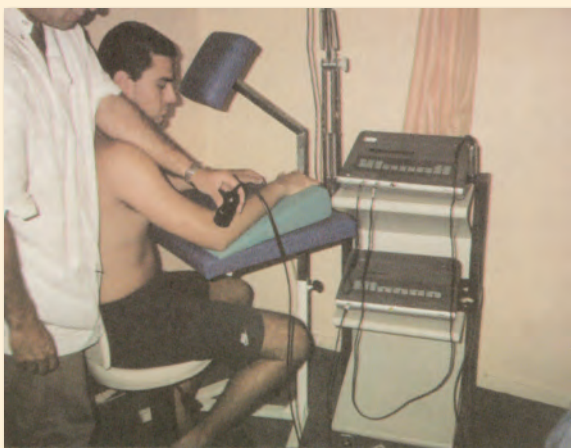
Ο φυσικοθεραπευτής θα εφαρμόσει υπέρηχο στον αχίλλειο τένοντα ενός ποδιού. Ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε πρηνή θέση με ρολό στην ποδοκνημική, έτσι ώστε ο τένοντας να βρίσκεται σε χαλαρή θέση. Επίσης ο βοηθός καθαρίζει την περιοχή και στην συνέχεια απλώνει ένα παχύ στρώμα με το ειδικό gel του υπερήχου. Μετά τη θεραπεία ο βοηθός καθαρίζει σχολαστικά την περιοχή από το gel και είναι υπεύθυνος και για την καθαριότητα της συσκευής και κυρίως της κεφαλής του υπερήχου.



ΕΙΚΟΝΑ 9.7. Εφαρμογή στον Αχίλλειο τένοντα.

2° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής θα εφαρμόσει υπέρηχο στην περιοχή του αγκώνα ενός ασθενή. Ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε καθιστή θέση με το χέρι να υποστηρίζεται καλά πάνω σε ένα τραπέζι ή στο κρεβάτι. Κατόπιν καθαρίζει την περιοχή και απλώνει αρκετή ποσότητα διάμεσου υλικού gel στη θεραπευόμενη περιοχή. Μετά τη θεραπεία καθαρίζει σχολαστικά την κεφαλή του υπερήχου και την περιοχή της θεραπείας. Τέλος φροντίζει για την τοποθέτηση της συσκευής σε ασφαλές μέρος.



ΕΙΚΟΝΑ 9.8. Εφαρμογή στον αγκώνα.

3° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής θα εφαρμόσει υπέρηχο στον αντίχειρα ενός ασθενούς. Γι' αυτό λοιπόν ζητάει από το βοηθό του να ετοιμάσει ένα δοχείο με νερό έτσι ώστε η εφαρμογή να γίνει μέσα στο νερό. Ο βοηθός φροντίζει να γεμίσει με χλιαρό νερό κάποιο δοχείο και τοποθετεί το χέρι του ασθενούς μέσα σε αυτό. Μετά την θεραπεία σκουπίζει το χέρι του ασθενούς από τα νερά, αδειάζει το δοχείο και γενικά φροντίζει για την καθαριότητα της περιοχής που έγινε η θεραπεία.



ΕΙΚΟΝΑ 9.9. Εφαρμογή υπέρηχου στον αντίχειρα μέσα στο νερό.

4° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής θα εφαρμόσει υπέρηχο στο δικέφαλο μηριαίο ενός ποδιού. Ο βοηθός τοποθετεί τον ασθενή σε πρηνή θέση με ρολό στην ποδοκνημική για να

χαλαρώσει ο δικέφαλος μηριαίος. Αν η περιοχή που θα εφαρμοστεί ο υπέρηχος έχει πολλές τρίχες, ο βοηθός πρέπει με ένα ξυραφάκι να τις αφαιρέσει. Στη συνέχεια καθαρίζει την



*ΕΙΚΟΝΑ 9.10 (επάνω)
Εφαρμογή ειδικού gel*



*ΕΙΚΟΝΑ 9.11 (κάτω)
Εφαρμογή υπέρηχου
στην πάσχουσα περιοχή*

περιοχή και απλώνει το ειδικό gel (ΕΙΚ. 9.10). Μετά τη θεραπεία καθαρίζει σχολαστικά την κεφαλή του υπέρηχου και την περιοχή της θεραπείας. Στις αρμοδιότητες του βοηθού είναι και ο έλεγχος της επαρκούς ποσότητας gel μέσα στα ειδικά μπουκαλάκια για την εφαρμογή του υπέρηχου.

9.B.8. Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Ποιες είναι οι τεχνικές εφαρμογής των υπερήχων ;
2. Τι γνωρίζετε για το διάμεσο υλικό gel που χρησιμοποιούμε κατά την εφαρμογή των υπερήχων ;
3. Τι γνωρίζετε για τους τύπους εκπομπής των υπερήχων ;
4. Τι γνωρίζετε για την έκταση της θεραπευόμενης περιοχής στην οποία εφαρμόζουμε υπέρηχο ;
5. Ποιες οι παρενέργειες από την εφαρμογή του υπέρηχου ;
6. Περιγράψτε τη διαδικασία εφαρμογής του υπέρηχου στον τετρακέφαλο ενός ασθενούς. Ποιος ο δικός σας ρόλος ως βοηθών του φυσικοθεραπευτή/τριας ;

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

10.A.1. Ορισμός και μηχανισμός δράσης των μαγνητικών πεδίων.

Μαγνητικό πεδίο ορίζουμε την περιοχή εκείνη του χώρου μέσα στην οποία εξασκούνται δυνάμεις πάνω σε κινούμενα φορτία. Το μαγνητικό πεδίο της γης εξασκεί δυνάμεις πάνω στα ελεύθερα ιόντα (ηλεκτρικά φορτία) που κινούνται στην ατμόσφαιρα.

Οι φυσικοί μαγνήτες (Fe_3O_4) και οι αγωγοί που φέρουν σπείρες ελικοειδών περιελίξεων (πηνία), όταν διαρρέονται από εναλλασσόμενο ρεύμα δημιουργούν ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Στις χαμηλές συχνότητες (3Hz έως 3KHz) το μαγνητικό πεδίο υπερέχει του ηλεκτρικού, ενώ στις μεγαλύτερες συχνότητες υπερέχει το ηλεκτρικό πεδίο. Σε συχνότητες κάτω των 3Hz το μαγνητικό πεδίο είναι το κυρίαρχο, ενώ για συσκευές με συχνότητα πάνω από 27 MHz η θεραπεία μετατρέπεται σε ηλεκτρομαγνητοθεραπεία.

Η μαγνητοθεραπεία είναι μια θεραπευτική μέθοδος που χρησιμοποιεί τις ιδιότητες του μαγνητικού πεδίου που παράγεται τεχνητά με τις κατάλληλες συσκευές. Η βασική δράση του μαγνητικού πεδίου, που εξασκείται πάνω στους βιολογικούς ιστούς, οφείλεται στην επίδραση του πεδίου στο αρνητικό φορτίο των ιστών και στην ανταλλαγή των ιόντων νατρίου - καλίου στο επίπεδο της κυτταρικής μεμβράνης των ιστών.

Τα αποτελέσματα της επίδρασης του μαγνητικού πεδίου, κύρια εκδηλώνονται στον οργανισμό, στις ουσίες εκείνες που γίνονται μαγνητικά δίπολα ή αποκτούν μαγνήτιση ίδιας φοράς με το πεδίο. Από τα μαγνητικά πεδία, άμεσα ή έμμεσα επηρεάζονται πολλές λειτουργίες του οργανισμού. Έτσι:

- α. Παρατηρείται μεγαλύτερη απελευθέρωση ενδορφινών συμβάλλοντας στη μείωση του πόνου.
- β. Ρυθμίζεται η ανταλλαγή υγρών δια μέσω της κυτταρικής μεμβράνης συμβάλλοντας στη μείωση του οιδήματος.
- γ. Παρατηρούνται μεταβολές στο συμπαθητικό ή παρασυμπαθητικό σύστημα.
- δ. Αυξάνεται η αμυντική δράση του οργανισμού με αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων, αιμοπεταλίων και γ-σφαιρίνης.

- ε. Παρατηρείται μεγαλύτερη απελευθέρωση των οστεοβλαστών και μικρότερη των οστεοκλαστών.

10.A.2. Θεραπευτικά αποτελέσματα από την εφαρμογή των μαγνητικών πεδίων.

Τα θεραπευτικά αποτελέσματα είναι τα εξής:

- α. Αύξηση του μεταβολισμού και της βιολογικής δραστηριότητας των κυττάρων.
- β. Αύξηση της απορρόφησης του οξυγόνου.
- γ. Αύξηση της ροής του αίματος.
- δ. Μείωση της φλεγμονής.
- ε. Επιτάχυνση της πόρωσης των καταγμάτων.

10.A.3. Ενδείξεις εφαρμογής των μαγνητικών πεδίων.

Η συσκευή της μαγνητοθεραπείας πρέπει να χρησιμοποιεί υπερβολικά χαμηλή συχνότητα (Extremely Low Frequency), για να μην προκαλεί θέρμανση των ιστών. Η θεραπεία με τα μαγνητικά πεδία είναι μια απόλυτα “ψυχρή” θεραπεία.

Έτσι λοιπόν, με δεδομένα τα παραπάνω, η εφαρμογή της μαγνητοθεραπείας ενδείκνυται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- 1) Οστεοπόρωση.
- 2) Κατάγματα.
- 3) Αρθρίτιδα και περιαρθρίτιδα.
- 4) Άτονα έλκη, εγκαύματα, κατακλίσεις.
- 5) Τενοντίτιδες, ορογονοθυλακίτιδες.
- 6) Διαστρέμματα.
- 7) Τραυματισμούς μυών και συνδέσμων.
- 8) Οσφυαλγίες, ισχιαλγίες.
- 9) Νευραλγίες.
- 10) Κεφαλαλγίες και ημικρανίες.
- 11) Σπονδυλαρθροπάθειες.
- 12) Παραρρινοκολπίτιδες.
- 13) Αυχέναλγία.

Πίνακας 10.2: Ενδείξεις και παράμετροι εφαρμογής των μαγνητικών πεδίων

ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ -Frequency Hz	Ένταση - Intensity %	Χρόνος Min
Οσφυαλγία	6	50	20
Ισχιαλγία	10	50	20
Αυχεναλγία	20	40	20
Ραχιαλγία	25	40	20
Περιαθρίτιδα ώμου	4	40	20
Επικονδυλίτιδα	6	30	20
Κατάγματα	30	60	20
Οστεοπόρωση	30	60	30
Ψευδάρθρωση	30	70	20
Διάστρεμμα	30	50	20
Θλαστικό τραύμα	30	50	15
Εξάρθρωμα	25	60	15
Αιμάτωμα	10	40	15
Μυϊκή υπερδιάταση	10	60	15
Θλάση	10	50	15
Θυλακίτιδα	4	20	15
Τενοντίτιδα	6	20	15
Ημικρανία	6	20	12
Κεφαλαλγία τάσης	6	30	15
Νευραλγία Τρίδυμου	30	40	15
Πάρεση	20	60	20
Έγκαυμα	30	60	20
Γαστρίτιδα	6	20	20

10.Α.4. Αντενδείξεις εφαρμογής των μαγνητικών πεδίων.

Η μαγνητοθεραπεία αντενδείκνυται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- 1) Σε φυματίωση.
- 2) Σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη.
- 3) Σε ασθενείς που φέρουν βηματοδότη.
- 4) Σε εγκύους.
- 5) Σε ασθενείς με μηχανισμούς υποβοήθησης της ακοής ή άλλων λειτουργιών.
- 6) Σε ασθενείς που φέρουν υλικά οστεοσύνθεσης.

** Παρατήρηση:**

Κατά την διάρκεια της μαγνητοθεραπείας απομακρύνουμε από τη θεραπευόμενη περιοχή τα μεταλλικά αντικείμενα, τα ωρολόγια, τις χρυσές αλυσίδες και τα κινητά τηλέφωνα.



ΕΙΚΟΝΑ 10.1. Εφαρμογή μαγνητοθεραπείας στον μηρό χωρίς κανένα μεταλλικό αντικείμενο κοντά στη θεραπευόμενη περιοχή.

10.A.5. Ανακεφαλαίωση

Με βάση τις διεθνείς επιστημονικές ερευνητικές εργασίες προκύπτει ότι δύο είναι τα πιο σημαντικά κλινικά αποτελέσματα από την εφαρμογή των παλμικών μαγνητικών πεδίων χαμηλής συχνότητας (0,5 έως 100 Hz). Το πρώτο αποτέλεσμα είναι η ισχυρή αντιφλεγμονώδης και αναλγητική δράση, που μπορεί μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, όπως με την ακτινοβολία Laser, να έχει άριστα αποτελέσματα για την καταπολέμηση διάφορων χρόνιων ή οξέων παθήσεων. Το δεύτερο αποτέλεσμα είναι η γρήγορη πόρωση των καταγμάτων και η αναστολή της οστεοπόρωσης, λόγω της διεγερτικής επίδρασης των μαγνητικών πεδίων στο μεταβολισμό των κυττάρων. Πρέπει να επισημάνουμε πως η μαγνητοθεραπεία δεν προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών της περιοχής που εφαρμόζεται.

Η μαγνητοθεραπεία ενδείκνυται για τις παρακάτω περιπτώσεις: αρθρίτιδα, κάταγμα, οστεοπόρωση, έγκαυμα, επικονδυλίτιδα, παραρρινοκολπίτιδα, ημικρανία κ.λ.π.



ΕΙΚΟΝΑ 10.2. Εφαρμογή πηνίων μαγνητοθεραπείας στην περιοχή του αχιλλείου τένοντα.

10.Α.6. Ερωτήσεις

1. Πώς αντιλαμβάνεστε την έννοια του μαγνητικού πεδίου; Δώστε παραδείγματα.
2. Σε ποιες συχνότητες υπερέχει το μαγνητικό πεδίο από το ηλεκτρικό;
3. Ποια τα θεραπευτικά αποτελέσματα από την εφαρμογή των μαγνητικών πεδίων;
4. Ποιες παραμέτρους ρυθμίζουμε στις συσκευές της μαγνητοθεραπείας ;
5. Σε ποιες περιπτώσεις αντενδείκνυται η εφαρμογή των μαγνητικών πεδίων;

απαντήσεις

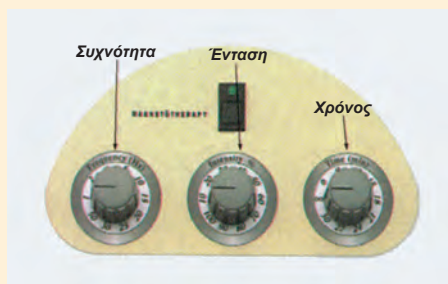
B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

10.B.1. Τεχνικές εφαρμογής των μαγνητικών πεδίων

Η μαγνητοθεραπεία βασίζεται σε μία γεννήτρια παλμικού μαγνητικού πεδίου που ελέγχεται από ένα μικροεπεξεργαστή. Ο μικροεπεξεργαστής διαχειρίζεται όλες τις λειτουργίες της συσκευής για μια ασφαλή, αξιόπιστη και αποτελεσματική μαγνητοθεραπεία. Η χρήση της συσκευής είναι απλή αφού μόνο τρεις παράμετροι καθορίζουν το είδος της θεραπείας: η συχνότητα εκπομπής, η ένταση του παραγόμενου μαγνητικού πεδίου και ο χρόνος της θεραπείας. Στο πρόσθιο μέρος της συσκευής υπάρχουν τρεις περιστροφικοί ή ψηφιακοί επιλογείς που επιτρέπουν τον προγραμματισμό της θεραπείας, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει άμεση ένδειξη των προγραμματισμένων τιμών. Ειδική ένδειξη ή ακουστική σήμανση υποδεικνύει το τέλος της θεραπείας (ΕΙΚ. 10.3.β.).



ΕΙΚΟΝΑ 10.3.α. Συσκευή μαγνητοθεραπείας με δύο πηνία διαστάσεων 12X12.



ΕΙΚΟΝΑ 10.3.β. Πίνακας χειρισμού και προγραμματισμού της συχνότητας, της έντασης και του χρόνου.

Η συσκευή της μαγνητοθεραπείας μπορεί να διαθέτει μέχρι και 4 εξόδους στις οποίες μπορούμε να συνδέσουμε μέχρι και 4 πηνία (ΕΙΚ. 10.3.α.).

Τα πηνία μπορεί να είναι:

1. Φορητά πηνία με επένδυση, μεγέθους 12 X 12 cm. (ΕΙΚ. 10.4.).
2. Φορητά πηνία με επένδυση, μεγέθους 40 X 12 cm (ΕΙΚ. 10.5.).
3. Κρεβάτι με πηνίο συρόμενο διαμέτρου 68 cm (ΕΙΚ. 10.6.).
4. Κρεβάτι με δύο πηνία ίδιας διαμέτρου αλλά διαφορετικού ύψους (total body) (68 X 40 cm και 68 X 20 cm) (ΕΙΚ. 10.7.).
5. Τροχήλατη βάση ρυθμιζόμενη στο ύψος, με πηνίο διαμέτρου 52cm- έστορας με πηνίο (ΕΙΚ. 10.8.).
6. Φορητά πηνία 30 cm και 52 cm που μπορούν να τοποθετηθούν σ' οποιοδήποτε κρεβάτι (ΕΙΚ. 10.9.).



ΕΙΚΟΝΑ 10.4. Φορητά πηνία με επένδυση, μεγέθους 12 X 12 cm.

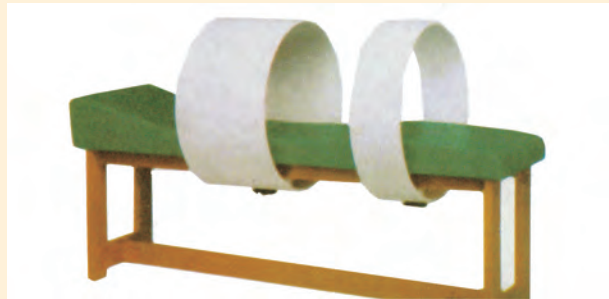


ΕΙΚΟΝΑ 10.5. Φορητά πηνία με επένδυση, μεγέθους 40 X 12 cm.



ΕΙΚΟΝΑ 10.6. Κρεβάτι με πηνίο συρόμενο, διαμέτρου 68 cm

ΕΙΚΟΝΑ 10.7. Κρεβάτι με δύο πηνία ίδιας διαμέτρου αλλά διαφορετικού ύψους (total body) (68 X 40 cm και 68 X 20 cm)



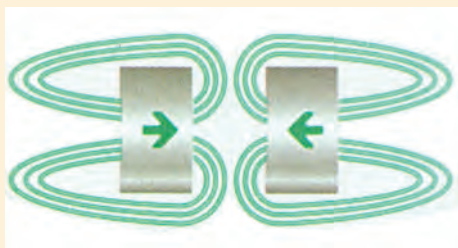
πηνίο ύψους 20cm

ΕΙΚΟΝΑ 10.8. Τροχήλατη βάση ρυθμιζόμενη στο ύψος, με πηνίο διαμέτρου 52cm - έστορας με πηνίο

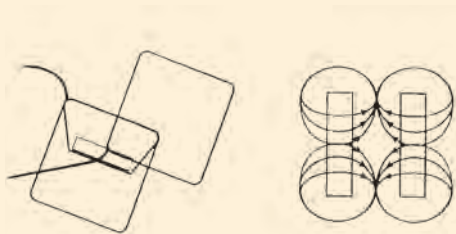
ΕΙΚΟΝΑ 10.9. Φορητά πηνία 30 cm και 52 cm που μπορούν να τοποθετηθούν σ' οποιοδήποτε κρεβάτι



- Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής μαγνητοθεραπείας είναι τα εξής:
 1. Κανάλια με 4 εξόδους για τη σύνδεση με τα αντίστοιχα πηνία.
 2. Ανεξάρτητη λειτουργία των δυο καναλιών.
 3. Λειτουργία Reverse Total Body.

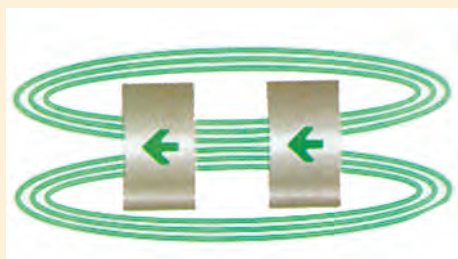


ΕΙΚΟΝΑ 10.10.α Reverse Total Body

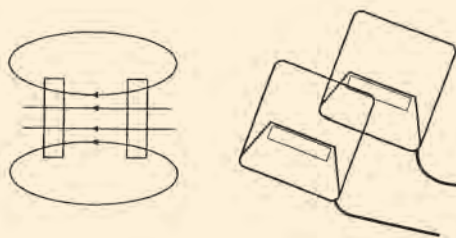


ΕΙΚΟΝΑ 10.10.β Reverse Total Body

4. Λειτουργία Total Body.



ΕΙΚΟΝΑ 10.11.α Total Body



ΕΙΚΟΝΑ 10.11.β Total Body

5. Έλεγχος του συστήματος με μικροεπεξεργαστή.
6. Ενδεικτική λυχνία έναρξης εκπομπής.
7. Επιλογή γλώσσας.
8. Ρύθμιση των παραμέτρων συχνότητας, έντασης και χρόνου θεραπείας με περιστρεφόμενους επιλογείς ή πλήκτρα αφής.

9. Έλεγχος λειτουργίας της συσκευής μέσω ενδεικτικών λυχνιών υψηλής λειτουργικότητας.
10. Συχνότητα εκπομπής μαγνητικού πεδίου από 0,5 έως 100 Hz.
11. Ποσοστό έντασης του μαγνητικού πεδίου σε 10 ποσοστιαία μέρη από 10% έως 100%.
12. Παρεχόμενη ισχύς ανά έξοδο έως και 150 Gauss.
13. Χρόνος θεραπείας από 1 έως 100 λεπτά.
14. Μενού προγραμμάτων με διάφορες παθήσεις και δυνατότητα τροποποίησής τους.
15. Μνήμη για αποθήκευση ατομικών προγραμμάτων.
16. Τροφοδοσία 230 V για 50/60 Hz.
17. Διαστάσεις συσκευής περίπου 40 cm πλάτος, 30 cm μήκος, 15 cm ύψος και 5 κιλά βάρος.

10.B.2. Εφαρμογή μαγνητοθεραπείας

Για να εφαρμόσουμε με τον καλύτερο τρόπο τη μαγνητοθεραπεία για κάποια πάθηση, θα πρέπει να ακολουθήσουμε την παρακάτω μεθοδολογία:

- α. Πλήρης ενημέρωση από τον φυσικοθεραπευτή για το είδος του προβλήματος και για τον τρόπο εφαρμογής της μαγνητοθεραπείας.
- β. Απομακρύνουμε τα μεταλλικά αντικείμενα και τα κινητά τηλέφωνα από το σημείο της θεραπείας.
- γ. Επιλέγουμε από ειδικό πίνακα (βλέπε πίνακα 10.2) τις ειδικές παραμέτρους συχνότητας, έντασης και χρόνου εκπομπής των μαγνητικών πεδίων για την συγκεκριμένη πάθηση.
- δ. Τοποθετούμε τις παραμέτρους στη συσκευή της μαγνητοθεραπείας.
- ε. Τοποθετούμε τα πηνία στο σώμα του ασθενή με τον τρόπο που μας ζητήθηκε από τον φυσικοθεραπευτή, για την καλύτερη εφαρμογή των μαγνητικών πεδίων.
- στ. Για την λειτουργία και έξοδο των μαγνητικών κυμάτων στα πηνία πιέζουμε το πλήκτρο start.

Εάν έχουμε τοποθετήσει τα πηνία με την ίδια φορά θα έχουμε την τεχνική total body (εικ.10.10), ενώ εάν έχουμε το ένα με αντίστροφη φορά από το άλλο τότε έχουμε την τεχνική Reverse total body (εικ.10.11).

Πίνακας 10.2: Ενδείξεις και παράμετροι εφαρμογής των μαγνητικών πεδίων

ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ -Frequency Hz	Ένταση - Intensity %	Χρόνος Min
Οσφυαλγία	6	50	20
Ισχιαλγία	10	50	20
Αυχεναλγία	20	40	20
Ραχιαλγία	25	40	20
Περιαθρίτιδα ώμου	4	40	20
Επικονδυλίτιδα	6	30	20
Κατάγματα	30	60	20
Οστεοπόρωση	30	60	30
Ψευδάρθρωση	30	70	20
Διάστρεμμα	30	50	20
Θλαστικό τραύμα	30	50	15
Εξάρθρημα	25	60	15
Αιμάτωμα	10	40	15
Μυϊκή υπερδιάταση	10	60	15
Θλάση	10	50	15
Θυλακίτιδα	4	20	15
Τενοντίτιδα	6	20	15
Ημικρανία	6	20	12
Κεφαλαλγία τάσης	6	30	15
Νευραλγία τριδύμου	30	40	15
Πάρηση	20	60	20
Έγκαυμα	30	60	20
Γαστρίτιδα	6	20	20

10.B.3. Παραδείγματα εφαρμογής των μαγνητικών πεδίων

1° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής θέλει να εφαρμόσει συνδυασμό μαγνητικών πεδίων και Laser στην περιοχή της κλείδας ενός ασθενούς. Ο βοηθός αρχικά τοποθετεί τον ασθενή σε αναπαυτική θέση και απομακρύνει από την περιοχή όλα τα μεταλλικά αντικείμενα. Κατόπιν τοποθετεί τα πηνία της μαγνητοθεραπείας με ασφαλή και στέρεο τρόπο στη θεραπευόμενη περιοχή. Μετά το τέλος της θεραπείας φροντίζει να τοποθετηθούν τα υλικά και οι συσκευές που χρησιμοποίησε ο φυσικοθεραπευτής στη θέση τους.



ΕΙΚΟΝΑ 10.12 Εφαρμογή μαγνητικών πεδίων και Laser στον ώμο

2° παράδειγμα:

Ο φυσικοθεραπευτής θέλει να εφαρμόσει μαγνητοθεραπεία στο ειδικό κρεβάτι με το κυλινδρικό πηνίο των 68 cm διάμετρο. Ο βοηθός φροντίζει η ασθενής να ξαπλώσει στο κρεβάτι και τοποθετεί το πηνίο στη θεραπευόμενη περιοχή. Μετά το τέλος της θεραπείας φροντίζει έτσι ώστε η ασθενής να απομακρυνθεί από το κρεβάτι με ασφάλεια και ελέγχει τη γενική κατάσταση της συσκευής, του πηνίου και του κρεβατιού.



ΕΙΚΟΝΑ 10.13 Εφαρμογή στο ειδικό πηνίο

10.B.4. Εργαστηριακές ασκήσεις

- 1η άσκηση:** Ποιες παράμετροι καθορίζουν το είδος της θεραπείας των μαγνητικών πεδίων;
- 2η άσκηση:** Εφαρμόστε τα πηνία με την ίδια φορά εκπομπής στην οσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ. Αν αλλάξετε την φορά εκπομπής των μαγνητικών πεδίων από τα πηνία, τι θα αλλάξει στην θεραπεία σας;
- 3η άσκηση:** Εφαρμόστε όλων των ειδών τα πηνία που διαθέτετε, σε διάφορα μέρη του σώματος.
- 4η άσκηση:** Ποια είναι τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής μαγνητοθεραπείας;



*ΕΙΚΟΝΑ 10.14.
Εφαρμογή μαγνητικών
πεδίων στην ΟΜΣΣ.*



*ΕΙΚΟΝΑ 10.15. Συνδυασμός
μαγνητικών πεδίων και Laser
στην περιοχή του αχιλλείου
τένοντα.*

Θέμα συζήτησης:

“Ποιος είναι ο ρόλος του βοηθού Φυσικοθεραπευτή στην εφαρμογή των μαγνητικών πεδίων;”



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ- ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. BASFORD JR: Controversies and new research findings Lasers Surg Med 1989; 9: 1-5.
2. BLIDALL H.: Soft laser therapy of R.A. Scand J. Rheumatoid 198; 16: 225 - 228.
3. BORELL PM, PANKER R.: Comparison of in vivo temperatures produced by hydrotherapy, paraffin wax treatment and fluidotherapy. Phys Ther 1980; 60: 1273 - 1276.
4. BURNS F.: Cancer risks associated with therapeutic irradiation of the skin. Arch Dermatol 1989; 125: 979 - 981.
5. CAMERON BM: Experimental acceleration of wound healing Am J. Orthop 1961; 336 - 343.
6. CAMERON, B.M.: Physical agents in rehabilitation from research to practice,
7. CARSTENSEN EL, GATES AH.: The effect of pulsed ultrasound on the fetus J. Ultrasound Med 1984; 3: 145 - 147.
8. CHASTAIN PB: The effect of deep heat on isometric strength Phys Ther 1978; 58 (5): 543 - 547.
9. COHEN M.J.: Measurement of the thermal properties of human skin. A review J. Invest Dermatol 6: 333 - 338, 1997.
10. CROCKFORD GW and HELLON RF: Vascular responses of human skin to infra-red radiation. 1. Physiol 149:424,1959.
11. CURRIER DP and KRAMER JF: Sensory nerve conduction: Heating effects of ultrasound and infrared. Physiotherapy can 34: 241, 1982.
12. DANIEL N.: Treatment of injuries. Injured Athlete book p. 188 - 193, 1982.
13. DAVIES CTM., YOUNG K.: Effect of temperature on the contractile properties and muscle power of triceps sural in humans, J. Appl Physiol 1983; 5: 191 - 195.
14. DRAPER DO: Temperature changes in deep muscle of humans during ice and ultrasound therapies: An in vivo study.
15. DUARTE LR: The stimulation of bone growth of ultrasound Arch Orthop Trauma Sur 1983; 101: 153-159.

16. ERNST E., FIALKA V.: Ice freezes pain. A review of the clinical effectiveness of analgesic cold therapy. *J. Pain Symptom MgMt* 1994; (1): 56 - 59.
17. FARR P., DIFFEY B.: The erythema response of human skin to ultraviolet radiation. *Br. J. Dermatol* 1985; 113: 65 - 76.
18. FEIBEL H and FAST H: Deep heating of Joints: A reconsideration. *Arch. Phys.Med.Rehab.* 57: 513,1976
19. FOUNTAIN FP, Gersten JW and Senger O: Decrease in muscle spasm produced by ultrasound, hot packs and IR. *Arch. Phys.Med. Rehab.* 41: 293, 1960
20. GOATS GC: Continuous short - wave (radio - frequency) diathermy. *Br. J Sports Med.* 23(2): 123,1992
21. GOLDMAN J.A.: Laser therapy of R.A. *Lasers in Surgery Medicine*: 1, 93 - 101,1980.
22. GUY AW, LEHMAUN JF and STONEBRIDGE JB: Therapeutic application of electromagnetic power. *Proc. Institute of Electrical and Electronic Engineers* 62: 55, 1974
23. HAKER E., LUNDEBERG T.: Pulsed ultrasound treatment in lateral epicondylitis *Scand J. Rehab Med* 1991; 23: 115 - 118.
24. HARRIS R: Effect of shortwave diathermy on radio - sodium clearance from the knee joint on the normal and rheumatoid arthritis. *Phys. Med. Rehab.* 42:241,1961
25. HIGH AJ, HIGH JL: Treatment of infected skin wounds using ultraviolet adiation: An in vitro study. *Physiotherapy* 1983; 69 (10): 359 - 369.
26. HOCUTT JE., JAGGE R., RYPLANDER CR.: Cryotherapy in ankle sprains. *Am J Sports Med* 1982; 10: 316 - 319.
27. KLABER MR: Ultra - violet light for psoriasis. *Physiotherapy* 1980; 66: 36 - 38.
28. KOLARI PJ: Penetration of unfocused laser light into the skin *Arch Dermatol Res* 1985; 27: 342 - 347.
29. KORACS L: The stimulatory of lasers on the physiological healing process of portio. *Lasers in Surgery and medicine* 1241 - 1252, 1981.
30. KRAMER JF: Evaluation of its mechanical and thermal effects *Arch Phys Med Rehabil* 1984, 65: 223 - 224.
31. LEHMANN J. F., MASOCK A.J: Effect of therapente temperatures on tendon extensibility. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 51: 481 - 487, 1970.
32. LEHMANN IF et al: Temperature distribution in the human thigh produced by infared, hot pack and microwave applications. *Arch. Phys. Med. Rehab.*47: 291,1966
33. LEHMANN JF, BRUNNER GD, Stow RW: Pain threshold measermuments after therapeutic applications of ultrasound, microwave and infared. *Erch. Phys. Med. Rehab.* 39: 560,1958
34. LEVY D, KOST J.: Effect of ultrasound on transdermal drug delivery to rats and guinea pigs. *J. Clin Invest* 1989; 83: 2074 - 2078.

35. LEWTELL G, HETHERINGTON T.: The use of thermal agent to influence the effectiveness of low load prolonged stretch. *J. Orthop Sport Phys. Ther* 1992; 16 (5): 200 - 207.
36. MARTIN JC, Mc CALLUM HM: Electromagnetic fields from short-wave diathermy. *Physiotherapy* 1991; 77 (1): 3 - 7.
37. Mc GILL SN: The effects of pulsed short-wave diathermy of lateral ankle sprains. *Physiother* 198; 51: 21 - 24.
38. Mc MEEKEN JM: Microwave irradiation of the human forearm and hand. *Physiother Theor. Practice* 1990; 75: 359 - 366.
39. MELZACK R.: Trigger points and acupuncture points for pain correlation and implication. *Pain* 3: 3 - 23, 1977.
40. MESTER A.: Biomedical effects of laser application. *Laser in surgery and medicine* 1985; 5:31-39
41. MURRAY CC, KITCHEN S.:Effect of pulse repetition rate on the perception of thermal sensation with pulsed shortwave diathermy. *Phys. Res. Int.*5(2): 73,2000
42. PALMGREN N, JENSEN G.F.: Low power laser therapy in R.A. *Lasers Med Sci* 198; 4 193 - 195.
43. RAMSAY C.: Vascular changes in human skin after ultra - Br. *J. Dermatol* 197; 9: 487 - 493.
44. RUOTI RG, TROUP JT.: The effects of non - swimming water exercises on older adults *J. Orthop Sports Phys Ther* 1994; 19 (3): 140 - 145.
45. SANTIESTEPAN A.J.: Post - surgical effect of pulsed shortwave therapy. *J. Am diatr. Assoc.* 1985; 75 (6): 306 - 309.
46. SAWYER M: The treatment of soft tissue after spinal injury. *Clin in Sp. Medicine* Vo. 5. No. 2 April 1986.
47. SCHMIDT KL, RUOTI RG, TROUP JT.: Heat, cold and inflammation. *Rheumatology* 1979; 38: 391 - 404.
48. SMITH KC: The photobiological basis of low level laser radiation therapy. *Laser Ther.* 199; 3: 19 - 24.
49. STUCHLY MA, REPACHOLI MH, LECUYER DW, MANN RD: Exposure to the operator and patient during shortwave diathermy treatments. *Health Phys.* 42 (3): 341, 1982
50. VALTONEN EJ, LILIUS HG, TIULA E.:Disturbances in the function of cardiac pacemaker caused by shortwave and microwave diathermies and pulsed high frequency current.*Ann. Chir. Gynaecol. Fenn* 64(50:284, 1975
51. WALKER J.: Relief from chronic pain by low power laser irradiation. *Neurosci Lett* 1983; 4: 339. 344.
52. WALKER J.: Relief of chronic pain by lower power laser irradiation. *Neuroscience* 43, 339 - 344, 1983.

53. WYPER DJ: Effects of some physiotherapeutic agents on skeletal muscle blood flow. *Physiotherapy* 1976; 60 (10): 309 - 315.
54. ΓΙΟΚΑΡΗΣ ΠΑΝ.: Κλινική ηλεκτροθεραπεία. 1988
55. ΜΠΑΚΑΣ ΕΛΕΥΘ.: Φυσική ιατρική και αποκατάσταση. Αθήνα 1985
56. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Ε.: Νευρολογία
57. ΣΤΕΡΓΙΟΥΛΑ ΑΠ.: Τραυματισμοί στα σπορ
58. ΤΣΙΓΚΑΝΟΥ Γ.: Σημειώσεις Αθλητικών κακώσεων Τ.Ε.Φ.Α.Α. Αθηνών.
59. ΦΡΑΓΚΟΡΑΠΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ: Εφαρμοσμένη Ηλεκτροθεραπεία 1994



ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

1. **Αγγειοδιαστολή:** Η διεύρυνση της διαμέτρου των αγγείων, κυρίως των αρτηριδίων.
2. **Αγγειοσύσπαση:** Η μείωση της διαμέτρου των αγγείων απ' τα οποία διέρχεται το αίμα, κυρίως των αρτηριδίων.
3. **Αιμάτωμα:** Η περιορισμένη διάχυση αίματος.
4. **Αναλγησία:** Η απουσία της αίσθησης του πόνου.
5. **Αντένδειξη:** Οποιαδήποτε κατάσταση καθιστά μια συγκεκριμένη μορφή θεραπείας ακατάλληλη.
6. **Απόσπηση:** Η εντοπισμένη συλλογή πύου σε μια περιοχή.
7. **Αραιώση:** Η μείωση της ενέργειας καθώς η ακτινοβολία διέρχεται μέσα από ένα υλικό.
8. **Ατροφία:** Η μείωση του μεγέθους ενός μυός ή ενός οργάνου.
9. **Αυχενικό σύνδρομο:** Παθολογική κατάσταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, η οποία μπορεί να οφείλεται σε σπονδυλαρθροπάθεια, σε σπονδυλική στένωση ή σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις της περιοχής. Μπορεί να συνοδεύεται από πόνο, βουητό στα αυτιά, μουδιάσματα στα άνω άκρα ή ίλιγγο ή και συνδυασμό των παραπάνω. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι μυς της περιοχής είναι μόνιμα συσπασμένοι.
10. **Γωνία πρόπτωσης της ακτινοβολίας:** Είναι η γωνία που σχηματίζει η ακτινοβολία με τη νοητή γραμμή που εφάπτεται με την ακτινοβολούμενη περιοχή.
11. **Διαθερμία:** Η εφαρμογή βραχέων κυμάτων ή μικροκυματικής ακτινοβολίας ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας για τη θέρμανση των εν τω βάθει ιστών.
12. **Εν τω βάθει ιστοί:** Οι βαθύτερα τοποθετημένοι ιστοί του σώματος.
13. **Ενεργητική κίνηση:** Η κίνηση που παράγεται από τη σύσπαση των μυών που διασχίζουν μια άρθρωση.
14. **Ένταση:** Το ποσό της ενέργειας που εφαρμόζεται σε κάθε τμήμα της περιοχής. Εκφράζεται σε Watt/cm^2 .
15. **Επιπολής ιστοί:** Οι ιστοί του σώματος που βρίσκονται κοντά στην επιδερμίδα.

16. **Επίφυση:** Το τελευταίο κομμάτι ενός μακρού οστού που σχηματίζεται από ένα δευτερεύον κέντρο ασβεστοποίησης, και που διαχωρίζεται από το κύριο τμήμα του οστού με χόνδρο, έως την ηλικία της σκελετικής ωρίμανσης.
17. **Ερύθημα:** Η ερυθρότητα του δέρματος που προκαλείται από αγγειακή υπεραιμία.
18. **Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία:** Παράλληλα προσανατολισμένα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία.
19. **Θερμοθεραπεία:** Η θεραπευτική χρήση της θερμότητας.
20. **Ινοβλάστες:** Κύτταρα που παράγουν συνδετικό ιστό.
21. **Ισταμίνη:** Μια ενδογενής αμίνη που προκαλεί αγγειοδιαστολή.
22. **Ισχαιμία:** Η έλλειψη αίματος που οφείλεται σε παρεμπόδιση των αγγείων του αίματος.
23. **Κερατίνη στιβάδα του δέρματος:** Η επιφανειακή στιβάδα του δέρματος που λειτουργεί ως προστατευτική ασπίδα.
24. **Κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου:** Η ρήξη του ινώδους δακτυλίου του μεσοσπονδύλιου δίσκου και η προβολή του πυρήνα αυτού.
25. **Κολλαγόνο:** Η κύρια υποστηρικτική πρωτεΐνη του δέρματος, των τενόντων, των οστών, του χόνδρου και του συνδετικού ιστού.
26. **Κρυοθεραπεία:** Η θεραπευτική εφαρμογή του κρύου.
27. **Μαγνητικά πεδίο:** Το πεδίο που δημιουργείται μεταξύ 2 μαγνητικών πόλων.
28. **Μήκος κύματος:** Η απόσταση μεταξύ 2 διαδοχικών σημείων σε ένα κύμα που βρίσκονται στην ίδια φάση της ταλάντωσης.
29. **Οίδημα:** Η παρουσία μεγάλων ποσοτήτων υγρού στον εξωκυτταρικό χώρο.
30. **Οξύ πόνος:** Ένα δυσάρεστο αίσθημα που εμφανίζεται σαν απάντηση σε ένα επιβλαβές ερέθισμα και που παράγεται μετά από έναν οξύ τραυματισμό ή μια νόσο.
31. **Παρενέργειες:** Οποιοδήποτε αποτέλεσμα της θεραπείας δεν είναι επιθυμητό.
32. **Περίοστεο:** Ο συνδετικός ιστός που καλύπτει όλα τα οστά.
33. **Πιεζοηλεκτρικό:** Η ιδιότητα παραγωγής ηλεκτρισμού σε απάντηση στην εφαρμογή μηχανικής πίεσης.
34. **Προφύλαξη:** Οποιαδήποτε κατάσταση πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα πριν την εφαρμογή κάποιας θεραπείας.
35. **Σπασμός:** Μια ακούσια μυϊκή σύσπαση.
36. **Συμφύσεις:** Ανώμαλες συνδέσεις των ινών του κολλαγόνου και των μυών μεταξύ τους.
37. **Τενοντίτιδα:** Η φλεγμονή των τενόντων.
38. **Υδροθεραπεία:** Η θεραπευτική εφαρμογή του νερού.
39. **Υπέρηχος:** Ένας ήχος με συχνότητα μεγαλύτερη των 20.000 κύκλων/sec.
40. **Υπερτονία:** Ο αυξημένος μυϊκός τόνος που δεν μειώνεται από την εκούσια σύσπαση.

41. **Υποτονία:** Ο μειωμένος μυϊκός τόνος που δεν αυξάνεται με την εκούσια σύσπαση.
42. **Φλεγμονή:** Η αρχική αντίδραση του ιστού σε ένα τραυματισμό του.
43. **Φυσαλλιδopoίηση:** Ο σχηματισμός φυσαλίδων με αέρα που προκαλούνται από το υπέρηχο.
44. **Φωνοφόρηση:** Η εφαρμογή υπερήχου με ένα φαρμακευτικό παρασκεύασμα για τη διευκόλυνση της διαδερμικής απορρόφησης του.
45. **Χρόνιος πόνος:** Είναι ο πόνος που δεν σταματά μετά από ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ή που συνεχίζεται και μετά την επίδραση του βλαβερού ερεθίσματος.
46. **Ψωρίαση:** Μια οξεία ή χρόνια φλεγμονή του δέρματος που χαρακτηρίζεται από κόκκινες πλάκες στα γόνατα, τους αγκώνες και το τριχωτό της κεφαλής και που συνοδεύεται από ήπιο κνησμό.

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0266
ISBN set 978-960-06-3054-1
Τ.Β΄ 978-960-06-3118-0



(01) 000000 0 24 0266 6