Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσ/νίκης
Σχολή Επαγγελμάτων Υγείας και Πρόνοιας
Τμήμα Αισθητικής και Κοσμητολογίας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΩΠΟΥ

Τσαϊρέλη Μαλαματή Α.Ε.Μ. 1604

Επιβλέπουσα: Καθ. Πέπα Μαρία

Θεσσαλονίκη 2012

«η απόλαυση της ομορφιάς είναι ένα παράξενο, ήπια μεθυστικό είδος συναισθήματος και παρόλο που η ομορφιά δεν έχει προφανή χρήση, ο πολιτισμός δεν θα μπορούσε να κάνει χωρίς αυτή»

Sigmund Freud

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 6

Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή 8

1.1 Το Πρόσωπο 8

1.1.1 Το Δέρμα 9

1.1.2 Η Τρίχα 10

1.1.2.1 Η Ανατομία της Τρίχας 11

1.1.2.2 Η Φυσιολογία της Τρίχας 12

1.1.2.3 Τύποι Τριχών 12

Κεφάλαιο 2 : Ρεύματα 13

2.1 Γενικά 13

2.1.1 Είδη Ηλεκτρικού Ρεύματος 13

2.2 Γαλβανικό Ρεύμα – Συνεχές 18

2.2.1 Εφαρμογή του Συνεχούς Ρεύματος 19

2.2.1.1 Θεωρητική Βάση Ιοντοφόρεσης 19

2.2.1.2 Διαπερατότητα των Ιστών από τα Ιόντα 20

2.2.1.3 Δερματική Απορρόφηση 20

2.2.1.4 Αρχές της Τεχνικής Εφαρμογής της Μεθόδου 20

2.2.1.5 Ηλεκτρόδια Ιοντοφόρεσης 21

2.2.1.6 Οδηγίες Εφαρμογής Ιοντοφόρεσης 22

2.2.1.7 Αντενδείξεις 23

2.2.1.8 Βιολογικά αποτελέσματα του γαλβανικού συνεχούς ρεύματος 24

2.3 Παρεμβαλλόμενα Ρεύματα 26

2.3.1 Ηλεκτρόδια Παρεμβαλλομένων Ρευμάτων 27

2.3.2 Επιλογή του Φάσματος Συχνότητας 28

2.3.3 Οδηγίες για την Τοποθέτηση των Ηλεκτροδίων 28

2.3.4 Συχνότητες Παρεμβαλλόμενων Ρευμάτων και η Δράση τους 29

2.3.5 Πλεονεκτήματα των Ρευμάτων Συμβολής 29

2.3.6 Αντενδείξεις 30

2.3.7 Χρήση των Παρεμβαλλομένων Ρευμάτων στην Αντιμετώπιση της Γήρανσης 30

Κεφάλαιο 3 : Ακτινοβολίες 31

3.1 Γενικά 31

3.1.1 Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα 31

3.1.2 Διέγερση – Αποδιέγερση – Ιονισμός 34

3.1.3 Επιπτώσεις Ακτινοβολιών στον Άνθρωπο 35

3.1.4 Πηγές Ακτινοβολιών και Αντίστοιχες Επιπτώσεις 36

3.2 Ραδιοσυχνότητες 38

3.2.1 Γενικά 38

3.2.2 Μονοπολική και Διπολική Ραδιοσυχνότητα 38

3.2.3 Δράση στους Ιστούς 38

3.2.4 Εφαρμογή στην Αισθητική 39

3.3 Υψίσυχνα 40

3.3.1 Γενικά 40

3.3.2 Πρακτικές Εφαρμογές 41

3.3.3 Στην Θεραπεία Ακμής 41

3.3.4 Στον Καθαρισμό Προσώπου 42

3.4 Υπέρυθρη Ακτινοβολία 42

3.4.1 Γενικά 42

3.4.2 Ακτινοβολούμενη Θερμότητα 44

3.4.3 Φυσιολογικά Αποτελέσματα των Υπέρυθρων Ακτινοβολιών 44

3.4.4 Οδηγίες – Εφαρμογή 45

3.4.5 Αντενδείξεις και Ενδείξεις 45

3.5 Λέιζερ 46

3.5.1 Τι είναι το Λέιζερ Χαμηλής Ισχύος 46

3.5.2 Βιολογική Δράση των Λέιζερ Χαμηλής Ισχύος 47

3.5.3 Αποτελέσματα 47

3.5.4 Αντενδείξεις 47

3.5.5 Παρατηρήσεις 48

3.6 Μη Επεμβατική Φωτοανάπλαση 49

3.6.1 Τρόπος Δράσης 49

3.6.2 Τρόπος Δράσης με Βοήθεια PDT 50

3.6.3 Τρόπος Δράσης με Βοήθεια PDL 50

3.6.4 Τρόπος Δράσης με Βοήθεια LaserNd:YAG 51

3.6.5 Μη Επεμβατική Φωτοανάπλαση με την Βοήθεια Laserer:glass 52

3.7 Έντονο Παλμικό Φώς (IPL) 53

Κεφάλαιο 4 : Υπέρηχοι 54

4.1 Γενικά 54

4.2 Πως Παράγονται οι Υπέρηχοι 54

4.3 Βιοφυσικά Αποτελέσματα των Υπερήχων 55

4.4 Τεχνικές Εφαρμογής 57

4.5 Ένταση 59

4.6 Χρόνος Εφαρμογής 60

4.7 Συχνότητα Θεραπειών 60

4.8 Απόλυτες και Σχετικές Ειδικές Αντενδείξεις 60

4.9 Οδηγίες Εφαρμογής 61

4.10 Υπερηχοφόρεση 62

Κεφάλαιο 5 : Μηχανήματα και Εφαρμογές τους 63

Επίλογος 71

Ιστότοποι- Βιβλιογραφία 72

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η αισθητική προσώπου αφορά την περιποίηση και διατήρηση, σε καλαίσθητη κατάσταση και εμφάνιση του προσώπου με τη χρήση διαφόρων ηλεκτρικών μηχανημάτων και μηχανημάτων με ακτινοβολίες σε συνδυασμό με κρέμες, γαλακτώματα και λοιπά καλλυντικά σκευάσματα. Με αυτό το τρόπο πραγματοποιούνται θεραπείες όπως για παράδειγμα φρουτοθεραπεία, αρωματοθεραπεία, βαθύς καθαρισμός του δέρματος, μάλαξη, ιοντοφόρεση παθητική μυοπαθητική γυμναστική και θεραπεία ακμής.

Κατά τα τελευταία 30 χρόνια περίπου, η εφαρμογή ρευμάτων και ακτινοβολιών στην αισθητική προσώπου έχει γίνει ένα δημοφιλές θέμα έρευνας και μελέτης για τους επιστήμονες στο χώρο της αισθητικής και επίσης μια από τις πιο πετυχημένες εφαρμογές για την αντιμετώπιση αισθητικών δερματικών προβλημάτων και αντιμετώπισης της τριχοφυΐας.

Κίνητρο για τη διεξαγωγή αυτής της πτυχιακής εργασίας υπήρξε ο συνεχώς αυξανόμενος ρόλος που διαδραματίζει η τεχνολογία σε όλους τους τομείς της κοινωνίας μας. Ενώ μέχρι πρόσφατα η εφαρμογή ρευμάτων και ακτινοβολιών στην αισθητική περιποίηση προσώπου ήταν δύσκολη υπόθεση, στις μέρες μας ολοένα και περισσότερες τεχνικές αναπτύσσονται με αξιόλογα αποτελέσματα.

Σκοπός αυτής της πτυχιακής είναι η ανάδειξη της τεχνολογίας στον τομέα της αισθητικής προσώπου καθώς και την θεωρητική επιστημονική βάση στην οποία στηρίχθηκαν.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από 5 Κεφάλαια. Αναλυτικότερα έχουμε τα εξής :

i) Κεφάλαιο 1ο : Εισαγωγή στην έννοια της αισθητικής προσώπου εξετάζοντας πρώτιστα την ανατομία του δέρματος και του τριχικού θύλακα.

ii) Κεφάλαιο 2ο : Αναλυτική παρουσίαση των τεχνολογιών ρεύματος στην αισθητική προσώπου.

iii) Κεφάλαιο 3ο : Αναλυτική παρουσίαση των τεχνολογιών ακτινοβολίας στην αισθητική προσώπου.

iv) Κεφάλαιο 4ο : Αναλυτική παρουσίαση της τεχνολογίας των υπερήχων στην αισθητική προσώπου.

v) Κεφάλαιο 5ο : Παρουσίαση μηχανημάτων και θεραπειών που χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα κέντρα αισθητικής.

Σ' αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Πέπα Μαρία, για την αμέριστη συμπαράσταση της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης και υλοποίησης αυτής της πτυχιακής εργασίας , για την παρότρυνση της ώστε να ασχοληθώ με τις παραπάνω τεχνικές αισθητικής προσώπου. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καθ. Φυσικής - Ραδιοηλεκτρολογίας Αναστασιάδου Ιωάννα για την βοήθεια που μου παρείχε.

Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή

1.1 Το Πρόσωπο

Το ανθρώπινο πρόσωπο αποτελεί ένα τμήμα του σώματος με ιδιαίτερη σημασία. Εκτός από την καθημερινή εμπειρία, υπάρχουν αρκετές επιστημονικές έρευνες που έχουν αποδείξει ότι η αισθητική εικόνα του προσώπου έχει ένα σημαντικό αντίκτυπο στην ατομική συμπεριφορά και τις κοινωνικές σχέσεις και αλληλεπιδράσεις.

Κατά την εξέλιξη της ανθρωπότητας, το πρόσωπο έχει αποκτήσει ιδιότητες πραγματικού έργου τέχνης. Η ανθρώπινη νόηση κατατάσσει όλα τα πρόσωπα σε μια κλίμακα ανάλογα με το βαθμό ομορφιάς τους. Αυτές οι αισθητικές κρίσεις ασκούνται από όλα τα άτομα, συνήθως υποσυνείδητα, ενώ επηρεάζουν την ψυχολογική κατάσταση του ατόμου και τις σχέσεις του με τους συνανθρώπους του. Το όμορφο πρόσωπο έχει εξιδανικευτεί, αναζητηθεί και λατρευτεί σε πανανθρώπινη κλίμακα. «Η ομορφιά θα σώσει τον κόσμο», έχει πει ο Ντοστογιέφσκι. Πάντως, αυτό που είναι βέβαιο αφορά στο γεγονός ότι η ομορφιά είναι ένα μυστήριο, αφού φαίνεται να διαδραματίζει έναν κυρίαρχο βιολογικό ρόλο, παρόλο που η αξία της είναι υποκειμενική και εφήμερη. Για παράδειγμα, είναι αλήθεια ότι άνδρες και γυναίκες έλκονται μεταξύ τους εξαιτίας της ελκυστικής εμφάνισης, αλλά παραδόξως η σπουδαιότητά της εξακολουθεί να παίζει ρόλο, ακόμη και όταν η σχέση έχει βαθύνει αρκετά. Γενικά, μπορεί να λεχθεί ότι η ομορφιά διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στη δημιουργία των πρώτων εντυπώσεων, αλλά η επίδρασή της μπορεί να επεκταθεί και σε λιγότερο επιφανειακές καταστάσεις.

Τα εργαλεία για την βελτίωση και την διατήρηση αυτού του «έργου τέχνης» έρχονται μέσα από τον επιστημονικό χώρο της αισθητικής, που σε συνδυασμό με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και τη αλληλεπίδραση με άλλους επιστημονικούς χώρους εξελίχθηκε, και πλέον στις μέρες μας υπάρχουν ποικίλες μεθοδολογίες και τεχνικές που μπορούν να δώσουν απάντηση στην φυσική η μη φθορά των δομικών συστατικών του προσώπου.

Παρά το γεγονός ότι το ανθρώπινο πρόσωπο αποτελείται από πληθώρα δομικών στοιχείων, ο τομέας της αισθητικής επικεντρώνει της προσπάθειές του σε δύο από αυτά. Και αυτά δεν είναι άλλα από το δέρμα και τις τρίχες του προσώπου. Ας δούμε όμως λίγο πιο αναλυτικά τι συμβαίνει με τα δύο αυτά στοιχεία του προσώπου ώστε να κατανοήσουμε σε μεγαλύτερο βάθος, το που και πώς παρεμβαίνει ή σύγχρονη αισθητική εφαρμόζοντας την «τελευταία λέξη» της τεχνολογίας. [1]

1.1.1 Το Δέρμα

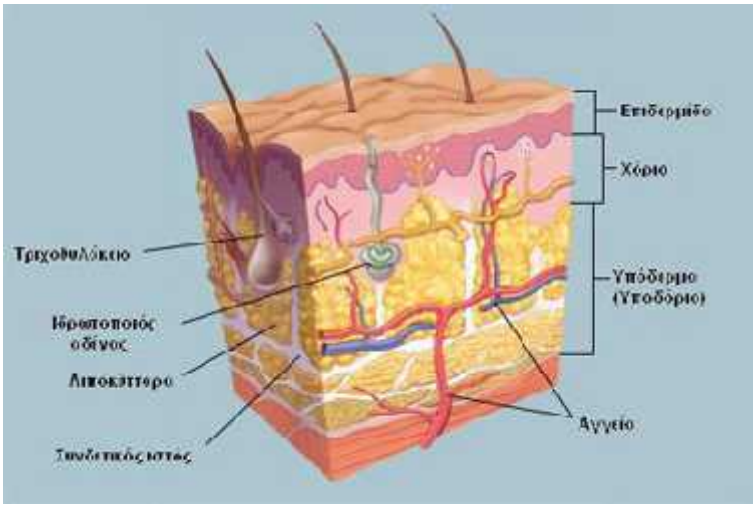
Το δέρμα δεν είναι απλώς μια εξωτερική επιφάνεια που καλύπτει το σώμα. Είναι ένα πολύτιμο όργανο, μια «ασπίδα» που προστατεύει τον άνθρωπο και τον ανθρώπινο οργανισμό.

Πρόκειται για το μεγαλύτερο σε έκταση όργανο του ανθρώπινου σώματος, που αντιπροσωπεύει το 16% του συνολικού βάρους του και διαδραματίζει πολλούς ζωτικής σημασίας ρόλους, τόσο ως προστατευτική ασπίδα, όσο και ως ρυθμιστής της επιρροής ανάμεσα στον εξωτερικό κόσμο και το ελεγχόμενο περιβάλλον που υπάρχει σε αυτό. Περιέχει 70 % νερό και αποτελείται από:

i) Την Επιδερμίδα, η οποία είναι η εξωτερική, επιθηλιακή στιβάδα και αποτελείται από τη βασική ή μητρική στιβάδα, τη μαλπιγιανή ή ακανθωτή στιβάδα, την Κοκκώδη στιβάδα και την Κεράτινη στιβάδα. Τα εξαρτήματα της επιδερμίδας περιλαμβάνουν τους σμηγματογόνους, τους αποκρινείς και τους ιδρωτοποιούς αδένες, τις τρίχες και τους όνυχες.

ii) Το Χόριο ή κυρίως δέρμα, το οποίο αποτελεί την εσωτερική στιβάδα. Το χόριο σχηματίζεται από δίκτυο κολλαγόνων ινών και τη βασική ουσία. Στηρίζει την επιδερμίδα και περιλαμβάνει τα αιμοφόρα αγγεία και τα νεύρα του δέρματος.

iii) Κάτω από το χόριο υπάρχει χαλαρός συνδετικός ιστός, το Υπόδερμα ή υποδόριος ιστός, το οποίο περιέχει άφθονο λίπος.



Εικόνα 1.1 – Σχηματική αναπαράσταση του δέρματος

Το δέρμα μας αποτελεί όργανο κοινωνικής επικοινωνίας και δείκτης εσωτερικών παθήσεων. Οι κυριότερες λειτουργίες που επιτελεί είναι οι εξής :

i) Προστατευτική λειτουργία. Το δέρμα προστατεύεται από τις βλαπτικές επιδράσεις του περιβάλλοντος και, φυσικά, από την ηλιακή ακτινοβολία. Η φυσική σκληρότητά του αποτρέπει την είσοδο βλαβερών χημικών και την εισβολή οργανισμών, όπως βακτηρίων και ιών.

ii) Αισθητήρια λειτουργία. Αναμφισβήτητα, το δέρμα αποτελεί το αισθητήριο της αφής, της πίεσης , του θερμού, του ψυχρού, και του πόνου. Η περιοχή του δέρματος που εκτίθεται στο φως του ήλιου αποτελεί το κύριο μέρος παραγωγής της βιταμίνης D, που είναι αναγκαία για την ανάπτυξη και τη συντήρηση των οστών μας.Το εκτεταμένο δίκτυο νεύρων μέσα στο δέρμα διοχετεύει διαρκώς πληροφορίες στον εγκέφαλο που αφορούν στο εξωτερικό περιβάλλον μας. Από τη μια πλευρά, με αυτόν τον τρόπο, μας προειδοποιεί για βλαβερές ακραίες θερμοκρασίες ή άλλους κινδύνους, ενώ από την άλλη, η αφή αποτελεί μια από τις πιο ανακουφιστικές κι ευχάριστες αισθήσεις.

iii) Θερμορυθμιστική λειτουργία. Το δέρμα παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος με δύο μηχανισμούς: την παραγωγή κι εξάτμιση του ιδρώτα και τη διαστολή ή συστολή των επιφανειακών αγγείων.

iv) Κερατινοποίηση. Η κερατινοποίηση είναι μία ειδική λειτουργία της επιδερμίδας και συνίσταται στη φυσιολογική ωρίμανση των κυττάρων της. Τα κερατινοκύτταρα προέρχονται από τα κύτταρα της μητρικής στιβάδας. Καθώς τα κύτταρα της βασικής στιβάδας ανεβαίνουν προς την επιφάνεια του δέρματος, υφίστανται αλλαγές , χάνουν τον πυρήνα τους και γίνονται νεκρά κύτταρα στην επιφάνεια της επιδερμίδας, τα οποία αποπίπτουν. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται κερατινοποίηση. Έτσι, εκατομμύρια νεκρά κύτταρα απομακρύνονται με αποτέλεσμα το δέρμα μας να ανανεώνεται. [2]

1.1.2 Η Τρίχα

Κάθε τρίχα χωριστά είναι ένα πλήρες όργανο, άριστα συγκροτημένο. Ένα από τα πολλά θαύματα της βιολογίας. Το σώμα του ανθρώπου, όπως και όλων των υπολοίπων θηλαστικών είναι καλυμμένο με τρίχες. Για την ακρίβεια, στο σώμα μας υπάρχουν περίπου 5 εκατομμύρια τρίχες οι περισσότερες από τις οποίες είναι πολύ μικρές, που είναι σχεδόν αόρατες. Ο άνθρωπος είναι όμως το μόνο θηλαστικό που έχει το κεφάλι του καλυμμένο με τρίχες. Αυτές οι τρίχες

μπορούν να ξεπεράσουν σε μάκρος σε κάποιες περιπτώσεις, το 1 μέτρο.

Για αυτό και τα μαλλιά ανέκαθεν καταλάμβαναν και συνεχίζουν να καταλαμβάνουν σημαντικό μέρος κάθε κουλτούρας και πολιτισμού, με πολλές και ποικίλες σημάνσεις. Το χρώμα, το μάκρος και η πυκνότητα του τριχωτού της κεφαλής αποτελούν πάντα εκτός από φυσιολογικά φαινόμενα και σημαίνοντα στοιχεία. Για την παραγωγή των μαλλιών το σώμα χρησιμοποιεί μεγάλη ποσότητα ενέργειας. Τα μαλλιά αποτελούνται από την κερατίνη, η οποία είναι μια πρωτεΐνη, που συντίθεται με μια πολύπλοκη διαδικασία.

Παρότι τα μαλλιά που βλέπουμε να βγαίνουν από το δέρμα είναι στην ουσία ένα νεκρό εξάρτημα, το μέρος που βρίσκεται κάτω από το δέρμα, η ρίζα της είναι ένα ζωντανό κομμάτι και αποτελεί ένα μικρό εργαστήριο. Αυτό το εργαστήριο βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση με το υπόλοιπο σώμα και επηρεάζεται από αυτό. Για αυτό όταν αρρωσταίνουμε ή βρισκόμαστε σε κατάσταση stress, τα μαλλιά μας γίνονται θαμπά, λεπταίνουν ή ακόμη πέφτουν. [3]

1.1.2.1 Η Ανατομία της Τρίχας

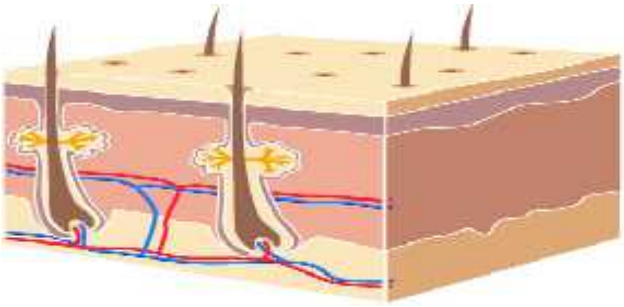
Η τρίχα αποτελείται από τα εξής δύο τμήματα:

Α) Ρίζα

Η ρίζα είναι το μη ορατό τμήμα της τρίχας το οποίο βρίσκεται στο εσωτερικό του τριχοθυλακίου. Το κατώτερο σημείο του τριχοθυλακίου ονομάζεται βολβός και ο ρόλος του είναι ζωτικής σημασίας ως προς την τελική δομή του συνόλου της τρίχας.

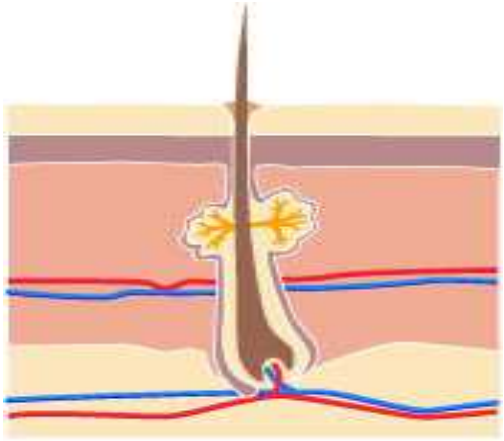
Β) Στέλεχος της τρίχας

Στέλεχος ονομάζεται το ορατό τμήμα της τρίχας που βρίσκεται εξωτερικά του τριχωτού. Το στέλεχος της τρίχας περιβάλλεται από λεπτά και επίπεδα κύτταρα που προσομοιάζουν στη μορφή με λέπια.



Εικόνα 1.2 – Σχηματική αναπαράσταση των τριχών

1.1.2.2 Η Φυσιολογία της Τρίχας



Η σύσταση της τρίχας:

Άνθρακας (C): 48%
Οξυγόνο (O): 24%
Υδρογόνο (H): 6,38%
Άζωτο (N): 16%
Θείο (S): 5%

Εικόνα 1.3 – Εικόνα τρίχας

Να σημειώσουμε ότι τα ποσοστά των ανωτέρω στοιχείων αναφέρονται προσεγγιστικά δεδομένου ότι η σύσταση της τρίχας διαφέρει κατά περίπτωση. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι σκουρόχρωμες τρίχες περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες άνθρακα και υδρογόνου σε αντίθεση με τις ανοιχτόχρωμες στις οποίες υπερέχει η συγκέντρωση οξυγόνου και θείου. [4]

1.1.2.3 Τύποι Τριχών

Α) Χνούδι

Πρόκειται για το σύνολο των πολύ κοντών (< 2cm), λεπτών, ανοιχτόχρωμων και μαλακών τριχών. Καλύπτουν την επιφάνεια ορισμένων σημείων του σώματος, το κεφάλι των βρεφών και το πρόσωπο των εφήβων πριν γίνουν ορατές κανονικές τρίχες.

Β) Ολοκληρωμένη τρίχα

Οι ολοκληρωμένες τρίχες απαρτίζουν την ορατή τριχοφυΐα. Μία ολοκληρωμένη τρίχα χαρακτηρίζεται από μεγάλη διάμετρο & μήκος συγκριτικά με το χνούδι, ενώ παράλληλα περιέχει χρωστική που της προσδίδει χρώμα. [4]

Κεφάλαιο 2 : Ρεύματα

2.1 Γενικά

Ηλεκτρικό ρεύμα είναι η προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων ή φορέων ηλεκτρικού φορτίου, κατά μήκος ενός ηλεκτροφόρου αγωγού. Από τον ορισμό του ηλεκτρικού ρεύματος προκύπτει ότι για να εμφανιστεί χρειάζονται δύο προϋποθέσεις:

i) Η ύπαρξη φορέων ηλεκτρικού φορτίου με ελευθερία κίνησης.

ii) Αίτιο για την προσανατολισμένη κίνηση των φορέων, δηλαδή κάποιο ηλεκτρικό πεδίο.

Συνήθως τα ηλεκτρικά φορτία είναι ελεύθερα ηλεκτρόνια μεταλλικών αντικειμένων όπως στα καλώδια. Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι η μεταφερόμενη ηλεκτρική ενέργεια.
Χρειαζόμαστε λοιπόν, ένα μέγεθος που να προσδιορίζει εάν ρέει ηλεκτρονικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα και πόσο είναι αυτό. Το μέγεθος αυτό είναι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.
Ως ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος ορίζουμε το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο που περνά μέσα από την διατομή ενός αγωγού ανά δευτερόλεπτο.
Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος συμβολίζεται με το γράμμα I και έχει ως μονάδα μέτρησης το αμπέρ (1 A) [15]

2.1.1 Είδη Ηλεκτρικού Ρεύματος

Ανάλογα με την εξάρτηση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος με το χρόνο διακρίνουμε το ηλεκτρικό ρεύμα σε διάφορα είδη. Υπάρχουν δύο κύρια είδη ηλεκτρικού ρεύματος:

i) Συνεχές ρεύμα

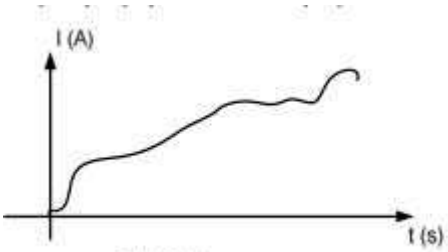
Συνεχές ρεύμα είναι το ηλεκτρικό ρεύμα που έχει μία συγκεκριμένη φορά.
Συνήθως το συνεχές ρεύμα έχει σταθερό μέτρο έντασης, με το οποίο λειτουργούν τα περισσότερα κυκλώματα και το οποίο παράγουν οι μπαταρίες. Αυτά τα κυκλώματα είναι μικρά ηλεκτρικά κυκλώματα ή ηλεκτρονικά κυκλώματα. Επειδή έχει σταθερή ένταση, υποχρεωτικά παράγεται από σταθερή τάση, δεδομένου ότι το κύκλωμα δεν αλλάζει σημαντικά με την πάροδο του χρόνου.

ii) Μεταβαλλόμενο ρεύμα

Ονομάζεται το ρεύμα του οποίου η ένταση ή η φορά ή και τα δύο μαζί μεταβάλλονται ως προς τον χρόνο.

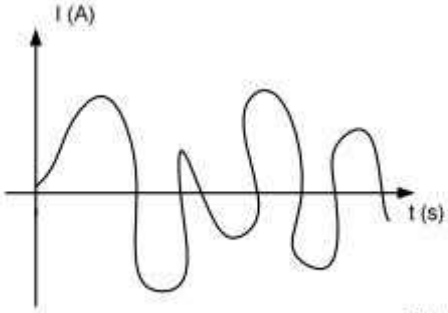
Ας δούμε κάποιες απεικονίσεις γραφικών παραστάσεων του μεταβαλλόμενου ρεύματος.

Μορφή ρεύματος που αλλάζει η τιμή του και παραμένει σταθερή η φορά του:



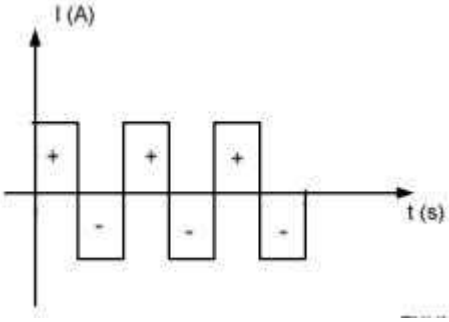
ΣΧΗΜΑ 1

Μορφή ρεύματος που αλλάζει η τιμή του και η φορά του στην μονάδα του χρόνου:



ΣΧΗΜΑ 2

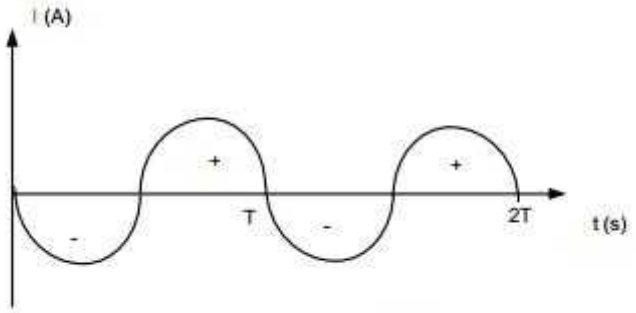
Μορφή ρεύματος που αλλάζει η φορά του και παραμένει σταθερή η τιμή του συναρτήσει του χρόνου:



ΣΧΗΜΑ 3

iii) Περιοδικό ρεύμα

Ονομάζουμε εκείνο που οι στιγμιαίες τιμές του επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. Έχει την εξής σχηματική παράσταση:



ΣΧΗΜΑ 4

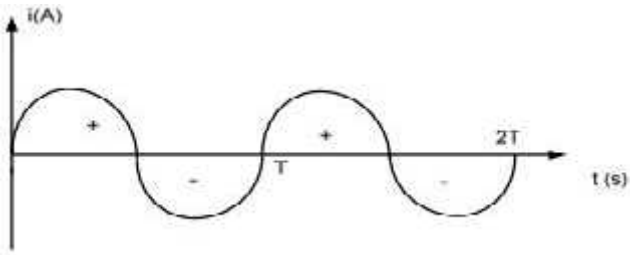
Περίοδος (T): του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη εναλλαγή του φαινομένου. Χωρίζεται στην θετική και την αρνητική ημιπερίοδο.

Συχνότητα (f): του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ο αριθμός που μας δείχνει πόσες φορές (δηλαδή πόσο συχνά) μεταβάλλεται το φαινόμενο στην μονάδα του χρόνου.

Η περίοδος έχει μονάδα μέτρησης το sec. Η συχνότητα έχει μονάδα μέτρησης το Herz(Hz)=με κύκλοι ανα δευτερόλεπτο(cycles/sec).

Μια κατηγορία μεταβαλλόμενου ρεύματος που έχει πρακτική αξία είναι το εναλλασσόμενο ρεύμα.

Εναλλασσόμενο Ρεύμα (Ε.Ρ.): Είναι εκείνο που η φορά του και η τιμή της έντασης του μεταβάλλονται περιοδικά με τον χρόνο ακολουθώντας ημιτονική συνάρτηση (μπορούμε το Ε.Ρ. να το ονοματίσουμε και ως ημιτονικό ρεύμα). Η μορφή του Ε.Ρ. είναι η εξής:



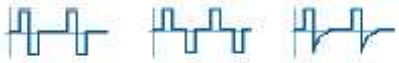
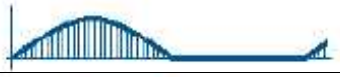
Εάν θυμηθούμε την μορφή του Συνεχούς Ρεύματος θα παρατηρήσουμε , όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα 7, ότι η τιμή του ρεύματος παραμένει σταθερή και πάντα η ίδια στην πάροδο του χρόνου.

Η διαφορά του εναλλασσόμενου ρεύματος σε σχέση με το συνεχές ρεύμα είναι ότι η μορφή του εναλλάσσεται περιοδικά με τον χρόνο και δεν μένει σταθερή όπως συμβαίνει στο συνεχές ρεύμα.

Ονομάζουμε εναλλασσόμενο ρεύμα εκείνο το περιοδικό ρεύμα στο οποίο το φορτίο που μετακινείται προς την μία κατεύθυνση είναι ίσο με το φορτίο που μετακινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση μέσα σε ένα αγώγιμο καλώδιο, στο χρονικό διάστημα της μίας περιόδου. [15]

Παρακάτω δίνεται ένας πίνακας ρευμάτων χαμηλής και μέσης συχνότητας που χρησιμοποιούνται στη αισθητική προσώπου.

Χαμηλής και μέσης συχνότητας ρεύματα	
Όνομα ρεύματος	Κυματομορφή
Διαδυναμικά ρεύματα –βάση: 0-0.5-1-2-5-10-20%, βασική συχνότητα: 50 ή 60/100 ή 120 Hz, διακοπή παλμών:8000 Hz.	
Traebert, Ultra – Reiz 2-5	
Φαραδικά, Νεοφαραδικά ρεύματα	
Διέγερση Ρωσικού τύπου (Kotz) – συχνότητα μεταφοράς: 2500-10000Hz, συχνότητα παλμού: 40 – 150Hz,	
Παλμοί διέγερσης (για διέγερση σύμφωνα με την ηλεκτροδιάγνωση) – τύποι: ορθογώνιος, τριγωνικός (μονοφασικός), παλμοί: 0.1-1000ms, παύση: 0.5-10s	
Ορθογώνιοι παλμοί	
Τριγωνικοί παλμοί, εκθετικοί παλμοί και εκθετικοί παλμοί με ανύψωση	
Συνδυασμένοι παλμοί – τύποι: μονοφασικός, συμμετρικός, εναλλασσόμενος: ασύμμετρος (συνδυασμένοι παλμοί), παλμοί: 0.2-1000ms*, παύση:	

0.1-10000ms*, συχνότητα: 0.1-1000Hz* (*παράμετροι που εξαρτώνται από την κυματομορφή και τον τύπο του παλμού)	
TENS – τύποι: συμμετρικό, εναλλασσόμενο, ασύμμετρο, παλμοί: 10-500μs, παύση: 0.15-2500ms, συχνότητα: 0.2-1000 Hz	
Διακοπτόμενοι παλμοί – τύποι: ορθογώνιος, τριγωνικός, εκθετικός (μονοφασικός, συμμετρικός, εναλλασσόμενος), συχνότητα διακοπής: 8000Hz, παλμοί: 1-30ms, παύση: 1-60ms*, συχνότητα: 11.1-500Hz* (*παράμετροι που εξαρτώνται από τον τύπο παλμού)	
Ρεύμα Leduc – τύπος: μονοφασικός, παλμοί: 1ms, παύση: 9ms, συχνότητα:100Hz	
Μικρορεύματα – τύποι: ορθογώνιο, τριγωνικό, εκθετικό (μονοφασικό, συμμετρικό, εναλλασσόμενο), συνδυασμένα, παλμοί: 0.2-1000ms*, παύση: 0.1-10000ms*, συχνότητα: 0.1-1000Hz* (*παράμετροι που εξαρτώνται από τον τύπο παλμού)	
Κυματομορφές μέσης συχνότητας (με διαμόρφωση εύρους) – συχνότητα μεταφοράς: 2500-10000Hz, παλμοί: 0.1-50ms, συχνότητα παλμού: 9.8-1000Hz	
Σπαστική διέγερση (σύμφωνα με τον Hufschmidt) - παλμοί: 0.1-25ms, καθυστέρηση μεταξύ καναλιών: 10-3000ms, συχνότητα: 0.1-50Hz (σύμφωνα με το προρυθμισμένο μήκος παλμού και καθυστέρησης)	
Θεραπεία Υψηλής Τάσης (HVT) –συχνότητα: 0.1-500Hz.	
Διπολικά διασταυρούμενα τετραπολικά διασταυρούμενα, πεδίο isoplanar, διπολικό (vector) άνυσμα – συχνότητα μεταφοράς: 3600-10000Hz, AMF 0-200Hz, spectrum:0-200Hz, περιστροφή πεδίου isoplanar:0.5-70s, διπολική περιστροφή: από 3 κύκλους / sec ως 1 κύκλο / 30 sec (αυτόματη περιστροφή)	
Κύματα-Η – τύπος: συμμετρικό, παλμοί: 2 x 5.6ms, παύση: 0.22-10000ms, συχνότητα: 0.1-87.7Hz.	
Έκρηξη (burst) – αριθμός παλμών ανά έκρηξη: 3-10, συχνότητα: 0.1-100Hz (σύμφωνα με το μήκος παλμού και τη συχνότητα)	
Ημιτονοειδές κύμα – διάρκεια κύματος:0.15-35s, διάρκεια παύσης: 0.02-70s	
Τραπεζοειδές κύμα – ανύψωση κύματος και πτώση: 1-35 s, χρόνος διέγερσης, παύση μεταξύ κυμάτων: 1-35s	
Συμμετρικό κύμα – χρόνος σάρωσης: 1-35s, contour: 1-99%	

Πίνακας 1 - ρευμάτων χαμηλής και μέσης συχνότητας

2.2 Γαλβανικό Ρεύμα – Συνεχές

Το συνεχές ρεύμα ή γαλβανικό είναι αυτό που αρχικά χρησιμοποιήθηκε στην ηλεκτροθεραπεία και άνοιξε ή και διεύρυνε το δρόμο της. Το βασικό χαρακτηριστικό που έχει ένα ρεύμα για να χαρακτηρισθεί ως συνεχές είναι η σταθερή του ροή προς μια και μόνο κατεύθυνση και η όσο το δυνατόν σταθερή του ένταση, η οποία βεβαίως τροποποιείται αναλόγως του θεραπευτικού προγράμματος και του αντικειμενικού σκοπού της εφαρμογής. Ωστόσο, η ένταση αποτελεί το κυριότερο παράγοντα για το ανάλογο θεραπευτικό αποτέλεσμα μια και η μεταβολή αυτή ρυθμίζεται και η δόση της εφαρμογής στη μονάδα του χρόνου και κατά συνέπεια, το βιολογικό αποτέλεσμα που προκαλείται από το πέρασμα του συνεχούς ρεύματος. Συνήθως οι τιμές της έντασης που εφαρμόζονται στην θεραπευτική είναι από 1 mA (χιλιοστό του Αμπέρ) μέχρι και μερικά mA. Μερικές φορές η ένταση αυτή μπορεί να φτάσει και 1 Αμπέρ (1000 mA) σε γενικευμένο γαλβανικό λουτρό (ηλεκτρόλουτρο του Stranger) ενώ στην Αισθητική το minimum είναι 0,03 MA/cm2 με maximum 0.8 MA/cm. Πιο αναλυτικά: mAlcm2 με maximum 0.8 mAlcm.

Η ένταση του Συνεχούς ρεύματος που περνάει μέσα από το σώμα επί το χρόνο που διαρκεί αυτή η ροή εκφράζει την ενέργεια του συνεχούς ρεύματος. Επομένως η σχέση του χρόνου εφαρμογής προς την ένταση που εφαρμόζεται παίζει σημαντικό ρόλο όσον αφορά το τελικό βιολογικό αποτέλεσμα. Π.χ. Αν σε 20 λεπτά εφαρμοστεί μια ροή συνεχούς ρεύματος εντάσεως 1 mA τότε το γινόμενο = 20. Ποσοτικά, το ίδιο αποτέλεσμα (δηλ. 20) θα έχουμε αν έχουμε για 2 λεπτά ροή ρεύματος 20 mA. Σε αυτή τη περίπτωση έχουμε βέβαια την ίδια τιμή της ενέργειας που απορροφάται, όχι όμως και το ίδιο βιολογικό αποτέλεσμα που παράγει και αυτό διότι κάθε μορφή ενέργειας στο τελικό της στάδιο μετατρέπεται σε θερμότητα και η οποία σε αυτή τη περίπτωση οφείλεται στη τριβή και σύγκρουση των ιόντων μεταξύ τους στην πορεία του ρεύματος (νόμος του Joule: Q= 0.24 J2.R.t)

Όπου Q= θερμότητα, σε θερμίδες
I= ένταση σε mA
R= αντίσταση σώματος
T= χρόνος εφαρμογής →
0,24= ηλεκτρικό ισοδύναμο θερμοστάτη

Ενώ Β' περίπτωση Q= 0.24 J2.R.t →0,,24 x 202.5.1 = 0.24.2.000 = 480 θερμίδες

Επομένως: διπλασιάζοντας την ένταση έχουμε τετραπλασιασμό της ενέργειας που απορροφάται.[15]

2.2.1 Εφαρμογή του Συνεχούς Ρεύματος

Η κυριότερη σήμερα εφαρμογή του σταθερού συνεχούς ρεύματος βρίσκεται στην ιοντοφόρεση όπου κύρια γίνεται εκμετάλλευση της σταθερής ροής του, της σταθερής έντασης και τάσης.

Ιοντοφόρεση είναι η χρησιμοποίηση των ηλεκτρολυτικών ιδιοτήτων του συνεχούς ρεύματος που προκαλούν την εισαγωγή διαφόρων ιόντων μέσα στους ιστούς από το δέρμα (χωρίς φθορά του δέρματος). Ο όρος περιγράφηκε πριν από 90 χρόνια από τον Leduc (1903).Από την εποχή εκείνη η ιοντοφόρεση εφαρμόστηκε σαν μια φυσική θεραπευτική τεχνική (στα πεδία της οδοντιατρικής, δερματολογίας, ωτορυνολαρυγγολογίας κλπ.) όπου παρουσιάστηκαν περίοδοι με μεγάλη αύξηση στη χρήση της όπως και το αντίθετο. Ο λόγος που χάθηκε το ενδιαφέρον για την ιοντοφόρεση ήταν επειδή υπήρχε μια αυξημένη χρήση άλλων τεχνικών (από στοματικής οδού, παρεντερικά, ή ενέσιμα) που δίνουν μεγαλύτερη ακρίβεια στη δοσολογία και ουσιαστική έλλειψη από καλά αποδεδειγμένες και ελεγμένες κλινικές μελέτες που ουσιαστικά θα μπορούσαν να απεικονίσουν την πιο κατάλληλη και πιο αποτελεσματική χρήση της τεχνικής αυτής.

Τελευταία η ιοντοφόρεση φαίνεται να αποκτά τη θέση της στην ηλεκτροθεραπεία, ίσως επειδή αυξήθηκε η γνώση πάνω στους διάφορους μηχανισμούς δράσης της ιοντοφόρεσης και των φαρμάκων και διότι η τοπική της δράση έχει σαν αποτέλεσμα τον ουσιαστικό περιορισμό της συστηματικής τοξικότητας ολόκληρου του οργανισμού από τα χημικά συσκευάσματα (ή περίσσεια αποβάλλεται από τον οργανισμό).

Σήμερα στου τομείς της φυσικοθεραπείας (αρθροπάθειες, οσφυαλγίες αρθρίτιδες, αυχεναλγίες κλπ.) καθώς και της αισθητικής (θυλακίτιδες, ακμή, κυτταρίτιδα, παχυσαρκία κλπ.) είναι ευρύτερα χρησιμοποιούμενη μέθοδος.[6]

2.2.1.1 Θεωρητική Βάση Ιοντοφόρεσης

Ως γνωστόν το συνεχές ρεύμα δεν άγεται όταν περάσει μέσα από ένα δοχείο με αποσταγμένο νερό διότι αυτό δεν αποτελεί αγωγό. Σε νερό όμως που βρίσκονται διαλυμένα ανόργανα άλατα οξέα ή βάσεις τότε το υδάτινο διάλυμα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα και ονομάζεται ηλεκτρολύτης. Παρατηρείται τότε μια κίνηση των ιόντων του διαλύματος δηλαδή τα θετικά φορτισμένα ιόντα μετακινούνται προς τον αρνητικό πόλο του κυκλώματος απωθούμενα από τον θετικό πόλο ενώ τα αρνητικά απωθούμενα από τον αρνητικό πόλο
έλκοντα από το θετικό και μετακινούνται προς αυτόν.

Η δύναμη δε η οποία εφαρμόζεται πάνω στα ιόντα για να μετακινηθούν προς τους πόλους του κυκλώματος είναι ανάλογη της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος και αναλόγως του βαθμού φόρτισης των ιόντων.

Επιπρόσθετα, άλλοι παράγοντες που καθορίζουν τη ταχύτητα του ιόντος που προσελκύεται στον ένα ή στον άλλο πόλο, είναι το μέγεθος του και το ιξώδες του υγρού μέσου που μέσα σε αυτό μετακινείται. [6]

2.2.1.2 Διαπερατότητα των Ιστών από τα Ιόντα

Το ανθρώπινο σώμα περιέχει μεγάλες ποσότητες νερού και το δέρμα είναι το όργανο το οποίο εμποδίζει τόσο την έξοδο όσο και την είσοδο του νερού μέσα στο επιθήλιο. Και ενώ οι ηλεκτρολύτες που είναι διαλυτοί μόνο στο νερό (χωρίς τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος) δεν διαχέονται μέσα από το δέρμα, αυτοί που είναι διαλυτοί σε άλλα υγρά (λιποδιαλυτά σκευάσματα) μπορούν να το περάσουν.

Το δερματικό επιθήλιο, περιέχει λίπος και πρωτεΐνες σε κατάσταση ηλεκτρικής ουδετερότητας και έτσι παρουσιάζει υψηλή αντίσταση στη ροή του ρεύματος διαμέσου του.

Οι κυριότεροι δρόμοι απ’ όπου μετακινούνται τα ιόντα μέσα στο δέρμα είναι οι πόροι (αγωγοί) του ιδρώτα (Johnson 1970). Οι άλλες κατασκευές του δέρματος όπως η κερατίνη στοιβάδα, οι θύλακοι των τριχών και οι σμηγματογόνοι αδένες έχουν ψηλές ηλεκτρικές σύνθετες αντιστάσεις και έτσι επιτρέπουν και την πιο μικρή κατανομή στη μεταφορά των ιόντων (βέβαια τίποτα δεν μπορεί να περάσει τον ηθμό του δέρματος, αν δεν είναι της τάξεως των 70.000 Daltons και κάτω). [6]

2.2.1.3 Δερματική Απορρόφηση

Η δερματική απορρόφηση περιλαμβάνει τα κάτωθι διαδοχικά στάδια :

i) Τα μόρια της ουσίας θα πρέπει να προσληφθούν στην επιφάνεια της κερατίνης στοιβάδας.
ii) Να διαχυθούν διαμέσου αυτής ώστε
iii) Να προσληφθούν από τη ζώσα επιδερμίδα.
iv) Να διαχυθούν δια μέσου της επιδερμίδας και του θηλώδους χορίου μέχρι να φθάσουν στο αγγειακό δίκτυο και
v) Να διεισδύσουν στο αίμα.

2.2.1.4 Αρχές της Τεχνικής Εφαρμογής της Μεθόδου

Οι συσκευές ηλεκτροθεραπείας που χρησιμοποιούνται στην ιοντοφόρεση, διαθέτονται σε μεγάλη ποικιλία με διάφορα σχήματα και μεγέθη και παρέχουν είτε μόνο συνεχές ρεύμα και τροφοδότηση από μια μπαταρία ή από το κοινό δίκτυο, είτε άλλες πιο σύμπλοκες συσκευές που παρέχουν και συνεχή και εναλλασσόμενο ρεύμα.

Πάνω στη συσκευή απαραίτητα θα πρέπει να υπάρχουν ανάλογα όργανα μετρήσεως έντασης με σαφή την ποικιλότητα των ηλεκτροδίων και να υπάρχει διακόπτης αναστροφής του ρεύματος (μεταλλακτικής ποικιλότητας). Τα καλώδια από τη συσκευή στα ηλεκτρόδια θα πρέπει να ΄ναι πολύ καλά μονωμένα ιδιαίτερα για τον κίνδυνο επαφής αλλά και να μην υπάρχουν διαρροές και θα πρέπει να γίνονται τακτικοί έλεγχοι σχετικοί με τα παραπάνω. [6]

2.2.1.5 Ηλεκτρόδια Ιοντοφόρεσης

Τα ηλεκτρόδια είναι μεταλλικά, και πιο συχνά είναι ευλύγιστες μεταλλικές πλάκες, που στη μια μεριά τους καλύπτονται από μια απορροφητική υφασμάτινη ύλη όπου εφαρμόζεται το ηλεκτρολογικό διάλυμα και στην άλλη επιφάνειά τους καλύπτονται από μια μονωτική ουσία συνήθως λάστιχο ή νάιλον. Ο μεταλλικός δίσκος των ηλεκτροδίων θα πρέπει να ΄ναι μικρότερες από ότι το απορροφητικό «υφασμάτινο μαξιλάρι», που θα έπρεπε να τον καλύπτει ολόκληρο, για να μην έρχεται το μεταλλικό ηλεκτρόδιο σε επαφή με το δέρμα. Για τη σωστή εφαρμογή σημαντικό παράγοντα παίζει το γεγονός ότι θα πρέπει να αποφεύγονται οι πτυχώσεις ή τα τσακίσματα της μεταλλικής πλάκας του ηλεκτροδίου και να ελέγχονται για να μην υπάρχουν πάνω στην αγώγιμη πλευρά τους οξειδώσεις ή καταστάσεις που μπορεί να επηρεάσουν την αγωγιμότητά τους όπως π.χ. τρύπες, γραμμώσεις κλπ.

Για την επιφάνεια του σώματος που γίνεται η εφαρμογή ανώμαλης κοιλότητας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένα ηλεκτρόδια. Τα ηλεκτρόδια διακρίνονται σε ενεργά και σε αδιάφορα, και τα δυο έχουν την ίδια κατασκευή αλλά το ενεργό είναι πιο μικρό από το αδιάφορο (αυτό διότι η πυκνότητα του ρεύματος στο μικρό μέγεθος ηλεκτροδίου είναι μεγαλύτερη από το άλλο και μεγαλύτερη πυκνότητα σημαίνει εντονότερα αποτελέσματα στους ιστούς εφαρμογής του)

Το ενεργό ηλεκτρόδιο συνήθως είτε βυθίζοντας το μέσα στο ηλεκτρολυτικό διάλυμα είτε πρώτα διαβρέχοντας το με το ηλεκτρολυτικό διάλυμα και στη συνέχεια τοποθετώντας το στην υπό εφαρμογή περιοχή.

Το αδιάφορο ηλεκτρόδιο προετοιμάζει κατάλληλα και εφαρμόζεται από κάτω πριν από την εφαρμογή του-διάφορες αγώγιμες ουσίες. Τα ηλεκτρόδια σταθεροποιούνται καλά είτε με ελαστικούς επιδέσμους ή με ειδικές ελαστικές ζώνες στη θέση της εφαρμογής.

<u>Τοποθέτηση</u>

i) Για την αποφυγή τοπικού εγκαύματος, το ένα ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται αρκετά μακριά από το άλλο.

ii) Πρέπει να ’ναι απέναντι από το άλλο και σε γωνία 90°.[6]

2.2.1.6 Οδηγίες Εφαρμογής Ιοντοφόρεσης

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η ιοντοφόρεση είναι η εφαρμογή στο ανθρώπινο σώμα του νόμου του Faraday. Τόσο από το νόμο αυτό όσο και από έρευνες και πειράματα που έχουν γίνει έχουν προκύψει τα εξής:

i) Καλύτερα αποτελέσματα θα υπάρξουν αν χρησιμοποιηθεί μεγάλη ένταση σε μικρό χρονικό διάστημα (ανάλογη βέβαια με την ανεκτικότητας του ατόμου και με σταδιακή αύξηση της έντασης με την έναρξη της εφαρμογής).

ii) Για γενικά αποτελέσματα καλύτερα είναι τα ιόντα που έχουν μικρό μέγεθος, μεγάλο φορτίο και μεγάλο συντελεστή διάχυσης ενώ για τοπικά αποτελέσματα καλύτερα είναι τα ιόντα με μεγάλο μέγεθος, μικρό συντελεστή διάχυσης, χαμηλότερη ένταση και λίγο μεγαλύτερη χρονική ένταση από τα γενικά.

Πριν κάνουμε την ιοντοφόρεση πρέπει να ΄χουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής και τα πλήρη στοιχεία του διαλύματος (ποικιλότητα του προϊόντος, pH του προϊόντος)
Ph όξινο =ιονισμός στον αρνητικό πόλο
Ph αλκαλικό = ιονισμός στον θετικό πόλο
Βάσεις = ιονίζονται στον θετικό πόλο
Οξέα = ιονίζονται στον αρνητικό πόλο

Για την επιτυχή εφαρμογή της ιοντοφόρεσης θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη οι ακόλουθες οδηγίες :

1ον: Πρέπει να ελέγχεται σχολαστικά το δέρμα για την αποφυγή της εφαρμογής των ηλεκτροδίων σε περιοχές υπαισθησίας ή λύσης της συνεχείας του δέρματος (ο έλεγχος της αισθητικότητας της περιοχής είναι σημαντικός διότι σε άτομα με υπαισθησία υπάρχει ο κίνδυνος χημικού εγκαύματος διότι δεν αντιλαμβάνονται ερεθισμό, ενώ σε άτομα με λύση της συνέχειας του ρεύματος έχουμε συσσώρευση πυκνότητας με το ίδιο αποτέλεσμα του χημικού εγκαύματος ως ανωτέρω

2ον: Να επιλέγονται τα κατάλληλα ηλεκτρόδια για κάθε πόλο του κυκλώματος, με βάση τα όσα έχουν αναφερθεί για τις διαστάσεις τους.

3ον: Τα σημεία και τα μέρη του σώματος όπου γίνεται η εφαρμογή των ηλεκτροδίων θα πρέπει να είναι απόλυτα καθαρό (πλύσιμο με σαπούνι, καθαρό οινόπνευμα, στέγνωμα κλπ.), ούτως ώστε να είναι απαλλαγμένο ακόμη και από λιπαρές ουσίες που το ίδιο μας το δέρμα εκκρίνει για να μην αυξάνεται η αντίσταση στην περιοχή εφαρμογής των ηλεκτροδίων.

4ον: Το ενεργό ηλεκτρόδιο πρέπει να είναι καλυμμένο με γάζα κάτω από την οποία γίνεται η επάλειψη του παρασκευάσματος ενώ το αδιάφορο

ηλεκτρόδιο πρέπει να είναι ελαφρά υδατωμένο (κατά προτίμηση με αποσταγμένο νερό).

5ον: Τα δυο ηλεκτρόδια πρέπει να σταθεροποιούνται καλά ώστε να ασκούν πίεση στις περιοχές εφαρμογής τους χωρίς να σύρονται στο δέρμα (αν δεν μηδενιστεί η ένταση) αλλά να άπτονται του δέρματος.

6ον: Ο υπολογισμός του χρόνου της εφαρμογής για κάθε περιοχή ξεχωριστά για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος.

Επομένως οι παράμετροι που θέλουμε για την ιοντοφόρεση είναι:

i) Η πυκνότητα ρεύματος που δίνουμε ανά τετραγωνικό εκατοστό (MA/cm) επιφάνειας της επιφάνειας του ηλεκτροδίου
ii) Η πυκνότητα ρυθμίζεται ανάλογα:
iii) της ανεκτικότητας του ατόμου
iv) Της σταθερότητας του διαλύματος

- ✓ 0,03mA/cm:minimum-πολύ ευαίσθητο
- ✓ 0,05mA/cm:κανονικό
- ✓ 0,07mA/cm:ξηρό (διότι αυξάνεται η ωμική αντίσταση)
- ✓ 0,08mA/cm:maximum (μεγαλύτερη πυκνότητα αυξάνει τον κίνδυνο χημικού εγκαύματος)

v) Ο χρόνος (minimum 15’/cm-maximum 30’/cm)

vi) Το μέγεθος του ηλεκτροδίου σε σχέση με την περιοχή.

vii) Η επιλογή του ενεργού ηλεκτροδίου. Εναλλαγή ενεργού ηλεκτροδίου (διεγερτικά-αναλγητικά αποτελέσματα). Γίνεται σε δύο φάσεις με διαφορετική πολικότητα και ανάμεσα στις 2 φάσεις πρέπει να περιλαμβάνονται μια 5λεπτη διακοπή.

2.2.1.7 Αντενδείξεις

i) Σε δέρματα που περιέχουν κάποιο δερματικό, μολυσμένο ή άλλο.

ii) Εκδορές.

iii) Άτομα με μεταλλικές προθέσεις (ενδομήτρια πρόθεση spiral, από πλατίνα ή προθέσεις λόγω ατυχήματος κλπ.)

iv) Αλλεργίες (τεστ αλλεργίας σε καμπτικές επιφάνειες και γενικές αλλεργικές αντιδράσεις όπως κνησμός, οίδημα κλπ., σπάνιες

περιπτώσεις ή τοπικές αλλεργικές αντιδράσεις που έχουν και μεγαλύτερη συχνότητα.

v) Σε δέρματα που παρουσιάζουν ευρυαγγεία ή ροδόχρους ακμή.

vi) Εγκυμοσύνη ή γαλουχία.

2.2.1.8 Βιολογικά αποτελέσματα του γαλβανικού συνεχούς ρεύματος

Η δίοδος του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τους βιολογικούς ιστούς προκαλεί ορισμένα αποτελέσματα που μπορούν να χωριστούν σε :

i) θερμικά
ii) φυσικοχημικά &
iii) φυσιολογικά αποτελέσματα

<u>Θερμικά</u>

Καθώς το ρεύμα περνά μέσα από τους ιστούς του σώματος και λόγω της ολικής αντίστασης του δέρματος ή των υποκείμενων ιστών στην διέλευση του ρεύματος ένα μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα και είναι η αιτία του ερεθισμού των τριχοειδών, της αγγειοδιαστολής συνέπεια της οποίας το αγγειοκινητικό φαινόμενο που γίνεται φανερό ως επιφανειακή υπεραιμία (γαλβανική υπεραιμία) ιδιαίτερα στην περιοχή του δέρματος που εφαρμόζονται τα ηλεκτρόδια.

Σημείωση: Η κύρια αντίσταση στη δίοδο του ρεύματος μέσα στους ιστούς παρουσιάζεται από το δέρμα. Έτσι το δέρμα και το υποδόριο λίπος επειδή δείχνουν τη μεγαλύτερη αντίσταση και επειδή συνδέονται σε σειρά, δέχονται κάτω από τα ηλεκτρόδια το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας. Αντίθετα οι μυς και το αίμα, επειδή παρουσιάζουν μεγάλη αγωγιμότητα που έχει σαν αποτέλεσμα υψηλή ροή ρεύματος, θερμαίνονται εκλεκτικά.

Το συνολικό θερμικό αποτέλεσμα υπολογίζεται από το νόμο του Joule (νόμος του Joule: Q=0,24 * I*R*t)

Όπου I= ένταση
R=αντίσταση
T=χρόνος

Φυσικοχημικά και φυσιολογικά αποτελέσματα

Όπως έχει ήδη τονιστεί παραπάνω, αν εφαρμοστεί ένα συνεχές ρεύμα μέσα από ένα διάλυμα ηλεκτρολυτών, προκαλείται η μετακίνηση των φορτισμένων μορίων του διαλύματος προς τους αντίθετα φορτισμένους πόλους. Όταν τι κάθε ιόν φθάσει στον αντίθετα φορτισμένο πόλο παρουσιάζονται ορισμένες πρωτοπαθείς και δευτεροπαθείς αντιδράσεις.

Επειδή οι ιστοί αποτελούν ιοντικά διαλύματα, κατά τη διέλευση του συνεχούς ρεύματος μέσα από αυτούς παρουσιάζουν παρόμοιες αντιδράσεις. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως ιοντοφόρεση (iontophoresis). (Ο όρος επίσης όπως έχει ήδη αναφερθεί λεπτομερώς ανωτέρω χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη διείσδυση φορτισμένων μορίων μέσα από το δέρμα, όταν χρησιμοποιείται συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα).

Εκτός όμως από τη μετακίνηση ιόντων, το γαλβανικό ρεύμα προκαλεί τη μετακίνηση αυτούσιων κολλοειδών μορίων όπως λιπών και πρωτεϊνών προς τον αρνητικό πόλο του κυκλώματος, διαδικασία γνωστή ως καταφόρεση (kataforesis) (Shriber, 1975).

Το αποτέλεσμα της μεταφοράς των ιόντων διαφόρων στοιχείων προς τους πόλους του κυκλώματος προκαλεί τις κάτωθι αντιδράσεις. Τα θετικά φορτισμένα ιόντα νατρίου (Na+) που βρίσκονται σε διάλυμα μέσα στους ιστούς του σώματος κινούνται προς τον αρνητικό πόλο (κάθοδος). Εκεί κάθε θετικά φορτισμένο ιόν νατρίου παίρνει ένα ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε ουδέτερο άτομο Na. Το νάτριο στη συνέχεια αντιδρά με το νερό και φτιάχνεται η βάση NaOH+H2. Έτσι η κάθοδος γίνεται αλκαλική (βασική αντίδραση στο αρνητικό ηλεκτρόδιο)

Από την άλλη μεριά στην άνοδο συμβαίνει μια όξινη αντίδραση λόγω σχηματισμού HCI από την ουδετερότητα των ιόντων χορίου. (όξινη αντίδραση στο θετικό ηλεκτρόδιο). Τα πολικά αυτά αποτελέσματα δίνουν πόλωση των κυτταρικών μεμβρανών και δημιουργούν το φαινόμενο της μετακίνησης των υδατικών στοιχείων ή ποσότητας νερού στους ιστούς που ονομάζεται ηλεκτρώσμωση (μεταβάλλουν την περιεκτικότητα των ιστών σε νερό δηλαδή όπου υπάρχει κατακράτηση ή περίσσεια νερού δημιουργείται αποβολή: αν το λιποκύτταρο έχει περίσσεια H2O με την επίδραση του συνεχούς ρεύματος αυτό θα περάσει στο μεσοκυττάριο χώρο-στο κυκλοφορικό-και τέλος θα αποβληθεί από τον οργανισμό μέσω των οδών απέκκρισης).

Ένα ακόμη αποτέλεσμα του συνεχούς γαλβανικού ρεύματος είναι οι πόλοι:
Στο θετικό πόλο και κάτω από το θετικό ηλεκτρόδιο (όταν αυτό χρησιμοποιείται ως ενεργό) παρουσιάζονται αναλγητικά – καταπραϋντικά φαινόμενα σε ορισμό άνευ τύπου πόνου (π.χ. κυτταρίτιδα ΙΙΙ) λόγω της κατευναστικής επίδρασης του ρεύματος στα νεύρα, ενώ στον αρνητικό πόλο

παρουσιάζονται διεγερτικά αποτελέσματα (λόγω της αύξησης στο maximum της ηλεκτρώσμωσης και της αγγειοκίνησης).

Αρχικά μέσα από το ανθρώπινο σώμα, ιδιαίτερα στα σημεία που έχουν τοποθετηθεί, τα ηλεκτρόδια εκδηλώνεται μια αίσθηση μουδιάσματος και κνησμού (κνησμός: υποχωρεί μετά από τα πρώτα 5’ εφαρμογής) φαινόμενο που οφείλεται στην ωμική αντίσταση του δέρματος στο ρεύμα και τα οποία όμως σιγά-σιγά υποχωρούν και αντικαθίστανται από ένα αίσθημα θερμότητας).

Στην αφαίρεση των ηλεκτροδίων από το δέρμα παρατηρούμε μια αλαφρά ερυθρότητα η οποία διαρκεί από 10’ έως μισή ώρα.

Αυτή η επιφανειακή υπεραιμία η οποία ονομάζεται γαλβανική υπεραιμία οφείλεται στον ερεθισμό των τριχοειδών του αίματος με συνέπεια την αγγειοδιαστολή τους, και έτσι έχουμε το αγγειοκινητικό φαινόμενο, αποτέλεσμα του οποίου είναι η αυξημένη μεταβολική δραστηριότητα της περιοχής και καλύτερη φλεβική και λεμφική κυκλοφορία.

Τέλος, αναφορικά οι εφαρμογές που μπορούν να πραγματοποιηθούν είναι:

i) Φόρηση ονομάζεται η διαδικασία εισχώρησης των παρασκευασμάτων στο δέρμα.
ii) Καταφόρηση ονομάζεται η διαδικασία όπου χρησιμοποιείται η χρήση του θετικού πόλου.
iii) Αναφόρηση ονομάζεται η διαδικασία όπου χρησιμοποιείται η χρήση του αρνητικού πόλου.
iv) Απολέπιση ονομάζεται η διαδικασία όπου μαλακώνουν και υγροποιούνται τα λιπαρά στρώματα τις επιδερμίδας.

Μέσω της ιοντοφόρεσης μπορούμε να κάνουμε «Σαπωνοποίηση» δηλαδή Desincrustation.

Με τη χρήση αλατόνερου (βάση) μπορούμε να διασπάσουμε το λίπος (τη λιπαρότητα της επιδερμίδας) σε σάπωνα μέσο του αρνητικού πόλου.

2.3 Παρεμβαλλόμενα Ρεύματα

Λέγονται και διασταυρούμενα ρεύματα ή ρεύματα συμβολής ή και ρεύματα ΝΕΜΕΚ. Αυτός όρισε το 1950 τα ρεύματα αυτά, έχοντας ως βασική ιδέα να χρησιμοποιήσει δύο μέσης συχνότητας εναλλασσόμενα ρεύματα, για να παραχθεί ένα νέο ρεύμα. Ο λόγος που προκάλεσε αυτήν την σκέψη ήταν ότι τα μέσης συχνότητας ρεύματα έχουν μικρή αντίσταση, καθώς περνούν από το δέρμα. Κατόρθωσε, λοιπόν, να συνδυάσει τα πλεονεκτήματα των μέσης και χαμηλής συχνότητας εναλλασσόμενων ρευμάτων και να εξαφανίσει το

μειονέκτημα της υψηλής αντίστασης, που παρουσιάζουν τα χαμηλής συχνότητας ρεύματα.

Ορισμός και αρχή της αισθητικής εφαρμογής με διασταυρούμενα ρεύματα

Ρεύμα συμβολής ονομάζεται το χαμηλής συχνότητας ημιτονοειδές ρεύμα, που προκύπτει από τη συμβολή των κυμάτων δύο μέσης συχνότητας ημιτονοειδών ρευμάτων και που διαμορφώνεται μέσα στους ιστούς. Τα δύο ρεύματα έχουν συνήθως την ίδια ένταση φάσεων (και παλμών) και διαφορετική συχνότητα φάσεων (και παλμών) μεταξύ τους.

Αναφέραμε, ήδη, πως τα μέσης συχνότητας εναλλασσόμενα ρεύματα περνούν εύκολα από το δέρμα. Υπάρχει, όμως, ένα εμπόδιο στη χρήση τους για τον ερεθισμό των μυών, που ξεπερνάται με την παροχή δύο ρευμάτων μέτριας συχνότητας δεδομένου ότι για να προκληθεί μυϊκή συστολή απαιτείται συχνότητα λίγο μεγαλύτερη από 100 Hz.

Η μονάδα των διασταυρούμενων ρευμάτων παράγει δύο εναλλασσόμενα ημιτονοειδή ρεύματα διαφορετικής συχνότητας. Το καθένα από αυτά τροφοδοτεί την περιοχή του ατόμου, όπου γίνεται η εφαρμογή από ξεχωριστό κύκλωμα. Το πρώτο κύκλωμα παράγει εναλλασσόμενο ρεύμα με συχνότητα 4000 Hz, ενώ το δεύτερο με συχνότητα 4150 Hz. Τα δύο αυτά ρεύματα διασταυρώνονται στους ιστούς και παράγεται έτσι, ένα νέο ρεύμα με μια τρίτη συχνότητα, που είναι ίση με την αλγεβρική διαφορά των δύο ανωτέρων συχνοτήτων. Δηλαδή, το εύρος της κυμαίνεται από 0-100 Hz ή και 150 Hz. [6]

2.3.1 Ηλεκτρόδια Παρεμβαλλομένων Ρευμάτων

Είναι φανερό πως ένα τέτοιο ρεύμα παράγεται βαθειά μέσα στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος. Καθοριστικός είναι ο τρόπος που τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια, δεδομένου ότι αυτός καθορίζει το σημείο που θα παραχθεί το ρεύμα συμβολής. Τονίζουμε, πως τα θεραπευτικά αποτελέσματα δεν βρίσκονται κάτω από τα ηλεκτρόδια, αλλά εκεί που αυτά συμβάλλουν. Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται, κατά την εφαρμογή των παρεμβαλλομένων ρευμάτων, είναι τα ηλεκτρόδια με βεντούζες και τα πλακέ ηλεκτρόδια και τοποθετούνται ως εξής:

i) Τετραπολική εφαρμογή (4 ηλεκτρόδια), οπότε η παραγωγή του νέου ρεύματος γίνεται μέσα στο σώμα.
ii) Διπολική εφαρμογή (2 ηλεκτρόδια), οπότε η παραγωγή γίνεται μέσα στη συσκευή. [7]

2.3.2 Επιλογή του Φάσματος Συχνότητας

Το φάσμα της συχνότητας, που χρησιμοποιείται σε κάθε συσκευή είναι από 0-100 ή και 150 κύκλους. Επιτρέπεται η εφαρμογή σε οποιαδήποτε τιμή είτε σταθερά είτε σε ρυθμική εναλλαγή.

Στη σταθερή εφαρμογή επιλέγεται η συχνότητα εκείνη, που επιφέρει το αποτέλεσμα που επιδιώκουμε και παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια της εφαρμογής. Συνήθως, χρησιμοποιούνται σταθερά οι συχνότητες 100 Hz ή από 1-10 Hz.

Στη ρυθμική εφαρμογή η συχνότητα που επιλέγεται εναλλάσσεται κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, φθάνοντας από το ένα άκρο του φάσματος στο άλλο και παίρνοντας στιγμιαία τις διαθέσιμες τιμές της συχνότητας. [7]

2.3.3 Οδηγίες για την Τοποθέτηση των Ηλεκτροδίων

Για την επιτυχή τοποθέτηση των ηλεκτροδίων των ρευμάτων συμβολής, πρέπει να έχουμε υπόψη μας τα εξής:

i) Δεν πρέπει να δημιουργούνται διαρροές του ρεύματος, οι οποίες γίνονται αντιληπτές σαν έντονα επιφανειακά τσιμπήματα. Αν η συσκευή δεν διαθέτει τους σχετικούς ρυθμιστές, είμαστε υποχρεωμένοι να διορθώσουμε τη θέση των ηλεκτροδίων, μέχρι το άτομο να μην αντιλαμβάνεται τα (δερματικά) "τσιμπήματα".
ii) Τα ίδια συμπτώματα εμφανίζονται, αν τα ηλεκτρόδια είναι κοντά το ένα στο άλλο ή αν έχουν διαφορετική πολικότητα. Το ρεύμα, τότε, δεν θα περάσει διαγώνια αλλά θα διαλέξει τη "γρηγορότερη" οδό, για να συμπληρώσει το κύκλωμά του.
iii) Αν κατά την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων το ένα κύκλωμα έχει μεγαλύτερη πορεία μέσα στους ιστούς σε σχέση με το άλλο (γεγονός που μπορεί να οφείλεται στην ιδιαιτερότητα της περιοχής εφαρμογής), ρυθμίζουμε την ένταση και τη θέση των ηλεκτροδίων, αν γίνεται, ώστε να υπάρχει η ίδια αισθητική αντίληψη κάτω από τα τέσσερα ηλεκτρόδια. [7]

2.3.4 Συχνότητες Παρεμβαλλόμενων Ρευμάτων και η Δράση τους

Υπάρχει πληθώρα συχνοτήτων που μπορούν να εφαρμοστούν. Συγκεκριμένα:

i) 1-10 Hz: Μυϊκή εκγύμναση, στην περίπτωση που υπάρξει απώλεια μυϊκής δύναμης, ακόμα και ατροφία. Ενισχύει τη νευρομυϊκή συναρμογή και βοηθά την ατονική δυσκοιλιότητα.
ii) 10-25 Hz: Προτείνεται για τις ανωμαλίες του περιφερειακού κυκλοφορικού συστήματος. Οι ρυθμικές συσπάσεις των σκελετικών μυών κάνει το φλεβικό αίμα και τη λέμφο να κυκλοφορούν ταχύτατα.
iii) 25-50 Hz: Επαυξάνει τα αποτελέσματα των ανωτέρω διαμορφώσεων. Οι κινήσεις των μυών γίνονται πιο έντονα και φθάνουν συνήθως, σε ινώδη ή και τετανική συστολή (που η διάρκεια τους είναι μικρή ώστε να μην κουράζεται ο μυς).
iv) 50-100 Hz: Αναλγητική δράση (μακροπρόθεσμη και μακρόχρονη αναλγησία).
v) 80-100 Hz: Έχει βραχυπρόθεσμη αναλγητική δράση (σε σχέση με την παραπάνω). Ανακουφίζει από σπαστική κολίτιδα, δυσμηνόρροια, δυσκοιλιότητα, ενεργοποιώντας τα αντανακλαστικά τόξα μέσα από τις ζώνες του Head. Εφαρμόζεται, συνήθως, στην αρχή της θεραπείας και Ιδιαίτερα, σε επώδυνες καταστάσεις ο συνδυασμός (IV) και (V) είναι απαραίτητος και βασικός.
vi) 1-100 Hz: Δίνει πλήρη τετανική συστολή, με ταυτόχρονα αναλγητικό φαινόμενο. Διεγείρει τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό, αποκαθιστά ταχέως τα οιδήματα και αιματώματα, επιδρά με ελαφρά σύσπαση στους σκελετικούς μύες. Δίνει, βασικά, υπεραιμία (επί πολλοίς και εν τω βάθει) και έντονη ροή της λέμφου.
vii) 100-150 Hz: Ιδανική προέκταση των 50-100 Hz.[7]

2.3.5 Πλεονεκτήματα των Ρευμάτων Συμβολής

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των ρευμάτων συμβολής είναι:

i) Μειώνουν την αντίσταση του δέρματος και των επιφανειακών ιστών (ωμική και χημική) και διεισδύουν σε μεγάλο βάθος.
ii) Τα πλακέ ηλεκτρόδια δεν προκαλούν δερματικό ερεθισμό.
iii) Με την κατάλληλη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων μπορεί να προκληθεί έντονο αποτέλεσμα συμβολής και να επικεντρωθεί στην πάσχουσα εν τω βάθει περιοχή.
iv) Δίνουν στροφική κίνηση στους μύες.

v) Παρέχουν τη δυνατότητα ταυτόχρονος σπασμολυτικής, αντιφλεγμονώδους και αναλγητικής δράσης σε εν τω βάθει προβληματικούς ιστούς.
vi) Δεν εμφανίζεται πολικότητα στα ηλεκτρόδια και το αποτέλεσμα είναι το ίδιο κάτω από τέσσερα ή τα δύο ηλεκτρόδια. [7]

2.3.6 Αντενδείξεις

Οι βεντούζες - ηλεκτρόδια μπορεί να προκαλέσουν δερματικό ερεθισμό ή εκχυμώσεις. Αντενδείκνυνται, επιπλέον, σε:

i) κακοήθεις όγκους
ii) ασθένειες, όπως φυματίωση
iii) άτομα με αιμορραγική διάθεση
iv) γυναίκες που βρίσκονται σε στάδιο εγκυμοσύνης ή κατά την έμμηνο ρύση
v) φλεγμονώδεις καταστάσεις του δέρματος. [7]

2.3.7 Χρήση των Παρεμβαλλομένων Ρευμάτων στην Αντιμετώπιση της Γήρανσης

Τα παρεμβαλλόμενα ρεύματα προσφέρουν, μόνα τους ή σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, ικανοποιητικά και αξιοπρόσεκτα αποτελέσματα κατά του γήρατος, με την επιλογή πάντα των κατάλληλων συχνοτήτων. Εφαρμόζονται, συνήθως, το πολύ 30 λεπτά και ο αριθμός των συνεδρίων καθορίζεται κάθε φορά από το συγκεκριμένο περιστατικό. [7]

Κεφάλαιο 3 : Ακτινοβολίες

3.1 Γενικά

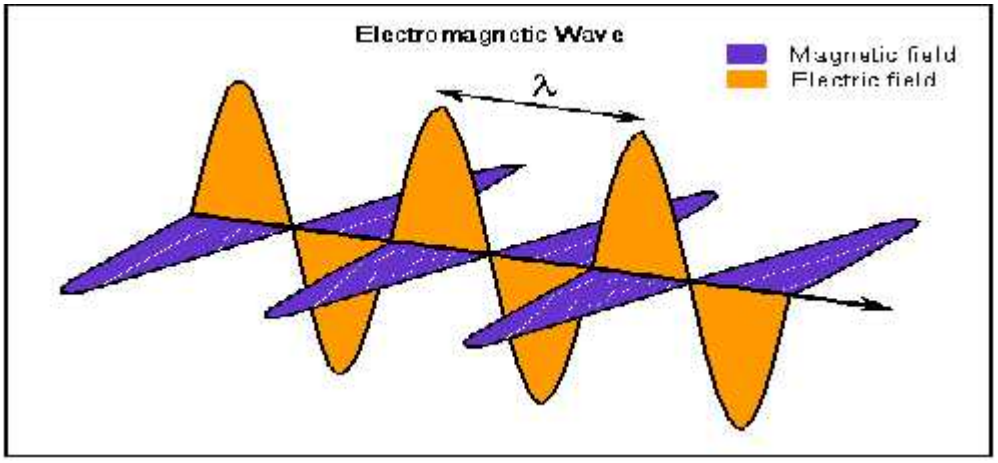
Στις μέρες μας πολύς λόγος γίνεται για τις ακτινοβολίες, πού λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας, ιδιαίτερα αυτής των κινητών τηλεφώνων, μας έχουν γίνει πολύ οικείες προκαλώντας όμως και μια έκδηλη ανησυχία για την επικινδυνότητά τους, αφού και μικρά παιδιά ακόμα κάνουν εκτεταμένη χρήση τους. Άς δούμε λοιπόν περί τίνος πρόκειται.

Εν πρώτοις θα πρέπει να πούμε ότι κυριολεκτικά ο πλανήτης μας, συνεπώς και οι κάτοικοί του, κολυμπά σε κάθε είδους ακτινοβολίες είτε φυσικές είτε ανθρώπινης προέλευσης. Ξεκινώντας από την κοσμική ακτινοβολία και την ακτινοβολία υποβάθρου (κατάλοιπο της δημιουργίας του Σύμπαντος κατά την κρατούσα θεωρία της Μεγάλης Εκρήξεως) και την ηλιακή ακτινοβολία, και φτάνοντας στις ακτινοβολίες πού εκπέμπονται από πάσης φύσεως ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Θα πρέπει πάντως να υπογραμμίσουμε ότι από την ανακάλυψη του ηλεκτρικού ρεύματος και την χρησιμοποίησή του από τον Έντισον το 1879 για φωτισμό των πόλεων, και ιδιαιτέρως κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, η έκθεση σε τεχνητές πηγές ακτινοβολίας αυξήθηκε ραγδαία, εξαιτίας των απαιτήσεων για ηλεκτρισμό, σε συνδυασμό με την καταιγιστική ανάπτυξη της ασύρματης τεχνολογίας και των εφαρμογών της.

Εν προκειμένω θα μας απασχολήσουν οι ακτινοβολίες πού οφείλονται σε φυσικές και τεχνητές πηγές, οι λεγόμενες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες πού εκπέμπονται από ηλεκτροφόρα καλώδια και μωροδιακούς πομποδέκτες, από ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς πομπούς, από φούρνους και ψυγεία, από τηλέφωνα και υπολογιστές, από οτιδήποτε άλλο λειτουργεί με ρεύμα, αλλά και η ακτινοβολία πού εκπέμπεται από τα ραδιενεργά υλικά κατά την εκδήλωση του φαινομένου της ραδιενέργειας.[8]

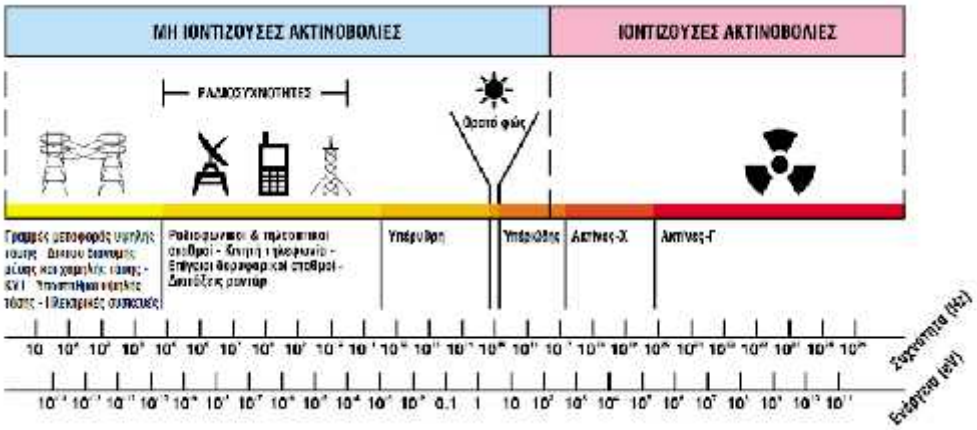
3.1.1 Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα

Όταν λέμε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, κυρίως εννοούμε την ενέργεια πού διαδίδεται (ακτινοβολείται) με τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, τα οποία με τη σειρά τους συνίστανται από ένα ηλεκτρικό πεδίο και ένα μαγνητικό πεδίο (ηλεκτρομαγνητικό πεδίο), τα οποία κινούνται ταυτόχρονα και κάθετα μεταξύ τους, από την πηγή πού τα παρήγαγε προς κάθε κατεύθυνση στο χώρο και χωρίς να έχουν ανάγκη κάποιου μέσου διαδόσεως, όπως συμβαίνει π.χ. με τα ηχητικά κύματα.8



Εικόνα 3.1 – Ηλεκτρομαγνητικό κύμα

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων είναι η ταχύτητα, 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο, ενώ αυτό πού τα διαφοροποιεί είναι η συχνότητα (ή το μήκος κύματος). Η συχνότητα πρακτικά είναι το πλήθος των κυμάτων πού διέρχονται από ένα συγκεκριμένο σημείο και ανά δευτερόλεπτο, ενώ ταυτίζεται με την συχνότητα με την οποία πάλλεται ένα δίπολο, το οποίο αποτελεί και την αιτία – πηγή του ηλεκτρομαγνητικού κύματος. Γενικώς οποιαδήποτε ταλάντωση ηλεκτρικών φορτίων προκαλεί την παραγωγή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων ίδιας συχνότητας. Η συχνότητα, η οποία μετρείται σε Hertz (1Hz = 1κύκλος ανά δευτερόλεπτο) και τα πολλαπλάσια KHz (=1000 Hz, χιλιόκυκλοι ανά δευτερόλεπτο), MHz (=1.000.000 Hz, μεγάκυκλοι ανά δευτερόλεπτο) και GHz (= 1.000.000.000 Hz), αποτελεί και το μέγεθος βάσει του οποίου τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες, ξεκινώντας από τα βιομηχανικά και τηλεφωνικά κύματα μικρών συχνοτήτων, πού παράγονται από κινούμενα ηλεκτρικά φορτία (ηλεκτρικό ρεύμα) έως τις σκληρές ακτίνες X και γ πολύ υψηλών συχνοτήτων, πού παράγονται από ανακατανομή των δομικών λίθων της ύλης, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σύνολο αυτών των συχνοτήτων συνιστά το λεγόμενο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.



Εικόνα 3.2 – Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Αντί της συχνότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάκριση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων το μήκος κύματος, η απόσταση δηλαδή πού διανύει το κύμα σε χρόνο τόσο όσο διαρκεί η ταλάντωση, το οποίο μετρείται σε μέτρα, ή τα υποπολλαπλάσια αυτού. Η συχνότητα ή το μήκος κύματος λέμε ότι αποτελεί την ταυτότητα της ακτινοβολίας. Το κάθε χρώμα έχει το δικό του μήκος κύματος. Ακριβέστερα μια στενή περιοχή περίπου 10 νανομέτρων (δισεκατομμυριοστά τού μέτρου) λέμε ότι αντιστοιχεί σε μονοχρωματική ακτινοβολία. Απόλυτα μονοχρωματικό φώς, δηλαδή μιας μόνο συχνότητας αποτελεί εξιδανίκευση, την οποία προσεγγίζει όμως η ακτινοβολία λέιζερ.

Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν αντιλαμβάνεται άμεσα όλες τις συχνότητες της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας επειδή δεν διαθέτει τα κατάλληλα αισθητήρια όργανα. Το ορατό φως, μια στενή περιοχή τού φάσματος, το αντιλαμβάνεται επειδή στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού υπάρχουν ειδικά κύτταρα (που ονομάζονται κωνία και ραβδία), τα οποία διεγείρονται με την ορατή ακτινοβολία και δίνουν την κατάλληλη πληροφορία στον εγκέφαλο, ώστε να δημιουργηθεί η αίσθηση της όρασης. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει με ειδικά κύτταρα στο εσωτερικό του αυτιού, ώστε να δημιουργηθεί η αίσθηση της ακοής με ερεθίσματα κατάλληλης συχνότητας, πάλι περιορισμένης περιοχής, ηχητικών όμως κυμάτων. Η λοιπή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία λοιπόν ούτε φαίνεται, ούτε μυρίζει, ούτε ακούγεται, ούτε αλλιώς πως την αισθανόμαστε, και αυτό την καθιστά ενδεχομένως πλέον ύπουλη και πλέον επικίνδυνη. Ωστόσο υπάρχουν κατάλληλες συσκευές με τις οποίες την ανιχνεύουμε και την μετράμε.

Μια βασική διάκριση όλων αυτών των συχνοτήτων, είναι το εάν προκαλούν ή όχι ιονισμό της ύλης, οπότε αντιστοιχούν στις λεγόμενες ιονίζουσες ακτινοβολίες και στις μη ιονίζουσες αντίστοιχα.

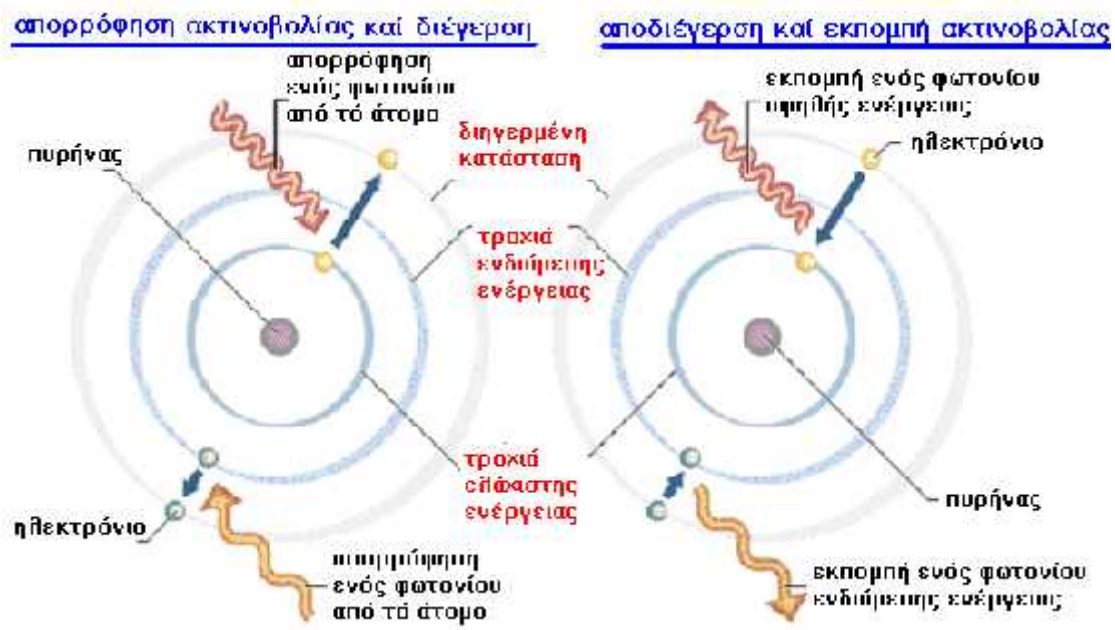
Όπως προκύπτει και από το παραπάνω σχήμα μη ιονίζουσες είναι οι ακτινοβολίες χαμηλών συχνοτήτων στις οποίες περιλαμβάνονται οι ραδιοφωνικές, οι τηλεοπτικές, των επικοινωνιών (κινητής – σταθερής), των μικροκυμάτων (φούρνοι μικροκυμάτων), μέχρι και οι υπεριώδεις μικρής συχνότητας. Εξ αιτίας αυτών και της τεράστιας διάδοσής τους είναι δόκιμος ο όρος ηλεκτρομαγνητικό νέφος, το οποίο βρίσκεται σε σφικτό εναγκαλισμό με τον πλανήτη μας.

Στο άλλο άκρο του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος βρίσκονται οι ιονίζουσες ακτινοβολίες, δηλαδή, οι υπεριώδεις υψηλής συχνότητας, οι ακτίνες Χ, και οι ακτίνες γ, οι οποίες έχουν ευρύτατη εφαρμογή στην ιατρική αλλά και σε άλλους κλάδους της τεχνολογίας.

Τι σημαίνει όμως ιονίζουσες και τι μη ιονίζουσες ακτινοβολίες ; Οι πρώτες προκαλούν ιονισμό της ύλης, ενώ οι δεύτερες όχι, ένα φαινόμενο το οποίο για να γίνει κατανοητό, πρέπει να ανατρέξουμε λίγο στη δομή της ύλης.[8]

3.1.2 Διέγερση – Αποδιέγερση – Ιονισμός

Είναι γνωστό ότι η ύλη αποτελείται από τα περίφημα άτομα των προσωκρατικών φυσικών φιλοσόφων Λεύκιππου και Δημόκριτου με διαφοροποιημένες βεβαίως ιδιότητες. Τα άτομα αυτά είναι μικρογραφίες του ηλιακού συστήματος αφού στο κέντρο τους υπάρχει ο πυρήνας, ενώ γύρω από αυτόν περιφέρονται αλλά και περιστρέφονται τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια, σε καθορισμένες τροχιές πού καθορίζουν και την ενέργειά τους. Ο πυρήνας αποτελείται από θετικά φορτισμένα σωματίδια, τα πρωτόνια, και από ουδέτερα, τά ουδετερόνια ή νετρόνια. Ο αριθμός των πρωτονίων, πού ονομάζεται και ατομικός αριθμός, ισούται με τον αριθμό των περιφερομένων ηλεκτρονίων, και επειδή τα φορτία αυτών των σωματιδίων είναι ίσα, τα άτομα είναι ουδέτερα. Όταν για κάποιο λόγο, π.χ. επίδραση ακτινοβολίας, ή κρούση με άλλο σωματίδιο, ένα ηλεκτρόνιο εγκαταλείπει την τροχιά του και μεταβαίνει σε άλλη τροχιά υψηλότερης ενεργειακής στάθμης, όπως λέμε, προσλαμβάνοντας ενέργεια, τότε το άτομο διεγείρεται. Στην κατάσταση αυτή το άτομο δεν παραμένει επί πολύ, αλλά επανέρχεται στην προηγούμενη σταθερή κατάσταση (αποδιέγερση) ενώ το ηλεκτρόνιο επιστρέφει στην τροχιά του δίνοντας την ενέργεια πού προσέλαβε προηγουμένως. Η απόδοση της ενέργειας αυτής γίνεται με την μορφή ενός φωτονίου. Τά φωτόνια αυτά, πού δραπετεύουν κατά κάποιο τρόπο από τά άτομα, συνιστούν αυτό πού αντιλαμβανόμαστε ως ακτινοβολία. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η διέγερση ενός ατόμου με επίδραση (απορρόφηση) φωτονίων και η αποδιέγερση με την εκπομπή φωτονίων και την επιστροφή των ηλεκτρονίων στην αρχική τους στοιβάδα.



Εικόνα 3.3 – Διέγερση ατόμου

Έτσι γεννιούνται τά δομικά συστατικά της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, δηλαδή τά φωτόνια. Ανάλογα μάλιστα με την ενέργεια πού αποδίδεται στο

αποβαλλόμενο φωτόνιο, αυτό αντιστοιχεί σε ορισμένη συχνότητα ή μήκος κύματος. Αν τώρα αυτό το μήκος κύματος είναι τέτοιο πού μπορεί και διεγείρει τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού μιλάμε για το ορατό φώς, άλλως έχομε την αόρατη (υπεριώδη ή υπέρυθρη) περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Με άλλα λόγια το σύνολο των συχνοτήτων πού μπορούν να προκύψουν από την αποδιέγερση των ατόμων αποτελεί το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, ένα τμήμα του οποίου είναι το φώς. Συγκεκριμένα το φώς είναι η πολύ μικρή περιοχή πού αντιστοιχεί στο ορατό και φαίνεται σαν έγχρωμη ταινία, όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα, όπου η περιοχή αυτή απομονώνεται και μετρείται μάλιστα σε νανόμετρα, εκατομμυριοστά δηλαδή του μέτρου.

Εάν το ηλεκτρόνιο δεν επιστρέψει στην αρχική του τροχιά, αλλά με την ενέργεια πού προσέλαβε καταφέρει να εγκαταλείψει το άτομο, τότε λέμε ότι το άτομο ιονίζεται, μετατρέπεται σε θετικό ιόν, (αφού πλεονάζουν πλέον τά θετικά φορτία των πρωτονίων) και το φαινόμενο ονομάζεται ιονισμός. Κατά τον ιονισμό δηλαδή αλλάζει ουσιαστικά η δομή της ύλης και αυτό φυσικά έχει τις επιπτώσεις του όπως θα δούμε στα κύτταρα των οργανισμών. Οι ακτινοβολίες λοιπόν πού όταν επιδρούν στα άτομα της ύλης καταφέρνουν να της αποσπούν ηλεκτρόνια ονομάζονται ιονίζουσες.
Ιονίζουσες είναι και οι σωματιδιακές ακτινοβολίες α (πυρήνων του στοιχείου Ήλιον) και β (θετικών και αρνητικών ηλεκτρονίων) πού εκπέμπονται κατά την εκδήλωση της ραδιενέργειας τύπου α ή β, όπως λέγεται αντίστοιχα, αλλά και η φυσική κοσμική ακτινοβολία πού κυριαρχεί σε μεγάλα ύψη. [8]

3.1.3 Επιπτώσεις Ακτινοβολιών στον Άνθρωπο

Στο ανθρώπινο σώμα κυκλοφορούν ηλεκτρικά ρεύματα, τα οποία είναι απαραίτητα για τις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού. Όλες οι δομές του νευρικού συστήματος π.χ. λειτουργούν μεταδίδοντας παλμικά ηλεκτρικά σήματα, ενώ σχεδόν όλες οι βιοχημικές αντιδράσεις, από την πέψη μέχρι την εγκεφαλική λειτουργία, περιλαμβάνουν ηλεκτρικές διεργασίες. Επίσης είναι γνωστό ότι οι ιστοί περιέχουν κατά 70% νερό, τά μόρια του οποίου είναι σαν ηλεκτρικά δίπολα. Εύλογο είναι επομένως, ότι η διείσδυση ενός ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στον οργανισμό και η αλληλεπίδρασή του με τα δίπολα αυτά, ή με τά φυσικά πεδία του οργανισμού, είναι δυνατόν να προκαλέσει επιπλοκές, έστω και μακροπρόθεσμα. Θα πρέπει δε να σημειώσουμε ότι η απορρόφηση μιας ακτινοβολίας από το ανθρώπινο σώμα, εξαρτάται και από την συχνότητα της ακτινοβολίας. Έτσι η μικροκυματική ακτινοβολία απορροφάται κοντά στο δέρμα, ενώ τά ραδιοκύματα διεισδύουν βαθύτερα στο σώμα και απορροφάται από τα όργανα πού βρίσκονται στο εσωτερικό του.

Γενικώς η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει θερμικές επιπτώσεις στον άνθρωπο. Καθώς διεισδύει μέχρι μικρού βάθους βέβαια στο σώμα, απορροφάται και προκαλεί κίνηση των μορίων, τά οποία με τις τριβές και τις

κρούσεις εν συνεχεία προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών. Οι όρχεις μάλιστα και τά μάτια είναι τά ευπαθέστερα σημεία, επειδή απάγουν σε μικρότερο βαθμό τη συσσωρευμένη θερμότητα, λόγω μικρότερης κυκλοφορίας του αίματος. Οι θερμικές επιπτώσεις συμβαίνουν για συχνότητες πάνω από περίπου 100 KHz και οι βλάβες προκαλούνται αν ο θερμορυθμιστικός μηχανισμός του σώματος δεν καταφέρει να επαναφέρει την κανονική θερμοκρασία. Για να είναι παρατηρήσιμη η αύξηση της θερμοκρασίας, πρέπει η πυκνότητα ισχύος να είναι πολύ μεγάλη (1mW/cm2) ή η μέση τιμή ενέργειας που απορροφάται από όλο το σώμα (SAR) να είναι πάνω από 5 W/kg. Όταν τα παραγόμενα ποσά θερμότητας είναι σχετικά μικρά, οι θερμορυθμιστικοί μηχανισμοί μπορούν να απάγουν αυτήν τη θερμότητα διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 36-37 0C. Αντίθετα, όταν τα ποσά θερμότητας υπερβούν κάποια τιμή, τότε οι μηχανισμοί αυτοί δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά και επέρχεται αύξηση της θερμοκρασίας σε ιστούς ή όργανα του σώματος πού ξεπερνά τους 37 βαθμούς.

Αλλά επίσης έχει μη θερμικές επιπτώσεις, οι οποίες αναφέρονται στην βιολογική δράση της ακτινοβολίας στη λειτουργία των συστατικών των κυττάρων, αν και δεν είναι γνωστός ο μηχανισμός πού η ακτινοβολία δρα στα κύτταρα. Ίσως επηρεάζουν τη ροή του ασβεστίου διά μέσου των τοιχωμάτων των κυττάρων, πράγμα πού σημαίνει ότι είτε διευκολύνουν την πρόοδο υπαρχόντων ήδη για άλλους λόγους καρκίνων, είτε μειώνουν την ικανότητα αντίστασης των κυττάρων στη γένεση ενός καρκίνου.

Οι μη-θερμικές επιπτώσεις θεωρούνται και οι πιο σημαντικές από βιολογικής / ιατρικής σκοπιάς και δεν καλύπτονται από τα όρια ασφαλείας που έχουν θεσπισθεί, επειδή δεν είναι άμεσα μετρήσιμες με κάποιο όργανο.

Είναι αυτονόητο ότι οι επιπτώσεις, όποιες κι αν είναι αυτές, εξαρτώνται τόσο από το εάν είναι ισχυρή ή ασθενής η ακτινοβολία, από τον χρόνο επί τον οποίο εκτίθεται ένας οργανισμός σ' αυτή, και από το πόσο απέχει αυτός από την πηγή της ακτινοβολίας.

Πέραν της απορρόφησης της ενέργειας των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων της ακτινοβολίας, έχει διαπιστωθεί μηχανισμός σύζευξης των ηλεκτρικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων με την ζώσα ύλη, η οποία οδηγεί σε ροή ηλεκτρικού ρεύματος και πόλωση ηλεκτρικών δίπολων των ιστών, και μηχανισμός σύζευξης των μαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων, η οποία επάγει ηλεκτρικά πεδία και κυκλικά ηλεκτρικά ρεύματα στους ιστούς. [8]

3.1.4 Πηγές Ακτινοβολιών και Αντίστοιχες Επιπτώσεις

<u>Ακτινοβολία ραδιοσυχνοτήτων (RF) και μικροκυμάτων (MW)</u>

Οι πηγές ακτινοβολίας RF και MW περιλαμβάνουν τις κεραίες των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών, τα ραντάρ, τα ασύρματα δίκτυα, τα συστήματα μικροκυματικών ζεύξεων, τα συστήματα δορυφορικών

επικοινωνιών, τα συστήματα επικοινωνίας αστυνομίας, στρατού, πυροσβεστικής, αεροπορίας, ναυσιπλοΐας, τα κινητά τηλέφωνα και τούς σταθμούς κινητής τηλεφωνίας.

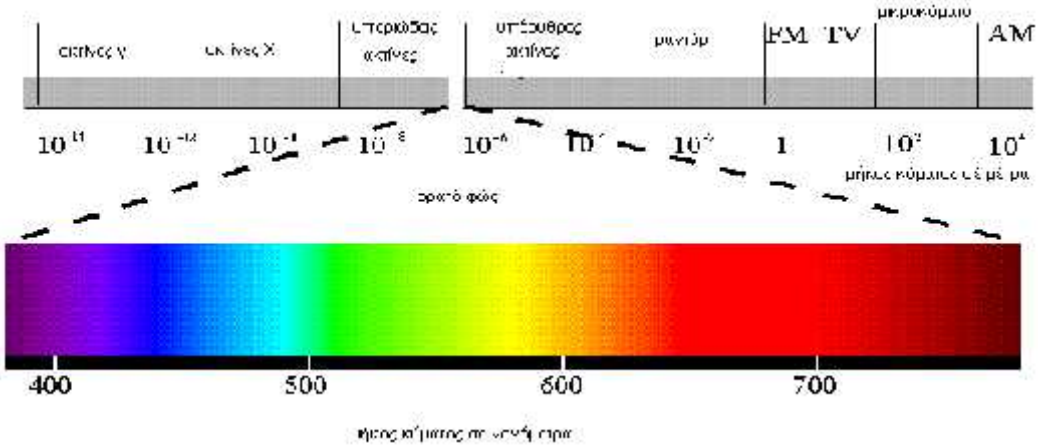
Σε αρκετά υψηλές εντάσεις και οι δύο ακτινοβολίες βλάπτουν τους ιστούς κυρίως εξ' αιτίας της θέρμανσης πού τους προκαλούν, αν και η εκτίμηση των επιπτώσεων στην υγεία από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας.

Υπέρυθρη ακτινοβολία (IR)

Πηγές ακτινοβολίας IR αποτελούν οι φούρνοι, οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες θερμότητας, και τα λέιζερ IR. Η ακτινοβολία αυτή γίνεται αντιληπτή κυρίως από την θέρμανση πού προκαλεί. Έτσι το δέρμα και τα μάτια απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία ως θερμότητα.

Ορατή ακτινοβολία

Ο ήλιος είναι η σημαντικότερη πηγή, αλλά και το πλήθος και η ποικιλία των ηλεκτρικών λαμπτήρων, πυρακτώσεως και φθορισμού δεν είναι ευκαταφρόνητο. Οι διαφορετικές ορατές συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος "θεωρούνται" από τα μάτια μας ως διαφορετικά χρώματα. Ακόμα και η ορατή ακτινοβολία, γνωστή ως φώς, μπορεί να βλάψει τα μάτια και το δέρμα όταν είναι έντονη.



Εικόνα 3.5 – Ορατή ακτινοβολία

Υπεριώδης ακτινοβολία (UV)

Οι πηγές της UV ακτινοβολίας περιλαμβάνουν τον ήλιο, τα μαύρα φώτα, τις συσκευές οξυγονοκόλλησης, και τα UV λέιζερ. Τα φωτόνια της υπεριώδους ακτινοβολίας έχουν υψηλή ενέργεια, λόγω της υψηλής συχνότητάς τους και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη, μη περιοριζόμενη μόνο στη θέρμανση του σώματος πού την απορροφά, αλλά μπορεί να προκαλέσει βλάβες στα κύτταρα του

δέρματος πού μπορεί να οδηγήσουν ακόμα και σε καρκίνο. Άλλωστε μια περιοχή της υπεριώδους ακτινοβολίας ανήκει στις ιονίζουσες.

Ακτινοβολία λέιζερ

Η ακτινοβολία αυτή παράγεται από τις ομώνυμες συσκευές, οι οποίες στην πραγματικότητα δρουν σαν ενισχυτές αντίστοιχων μονοχρωματικών ακτινοβολιών. Τα λέιζερ εκπέμπουν UV, ορατές και IR ακτινοβολίες και μπορούν να επιφέρουν ζημιές κυρίως στα μάτια και στο δέρμα, είτε με θερμική δράση, οπότε εκφυλίζονται οι πρωτεΐνες, είτε με φωτοχημική δράση, οπότε επέρχονται αλλοιώσεις των χαρακτηριστικών των μορίων. [8]

3.2 Ραδιοσυχνότητες

3.2.1 Γενικά

Οι ραδιοσυχνότητες είναι ένα εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σε υψηλές συχνότητες (μεταξύ 0,2 MHz και 10 MHz). Η ροή του αλλάζει πολύ γρήγορα, δεν διεγείρει τα νεύρα ή τους μυϊκούς ιστούς και έχει ένα θερμικό αποτέλεσμα (thermal effect) το οποίο ελέγχεται και διαπιστώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος.

Οι θερμότητα που αναπτύσσεται στους ιστούς, από άλλες πηγές θερμότητας που έρχονται σε επαφή με το δέρμα, μειώνεται εκθετικά μέχρι την φυσιολογική θερμοκρασία (37ο) σε μερικά μόλις χιλιοστόμετρα ενώ η ηλεκτρομαγνητική θερμότητα φθάνει σε μερικά εκατοστά με μια ομοιόμορφη διασπορά της. Το βάθος της θερμότητας και την διασπορά που επιτυγχάνουμε με τις ραδιοσυχνότητες δεν μπορούμε να τις επιτύχουμε με άλλα εξωτερικά μέσα όπως υπέρηχους, lasers, ρεύματα. [9]

3.2.2 Μονοπολική και Διπολική Ραδιοσυχνότητα

Η μονοπολική ραδιοσυχνότητα διαπερνά το χόριο και τα ινώδη στοιχεία του υποδέρματος και φθάνει μέχρι την επιφανειακούς μύες. Η διπολική ραδιοσυχνότητα παραμένει στην επιφάνεια και δεν φθάνει στα βαθύτερα στρώματα του δέρματος. [9]

3.2.3 Δράση στους Ιστούς

Η βασική δράση των ραδιοσυχνοτήτων είναι η δημιουργία θερμότητας στους εν τω βάθει ιστούς. Αυτή η θερμότητα έχει τα εξής αποτελέσματα:

i) Αύξηση του μεταβολισμού λόγω της αύξησης των χημικών αντιδράσεων και της αγγειοδιαστολής.
ii) Αύξηση της αιματικής ροής λόγω της αύξησης του μεταβολισμού και της αγγειοδιαστολής, η οποία προμηθεύει με οξυγόνο και αποβάλει τα άχρηστα στοιχεία του καταβολισμού στους ιστούς.
iii) Αύξηση της ιστικής δραστηριότητας έχει σαν αποτέλεσμα την σωστή ενυδάτωσή τους μέσα από την αύξηση του πάχους των ιστών.
iv) Αναδόμηση και σύσφιγξη του κολλαγόνου και διέγερση των ινοβλαστών για την παραγωγή νέου κολλαγόνου κάνοντας το δέρμα μας πιο σφριγηλό, λείο και νεανικό.

Η μεταφορά ενέργειας από μέσα προς τα έξω δρα στην κυτταρικό και υποκυτταρικό μεταβολισμό και σε σχέση με την ένταση της ενέργειας παρατηρούμε:

i) Σε χαμηλής ενέργειας ραδιοσυχνοτήτων, βιοδιέγερση των κυτταρικών στοιχείων και αύξηση της κατανάλωσης οξυγόνου με αύξηση της αρτηριακής μικροκυκλοφορίας.
ii) Σε μεσαίας έντασης ενέργεια βιοδιέγερση μαζί με αύξηση της θερμοκρασίας λόγω της αυξημένης δραστηριότητας τριχοειδούς συστήματος.
iii) Σε μεγάλη ένταση ενέργειας παρατηρείται το ενδοθερμικό φαινόμενο (endothermic effect) με αγγειοδιαστολή και μείωση της βιοδιέγερσης. [9]

3.2.4 Εφαρμογή στην Αισθητική

Λόγο της έξυπνης συσκευής η διάρκεια της κάθε εφαρμογής είναι σύντομη και κυμαίνεται μεταξύ 10-15 λεπτών. Τα αποτελέσματα είναι άμεσα ορατά και συνεχίζει η βελτίωση τους στους επόμενους μήνες.

Αποτελέσματα:

i) Βελτίωση της τοπικής αιματικής κυκλοφορίας
ii) Επαναφομοίωση και αποβολή των άχρηστων υλικών
iii) Επαναφομοίωση του τοπικού οιδήματος
iv) Καταπραϋντική δράση στο δέρμα
v) Αποβολή του λίπους
vi) Σύσφιγξη και αναδόμηση
vii) Μείωση κυτταρίτιδας
viii) Βελτίωση της ελαστικότητα των ιστών
ix) Παραγωγή κολλαγόνου (Τύπου Ι)
x) Ενυδάτωση

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ραδιοσυχνότητες στο [9]:

Σώμα για:	Πρόσωπο για:
Χαλάρωση σώματος	Ρυτίδες
Κυτταρίτιδα	Χαλάρωση προσώπου
Μείωση ραβδώσεων	Χαλάρωση περιοχής γνάθου
Διατήρηση του Λίφτινγκ	Διπλοσάγονο
Αναδόμηση σώματος	Χαλάρωση άνω βλεφάρου
Σύσφιγξη σώματος	Ενίσχυση περιγράμματος ματιών
Σύσφιγξη μπράτσων	Μείωση "σακούλων" κάτω από τα μάτια
Σύσφιγξη ντεκολτέ και στήθους	Ακμή (ενεργή και μη)
Θεραπεία αντιγήρανσης χεριών	
Προ και μετά την λιποαναρρόφηση	

Πίνακας 2 – Χρήσεις ραδιοσυχνοτήτων

3.3 Υψίσυχνα

3.3.1 Γενικά

Η συσκευή υψίσυχνων χρησιμοποιεί ρεύμα χαμηλής τάσης και υψηλής συχνότητας (τύπου tesla) που διοχετεύεται μέσω γυάλινων ηλεκτροδίων που περιέχουν ευγενή αέρια. Το ρεύμα αυτό, διοχετεύεται μέσω των ηλεκτροδίων στο δέρμα που καυτηριάζει και ιονίζει το οξυγόνο της περιοχής, μετατρέποντάς το σε όζον.

<u>Τα γενικά χαρακτηριστικά των υψισύχνων είναι:</u>

i) Διέγερση των επιφανειακών ιστών. Τα υψίσυχνα έχουν μεγάλη διεισδυτική δύναμη και παράγουν θερμότητα μέσα στους ιστούς, η οποία αυξάνει την αιματική κυκλοφορία με αποτέλεσμα το δέρμα να αποκτά καλύτερη υφή και να επανέρχεται η ισορροπία μεταξύ της λιπαρής και υδατικής φάσης της επιδερμίδας.

ii) Χαλάρωση. Η παραγόμενη θερμότητα μέσα στους δερματικούς ιστούς προκαλεί ένα καταπραϋντικό αποτέλεσμα, αυξάνοντας την χαλάρωση και την ανακούφιση από την ένταση. Το ρεύμα ρέει δια μέσου της επιφάνειας του σώματος, αλλά λόγω της υψηλής τους συχνότητας δεν διεγείρει τις μυϊκές ίνες.

iii) Μικροβιοκτόνα και απολιπαντικά αποτελέσματα (μόνο η άμεση εφαρμογή). Η άμεση εφαρμογή των υψισύχνων έχει

μικροβιοκτόνα δράση, μειώνει την έκκριση των σμηγματογόνων αδένων, ξηραίνει και θεραπεύει πυώδεις φλεγμονές.

iv) Αυξάνει τη δράση των αδένων

v) Βοηθά στην αποβολή τοξινών και στη καλύτερη λειτουργία της λέμφου

vi) Βοηθά στη δραστηριοποίηση του κολλαγόνου και της ελαστίνης

vii) Αυξάνει το μεταβολισμό

viii) Επαναφέρει την οξύτητα (Ph) της επιδερμίδας.

Αντενδείξεις

i) Υπερβολικά νευρικά άτομα
ii) Επιληπτικοί
iii) Ασθματικοί
iv) Έντονες ευρυαγγείες
v) Μολύνσεις δέρματος (η εφηβική ακμή μπορεί να περιποιηθεί άμεσα μετά από ιατρική έγκριση)
vi) Σε άτομα με πολλά σφραγίσματα στα δόντια
vii) Άτομα που βρίσκονται κάτω από θεραπεία για ελαττωματική κυκλοφορία, οίδημα, υψηλή πίεση κ.τ.λ.
viii) Προχωρημένο στάδιο εγκυμοσύνης

3.3.2 Πρακτικές Εφαρμογές

Τα υψίσυχνα, απολυμαίνουν τη περιοχή εφαρμογής, καυτηριάζουν τα σπυράκια, διεγείρουν τους πόρους της επιδερμίδας, αποσυμφορίζουν τη περιοχή και καθαρίζουν την επιδερμίδα.
Χρησιμοποιούνται κυρίως μετά το βαθύ καθαρισμό, ώστε να αποφύγουμε τη πιθανότητα μόλυνσης, να διεγείρουν τους ανοιχτούς πόρους, και να καυτηριάσουν σπυράκια ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ακμής. [10]

3.3.3 Στην Θεραπεία Ακμής

Τα υψίσυχνα θεωρούνται η καλύτερη μέθοδος κατά της ακμής, αφού καυτηριάζουν τοπικά τα σπυράκια ενώ ταυτόχρονα διεγείρουν και αποσυμφορίζουν τους σμηγματογόνος αδένες. Η εφαρμογή σπινθήρων που δημιουργούνται από την εξ' αποστάσεως επαφή με το δέρμα, ξηραίνουν και καταστρέφουν τα σπυράκια, τα οποία σταδιακά εξαφανίζονται. Επίσης, λόγω του ιονισμού του αέρα, παράγουν όζον που απολυμαίνει και καθαρίζει τη περιοχή σε βάθος. [10]

3.3.4 Στον Καθαρισμό Προσώπου

Η πιο διαδεδομένη χρήση των υψίσυχνων είναι στο βαθύ καθαρισμό. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία καθαρισμού με εξαγωγή σμήγματος, είναι απαραίτητη η εφαρμογή τους. Με το καθαρισμό το δέρμα έχει ανοικτούς πόρους, έχει υποστεί ταλαιπωρία από την εξαγωγή και είναι ευαίσθητο σε κάθε είδους μόλυνση. Για αυτό το λόγο είναι υποχρεωτική η χρήση υψίσυχνων, αφού απολυμαίνουν το δέρμα, κλείνουν τους ανοιχτούς πόρους, καταπραΰνουν την επιδερμίδα και επαναφέρουν το Ph, τη λειτουργία του κυκλοφορικού και των αδένων.

Ο καθαρισμός προσώπου με ατμό και εξαγωγή σμήγματος πρέπει υποχρεωτικά να ακολουθείται από εφαρμογή υψίσυχνων, διαφορετικά υπάρχει μεγάλος κίνδυνος σοβαρής μόλυνσης. [10]

3.4 Υπέρυθρη Ακτινοβολία

3.4.1 Γενικά

Οι υπέρυθρες ακτίνες παράγονται κατά την αποδιέγερση ισχυρώς διεγερθέντων ατόμων. Παράγονται και εκπέμπονται από όλα τα θερμά σώματα και θερμαίνουν όλα τα σώματα που προσπίπτουν. Απορροφώνται από πολλές ουσίες (π.χ. νερό, γυαλί, αλκοόλη, και κατά την απορρόφηση η ενέργεια της μετατρέπεται σε θερμότητα).

Ο τρόπος παραγωγής μας αναγκάζει να χωρίσουμε τις θερμές ακτίνες σύμφωνα με τη συμπεριφορά και την καθαρότητα τους, σε 2 κατηγορίες που είναι:

i) Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες υπερύθρων (υπέρυθρη ακτινοβολία από μη φωτεινή γεννήτρια).
ii) Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες ακτινοβολούμενης θερμότητας (υπέρυθρη ακτινοβολία από φωτεινή γεννήτρια).

Μολονότι και οι δύο κατηγορίες είναι κατά βάση το ίδιο πράγμα ωστόσο θεραπευτικά, ο διαχωρισμός αυτός είναι απαραίτητος για πρακτικούς λόγους.

<u>Α) Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες υπερύθρων</u>

Παράγεται από καλώδιο ανθρακοπυριτίου που βρίσκεται μέσα σε ένα μεταλλικό αντανακλαστή. Όταν περνάει το ρεύμα μέσα από το καλώδιο, το καλώδιο θερμαίνεται λόγω της πολύ μεγάλης αντίστασης του και εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία υπό μορφή κυμάτων (για τη μέγιστη απόδοση της

θέρμανσης του καλωδίου χρειάζεται προθέρμανση 5-10 λεπτών). Η πηγή αποκτά σχετικά χαμηλή θερμοκρασία και η ένταση να είναι σχετικά υψηλή. Αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από υπέρυθρες ακτίνες με κορυφή μήκους τα 20.000-30.000 A. Η ισχύς των γεννητριών αυτών κυμαίνεται σε 50-100 W.

Β) Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες ακτινοβολούμενης θερμότητας

Παράγεται συνήθως από νηματοειδείς λαμπτήρες βολφραμίου που επίσης βρίσκονται σε μεταλλικό αντανάκλασης. λαμπτήρες αυτοί αναπτύσσουν πολύ μεγάλη θερμότητα. Γνωρίζουμε ότι όσο περισσότερο θερμαίνεται ένα σώμα τόσο υπέρυθρα κύματα εκπέμπει.

Η λαμβανόμενη ακτινοβολία από μια τέτοια αγωγή είναι ένα μείγμα υπέρυθρου+ορατού φωτός με κορυφή μήκους κύματος τα 1000nM ή A. Αυτές οι λάμπες μπορούν να δώσουν ισχύ από 60 μέχρι και 1500W αλλά συνήθως είναι περίπου 300. Ο αντανακλαστής και εδώ χρησιμεύει στο να στέλνει τα κύματα στις θεραπευόμενες περιοχές.

Η θερμότητα παράγεται αμέσως και δεν χρειάζεται προθέρμανση των συσκευών.

Διαπερατότητα του δέρματος από λάμπα υπερύθρων και απο λάμπες ακτινοβολούμενης θερμότητας

Η Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες υπερύθρων έχει τη δυνατότητα να περάσει μόλις την επιδερμίδα (απορρόφηση των κυμάτων από την κεράτινη στιβάδα, δημιουργία επιφανειακής θέρμανσης, επαγωγική μετάδοση της θερμότητας στους ιστούς με τη βοήθεια της κυκλοφορίας του αίματος ενώ η υπέρυθρη ακτινοβολία από λαμπτήρες ακτινοβολούμενης θερμότητας μπορούν να διεισδύσουν δια μέσου του δέρματος στον υποδόριο ιστό. Τα κύματα αυτά συνήθως απορροφώνται από όλα τα στρώματα του δέρματος (επιδερμίδα-χόριο-υποδόριος ιστός). Πώς όμως θερμαίνονται οι ιστοί και στις 2 περιπτώσεις όμως θερμαίνονται οι ιστοί και στις 2 περιπτώσεις;

Α) Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες υπερύθρων

Λόγω της χαμηλής της έντασης και της μικρής της διαπερατότητας, έχει πολύ μικρό άμεσο θερμαντικό αποτέλεσμα στους ιστούς. Όμως, η επίδραση της ακτινοβολίας στα επιδερμικά κύτταρα έχει σαν αποτέλεσμα την έκκριση ισταμίνης που δρα αγγειοδιασταλτικά και εκφράζεται ως υπεραιμία. Αυτή η αγγειοδιαστολή φθάνει μέχρι το χόριο με αποτέλεσμα να συγκεντρώνονται μεγάλες ποσότητες αίματος και να δίνουν την αίσθηση του θερμού σε βάθος.

Β) Υπέρυθρη ακτινοβολία από λάμπες ακτινοβολούμενης θερμότητας

Στη β΄ κατηγορία ακτινών το θερμαντικό αποτέλεσμα είναι περισσότερο βαθύ διότι η θερμότητα φθάνει βαθύτερα αλλά και λόγω της υψηλής θερμοκρασίας έχουμε αγγειοδιαστολή με ταυτόχρονη μεταφορά του θερμού αίματος και της λέμφου στους εν τω βάθει ιστούς.[6]

3.4.2 Ακτινοβολούμενη Θερμότητα

Η επιφανειακή θέρμανση με ακτινοβολούμενη θερμότητα γίνεται συνήθως με υπέρυθρη ή υπεριώδη ακτινοβολία. Και οι δύο αποτελούν τμήμα της ακτινοβολίας, του φάσματος του φωτός, και οι δύο είναι υπέρ-άνω του ορατού και τέλος και οι δύο είναι μορφές ενέργειας που διαδίδονται στο χώρο με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Ωστόσο ονομάζουμε υπέρυθρη την αόρατη ακτινοβολία πέραν του μήκους κύματος των 750nM ενώ υπεριώδη την αόρατη ακτινοβολία μικρότερη από 400nM. Και οι δύο ακτινοβολίες είναι ευρέως διαδεδομένες στον τομέα της Αισθητικής.[6]

3.4.3 Φυσιολογικά Αποτελέσματα των Υπέρυθρων Ακτινοβολιών

Η υψηλή θερμοκρασία των Υπέρυθρων ακτινοβολιών έχει σαν αποτέλεσμα τα ακόλουθα:

i) Αύξηση της κυκλοφορίας με τοπική αγγειοδιαστολή και υπεραιμία
ii) Αύξηση του μεταβολισμού τοπικά -Κατευνασμός των αισθητικών νεύρων
iii) Μυϊκή χαλάρωση
iv) Τοπική εφίδρωση
v) Επιτάχυνση ανάπτυξης και καρδιακών παλμών εφόσον εφαρμοστεί για αρκετό χρόνο (Αυτό συμβαίνει διότι με την αύξηση της θερμοκρασίας του οργανισμού, ο οργανισμός στην προσπάθεια του να αποβάλλει την υπερβολική θερμότητα ώστε να διατηρήσει τη θερμοκρασία του σε φυσιολογικά επίπεδα, αυξάνει τον ρυθμό της αναπνοής και των καρδιακών παλμών και τέλος
vi) Εμφάνιση ερυθήματος (μεγάλες δόσεις θερμότητας και συχνές επαναλήψεις) που μπορεί να σημαίνει είτε καταστροφή των αιμοφόρων στοιχείων (ερυθρά αιμοσφαίρια) του αίματος είτε την παράλυση των αρτηριών των λείων μυών.

Τα ανωτέρω φυσιολογικά αποτελέσματα είναι κοινά και για τις δύο κατηγορίες Υπέρυθρων ακτινοβολιών με τις εξής διαφορές:

i) (Όπως έχει αναφερθεί), τα κύματα της λάμπας ακτινοβολούμενης θερμότητας διεισδύουν βαθύτερα από την υπέρυθρη λάμπα.
ii) Τα κύματα της λάμπας ακτινοβολούμενης θερμότητας_δρουν περισσότερο ερεθιστικά για την παραγωγή ιδρώτα και για τα αισθητικά νεύρα.
iii) Την αίσθηση της θερμότητας που προκαλεί η λάμπα ακτινοβολούμενης θερμότητας αντιλαμβάνονται τα άτομα τα επιδεχόμενα αυτήν, εντονότερα από την λάμπα υπερύθρων.[11]

3.4.4 Οδηγίες – Εφαρμογή

Η επιτυχής και ακίνδυνη εφαρμογή της Υπέρυθρης Ακτινοβολίας γίνεται κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις που είναι:

i) Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας της συσκευής
ii) Ο έλεγχος αισθητικότητας
iii) Η καθαρότητα της προς εφαρμογή περιοχής: Επίσης θα πρέπει να είναι ξηρή (αν υπάρχουν λιπαρές ουσίες στην περιοχή, υπάρχει ο κίνδυνος εγκαύματος).
iv) Τοποθέτηση των ατόμων σε αναπαυτική θέση.
v) Τοποθέτηση της συσκευής έτσι ώστε τα κύματα να προσπίπτουν κάθετα στην περιοχή και να τηρούνται τα όρια ασφαλείας ως προς την απόσταση που είναι από 1 μέτρο έως (σταδιακή μείωση) των 60 πόντων και όχι χαμηλότερη).
vi) Η δόση της ακτινοβολίας που δέχεται στη περιοχή εξαρτάται από το χρόνο εφαρμογής της ακτινοβολίας. Ξεκινά με 10 λεπτά και φθάνει το πολύ στα 30 λεπτά της ώρας (εξαρτάται και με τον τύπο δέρματος και την αγγειοβρίθειά του).
vii) Ο ιδρώτας που εμφανίζεται στις υπό εφαρμογή περιοχές πρέπει να σκουπίζεται διότι διαφορετικά έχουμε απώλεια θερμότητας[11]

3.4.5 Αντενδείξεις και Ενδείξεις

<u>Αντενδείξεις</u>

i) Σε άτομα της γ' ηλικίας (κίνδυνος ισχαιμικών φαινομένων)
ii) Σε πολύ νεαρά άτομα (το θερμορυθμιστικό τους κέντρο δεν είναι πλήρως ολοκληρωμένο)
iii) Σε άτομα με απώλεια αισθητικότητας
iv) Σε οξείες τραυματικές καταστάσεις
v) Σε ασθενείς με περιφερική αγγειακή πάθηση (φλεβική - αρτηριακή)

Ενδείξεις

Οι ενδείξεις εφαρμογής των υπέρυθρων ακτινοβολιών στην επίσημη Αισθητική, για
δεδομένα αισθητικά προβλήματα είναι:

i) Σε υποξείες και χρόνιες φλεγμονικές καταστάσεις (κυτταρίτιδα)
ii) Σε αύξηση της κινητικότητας, σε οστικές αλλοιώσεις (κύφωση, λόρδωση, σκολίωση κλπ.) και έντονες μυϊκές συσπάσεις. [11]

3.5 Λέιζερ

3.5.1 Τι είναι το Λέιζερ Χαμηλής Ισχύος

Δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα ακόμα μέσο που έχουμε στα χέρια μας. Πρόκειται για μία μοντέρνα πηγή τεχνητού φωτός (ορατού ή όχι , ανάλογα με την συχνότητα) που παράγει μη ιονισμένη ακτινοβολία , άρα ακίνδυνη , με συντονισμένη δέσμη φωτονίων στο επιθυμητό μήκος κύματος . Laser χαμηλής ισχύος χαρακτηρίζονται εκείνα που η μέση τιμή ισχύος τους είναι της τάξης του χιλιοστού του Watt και συγκεκριμένα αυτών που η ισχύς είναι μικρότερη ή ίση με 500 mW .

Η πρώτη έρευνα σχετικά με τις θεραπευτικές ιδιότητες του τεχνητού φωτός έγινε από τον Δανό Niels R. Finsen , ο οποίος τιμήθηκε με βραβείο Nobel το 1903 για μελέτες πάνω στην υπεριώδη ακτινοβολία για την θεραπεία δερματικών παθήσεων. Το 1978 εμφανίζεται το πρώτο παλμικό διάδικο laser (GaAs – Γάλλιο Αρσενικό) , ενώ στις αρχές της δεκαετίας του 80 εμφανίζεται το πρώτο διάδικο laser – GaAlAs- (Γάλλιο Αλουμίνιο Αρσενικό) με ισχύ μεγαλύτερη από 1mW . Μία από τις πιο σημαντικές εφαρμογές των laser χαμηλής ισχύος είναι η χρήση του laser He-Ne (Ηλίου - Νέον) . Πρωτοπόρος ήταν ο Ούγγρος καθηγητής Endre Mester , χειρουργός στο Semmelweiss Medical University της Βουδαπέστης , που μελέτησε την εφαρμογή του σε διάφορα βιολογικά συστήματα .

Πυκνότητα ισχύος ενός Laser , ορίζεται η ισχύς που κατανέμεται ανά μονάδα επιφανείας του ακτινοβολούμενου ιστού , (W / cm2). Πυκνότητα ισχύος = ισχύς / μονάδα επιφανείας = Watt / cm2 .
Πυκνότητα ενέργειας ενός Laser , ορίζεται το γινόμενο της πυκνότητας ισχύος επί τον χρόνο ακτινοβολίας (Joule / cm2) .Πυκνότητα ενέργειας = πυκνότητα ισχύος (χ) χρόνος ακτινοβολίας = Watt x sec / cm2 = Joule / cm2 .

Τα Laser χαμηλής ισχύος δεν έχουν θερμικά αποτελέσματα γι' αυτό και ονομάζονται Ψυχρά Laser , αφού η πυκνότητα ισχύος τους είναι μικρότερη από 1 Watt / cm2 .[12]

3.5.2 Βιολογική Δράση των Λέιζερ Χαμηλής Ισχύος

Το σώμα μας αποτελείται από εκατομμύρια κύτταρα , καθένα από αυτά πρέπει να εφοδιάζεται από την δική του ενέργεια . Όλα τα κύτταρα εφοδιάζουν τον εαυτό τους με ζωτική κυτταρική ενέργεια το ATP , χρησιμοποιώντας τα Μιτοχόνδρια σαν ενεργειακά εργοστάσια . Η εσωτερική μεμβράνη των μιτοχονδρίων είναι μία συλλεκτική επιφάνεια που καταλαμβάνει ένα μικρό συνολικό όγκο . Με την διαδικασία της πέψης των τροφών προσλαμβάνει ο οργανισμός όλα εκείνα τα απαραίτητα συστατικά για την ζωή , όπως είναι τα λίπη , οι πρωτεΐνες και η ζάχαρη . Όλα αυτά διασπώνται σε κυτταρικό επίπεδο και μετατρέπονται σε πυροσταφυλικό οξύ. Αυτό με την σειρά του διασπάται στα μιτοχόνδρια σε διοξείδιο του άνθρακα (CO2) και νερό (H2O) . Η ενέργεια που απελευθερώνεται από αυτή την διάσπαση , ανταποκρίνεται στο μήκος κύματος του φωτός και αξιοποιείται από τα μιτοχόνδρια για παραγωγή ATP .

Η δυσλειτουργία κάποιου τμήματος του σώματος ή κάποιων οργάνων σημαίνει δυσλειτουργία και στο επίπεδο των αντιστοίχων ατομικών κυττάρων . Γεγονός που μεταφράζεται σε αυξημένες ενεργειακές ανάγκες των κυττάρων . Όταν οι ακτίνες του Laser έρθουν σε επαφή με τα κύτταρα του σώματος , προκαλείται βιοδιέγερση των μιτοχονδρίων άρα μεγαλύτερη παραγωγή του ATP, τόνωση της ανοσολογικής άμυνας και αύξηση της δραστηριότητας του κυτταρικού μεταβολισμού .[12]

3.5.3 Αποτελέσματα

i) Αποιδηματική – αντιφλεγμονώδη δράση .
ii) Αναλγητική δράση , λόγω της επιρροής στην σύνθεση της ενδορφίνης.
iii) Τόνωση της σύνθεσης του κολλαγόνου και των πρωτεϊνών στα κύτταρα του δέρματος .
iv) Αύξηση της αντοχής των νευρικών κυττάρων .[12]

3.5.4 Αντενδείξεις

Έχουν αναφερθεί οι παρακάτω :

i) Είναι δυνατόν να καταστρέψει τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού , για τον λόγο αυτόν τόσο ο ασθενής , όσο και ο θεραπευτής πρέπει κατά την εφαρμογή της θεραπείας να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα γυαλιά .
ii) Δεν εφαρμόζεται κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης .

iii) Δεν χρησιμοποιείται σε περιοχή που υπάρχει γνωστός πρωτοπαθής ή μεταστατικός όγκος . Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο στο τελικό στάδιο με στόχο την ανακούφιση από τον πόνο , πάντα όμως με την σύμφωνη γνώμη του θεράποντα ιατρού .
iv) Δεν εφαρμόζεται πάνω ή κοντά στον θυρεοειδή αδένα .
v) Σε περίπτωση αιμορραγίας .
vi) Δεν χρησιμοποιείται παράλληλα με φάρμακα καταστολής του ανοσοποιητικού συστήματος
vii) Δεν εφαρμόζεται κοντά στην περιοχή της καρδιάς σε ασθενείς με καρδιολογικά προβλήματα ή που φέρουν βηματοδότη.
viii) Σε πελάτες με επιληψία δεν εφαρμόζεται στην περιοχή του κεφαλιού ή του αυχένα . [12]

3.5.5 Παρατηρήσεις

i) Σε πελάτες που έχει γίνει έκχυση κορτιζόνης στην περιοχή της εφαρμογής του laser , μπορεί να παρατηρηθεί επιδείνωση των συμπτωμάτων . Σε αυτές τις περιπτώσεις η εφαρμογή laser πρέπει να γίνεται μετά από 2 – 3 βδομάδες από την έκχυση .
ii) Πελάτες που λαμβάνουν αντιφλεγμονώδη φάρμακα για αντιμετώπιση κακώσεων των μαλακών μορίων δεν ανταποκρίνονται τόσο γρήγορα με laser , συγκριτικά με αυτούς που δεν λαμβάνουν . Συνίσταται η εφαρμογή θεραπευτικού laser σε συνδυασμό με πάγο .

Η εφαρμογή με laser είναι τελείως ανώδυνη .Μπορεί δύο με τρεις ώρες μετά την εφαρμογή να προκληθεί επιδείνωση των συμπτωμάτων ή κάποιο οίδημα στην πάσχουσα περιοχή , πρόκειται όμως για μία παροδική αντίδραση .Ένα πολύ συνηθισμένο ερώτημα που τίθεται είναι αν μπορεί το laser να χρησιμοποιηθεί στην οξεία φάση ;

Η απάντηση είναι ότι στην οξεία φάση αποτελεί θεραπεία επιλογής . Γιατί το βιολογικό του αποτέλεσμα δεν εξαρτάται από την αύξηση της θερμοκρασίας της περιοχής αλλά είναι το αποτέλεσμα Βιοδιέγερσης , ενώ μπορεί να συντομεύσει σημαντικά τον χρόνο αποκατάστασης , δίνοντας μάλιστα ένα ποιοτικά καλύτερο αποτέλεσμα . Οι συνεδρίες που απαιτούνται εξαρτώνται από πάθηση γενικά όμως συνιστούνται 8 με 10 συνεδρίες , ενώ θα πρέπει συνεχώς να επανεκτιμάτε το αποτέλεσμα . Η διεισδυτικότητα των ακτινών laser εξαρτάται από:

i) Το μήκος κύματος .
ii) Την ισχύ .
iii) Τύπο του δέρματος .
iv) Πυκνότητα της αιμοσφαιρίνης στο σημείο επαφής .
v) Από τον καλό καθαρισμό με οινόπνευμα της περιοχής όπου εφαρμόζεται η θεραπεία .
vi) Σωστή τεχνική του χρήστη . [12]

3.6 Μη Επεμβατική Φωτοανάπλαση

Τα επεμβατικά lasers φέρουν τα χαρακτηριστικά χειρουργικής επέμβασης, προκαλεί δισταγμό σε όσους θα ήθελαν να την ακολουθήσουν.

Πράγματι, παρ΄ ότι αρκετοί ασπάζονται τη λαϊκή ρήση "μπρος στα κάλλη τι είναι ο πόνος", δεν είναι λίγοι αυτοί που αισθάνθηκαν δυσφορία μετά από εφαρμογή με κάποιο επεμβατικό laser. Ο πόνος, το παρατεταμένο ερύθημα, ο μεγάλος χρόνος ανάρρωσης, ο κίνδυνος επιπλοκών και η σχολαστική μετεπεμβατική περιποίηση αντιρροπούν στα πολύ καλά αποτελέσματα. Όλα αυτά επιβάλουν την αναζήτηση νέων μεθόδων, που θα έχουν τα ίδια αισθητικά αποτελέσματα, δίχως οι ασθενείς να θεωρούν ότι θα ταλαιπωρηθούν για να τα αποκτήσουν. Τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνιση τους συστήματα laser και παλμικού φωτός που εκπέμπουν σε μήκη κύματος από 400 έως 1600nm και δρουν απ’ ευθείας στο χόριο δίχως να τραυματίζουν την επιδερμίδα.

Αν δεχθούμε πως η ομαλοποίηση των ρυτίδων και η σύσφιξη του χαλαρωμένου δέρματος, είναι αποτέλεσμα της εναπόθεσης κολλαγόνων ινών στο χόριο και της συρρίκνωσης των ιστών του αντίστοιχα. Τότε η χρήση συστημάτων laser που στοχεύουν σε αυτή την κατεύθυνση, δίχως να αποξένουν την επιδερμίδα, θα μπορούσε να είναι η απόλυτη θεραπεία κατά της γήρανσης του δέρματος. [13]

3.6.1 Τρόπος Δράσης

Στη μη επεμβατική φωτοανάπλαση στοχεύουμε σε απ’ ευθείας τραυματισμό του χορίου δίχως να προκαλέσουμε βλάβη στην επιδερμίδα. Για αυτό το λόγο, οι μη επεμβατικές συσκευές έχουν ενσωματωμένο σύστημα ψύξης (π.χ. σπρέι κολλαγόνου) που δεν επιτρέπει να αναπτυχθούν υψηλές θερμοκρασίες στην επιδερμίδα.

Υπάρχουν δύο τρόποι δράσης. Ο πρώτος στοχεύει στον τραυματισμό των αιμοφόρων αγγείων της θηλώδους στιβάδας του χορίου. Αυτό επιτυγχάνεται χάρη στην απορρόφηση της ακτινοβολίας από την αιμοσφαιρίνη (ή αιμογλοβίνη), που είναι μια σύνθετη πρωτεΐνη, που φέρει ως συστατικό της την αίμη (οργανική ουσία με δακτυλιοειδή μορφή, που έχει ένα άτομο σιδήρου στο κέντρο) που είναι και η χρωστική που δίνει το κόκκινο χρώμα στο αίμα. Η αιμοσφαιρίνη έχει μέγιστο σημείο απορρόφησης της φωτεινής ενέργειας τα 418,542 και 577nm. Ο τραυματισμός των αγγείων διεγείρει τους αναπλαστικούς παράγοντες του δέρματος που ενεργοποιούνται να επιδιορθώσουν τη βλάβη. Με αυτόν τον τρόπο, οι διεγερμένοι ινοβλάστες οδηγούνται σε παρατεταμένη νεοκολλαγονογένεση.

Ο δεύτερος τρόπος είναι η απ' ευθείας δημιουργία θερμικού τραύματος στα κύτταρα του χορίου. Η ενέργεια της ακτινοβολίας απορροφάται από το νερό, το οποίο και θερμαίνει. Αυτό συμβαίνει για μήκη κύματος μεγαλύτερα από τα 1200nm. Σε μικρότερα μήκη κύματος η σειρά απορρόφησης της ακτινοβολίας είναι: πρώτα η μελανίνη, μετά η αιμοσφαιρίνη και τέλος το νερό. Τα αποτελέσματα είναι τα ίδια με του πρώτου τρόπου, αφού και πάλι οι ινοβλάστες διεγείρονται να παράγουν κολλαγόνο.

Η αυξημένη απορρόφηση από τη μελανίνη ακτινοβολίας σε μήκη κύματος από 250 έως 1200nm, βρίσκει εφαρμογή στη θεραπεία εφηλίδων, ηλιακής φακής και δυσχρωμιών. [13]

3.6.2 Τρόπος Δράσης με Βοήθεια PDT

Η φωτοδυναμική θεραπεία (Photodynamictherapy - PDT) αρχικά εφαρμόστηκε για να θεραπεύσει τις ακτινικές υπερκερατώσεις και τα δερματικά καρκινώματα. Από το 2002 και πλέον εφαρμόζεται ώστε να διώξει τα σημάδια του φωτογηρασμένου δέρματος, ενώ συχνά αποκαλείται και "φωτοδυναμική φωτοανάπλαση".

Στην PDT χρησιμοποιούμε φωτεινή ενέργεια για να καταστρέψουμε ιστούς που προηγουμένως έχουμε φωτοευαισθητοποιήσει. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοπική εφαρμογή ενός φωτοευαίσθητου παράγοντα το 5-αμινολεβουλινικό οξύ (5-aminolevulinic acid) ή αλλιώς 5-ALA. Στη συνέχεια ακτινοβολούμε την περιοχή είτε με κάποιο laser PDL, είτε με κάποια συσκευή IPL.

Το 5-ALA απορροφάται από το δέρμα και συσσωρεύεται επιλεκτικά σε όγκους και δυσπλαστικά κύτταρα, όπου με τη δράση ενζύμων μετατρέπεται στον ενδογενή φωτοευαίσθητο παράγοντα πρωτοπορφυρίνη IX (protoporphyrin IX). Η ακτινοβόληση που ακολουθεί, ενεργοποιεί την πρωτοπορφυρίνη IX, που προάγει τοξικές αντιδράσεις που καταστρέφουν τα κύτταρα.

Το 5-ALA χρησιμοποιείται με τη μορφή διαλύματος συγκεντρώσεως 20% κι εφαρμόζεται 3 με 6 ώρες πριν την ακτινοβόληση. Με το τέλος της εφαρμογής η επιδερμίδα ξεπλένεται και γίνεται επάλειψη με ενυδατική κρέμα. Η χρήση αντηλιακού είναι απαραίτητη αφού η PDT προκαλεί φωτοευαισθησία για τις επόμενες 48 ώρες. Ως επιπλοκές της έχουν αναφερθεί οίδημα, ερύθημα, απολέπιση και δυσχρωμίες. [13]

3.6.3 Τρόπος Δράσης με Βοήθεια PDL

Τα laser αυτά χρησιμοποιούν σαν ενεργό υλικό, διαλύματα οργανικών ενώσεων(υγρά βαφής). Εκπέμπουν στα 550-600nm. Έχουν διάρκεια παλμού 250 έως 450 microsecond, δίνουν πυκνότητες ενέργειας 2 έως 6 j/cm2 σε μέγεθος κηλίδας 5mm. χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία του φωτογηρασμένου δέρματος, της τελαγγειεκτασίας, των υπερτροφικών ουλών

και των χηλοειδών. Στοχεύουν στον τραυματισμό των αιμοφόροι αγγείων του χορίου.

Εξαιτίας της σύντομης διάρκειας παλμών τους και των χαμηλών πυκνοτήτων ενέργειας που δίνουν, δεν καθίστανται και τόσο αποτελεσματικά. Νεότερες συσκευές έχουν μεγαλύτερη διάρκεια παλμών (στην πραγματικότητα είναι 3 με 4 συνεχόμενοι μικροπαλμοί). Σε συνδυασμό με περισσότερη ψύξη προκαλούν μικρότερη βλάβη στην επιδερμίδα. Τα laser PDL προτιμώνται σε ανοιχτόχρωμα δέρματα, στα οποία είναι και πιο αποτελεσματικά.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα των πειραματικών μελετών με εφαρμογή συσκευών lasers PDL. [13]

3.6.4 Τρόπος Δράσης με Βοήθεια LaserNd:YAG

Το ενεργό του υλικό είναι κρύσταλλοι Y3AI5O12 (YttriumAluminumGarnet) ανάμεσα στα άτομα του οποίου παρεμβάλλουμε ιόντα Νεοδυμίου. Εκπέμπει σε μήκος κύματος 1064nm κι επειδή η ακτινοβολία του είναι αόρατη, χρησιμοποιείται συνήθως βοηθητικό laserHe-Ne. Απορροφάται ελάχιστα από το νερό. Η σειρά απορρόφησης της ακτινοβολίας στα 1064nm είναι πρώτα από τη μελανίνη, μετά από την αιμοσφαιρίνη και τέλος από το νερό.

Η ακτινοβολία του διεισδύει σε βάθος 5-6 mm, αλλά μόλις το 50% της ισχύος της απορροφάται, ενώ το υπόλοιπο ανακλάται και διαχέεται στους ιστούς. Αυτό συγκαταλέγεται στα αρνητικά του, αφού είναι αδύνατο να ελεγχθεί ή να προσδιοριστεί το βάθος διείσδυσης της διαχεόμενης ακτινοβολίας και η βλαπτική επίδραση που μπορεί να έχει στους παρακείμενους ιστούς.

Η δράση του οφείλεται στην απορρόφηση της ενέργειας του από τα αγγεία. Προκαλεί φωτοπηξία και δίνει πολύ καλή αιμόσταση. Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία ρυτίδων, εφηλίδων, δυσχρωμιών, τελαγγειεκτασίας και του ερυθήματος. Πρέπει να αποφεύγεται η εφαρμογή σε σκουρόχρωμα δέρματα. Απαιτείται τοπική αναισθησία κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, λόγω του πόνου που προκαλεί η βλάβη στα αγγεία (ειδικότερα τα μεγάλης διαμέτρου).

Τα laserNd:YAG στα 1064nm χρησιμοποιούνται σε τρεις εκδόσεις. Τα μεγάλης διάρκειας παλμού (long-pulsed), της τάξης των millisecond. Τα ενδιάμεσης διάρκειας παλμού (intermediate-pulsed), της τάξης των microsecond, καθώς και τα Q-switched με διάρκεια παλμών της τάξης των nanosecond. Ο βραχύτερος παλμός προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα.

Έχει παρατηρηθεί πως μετά από τρεις μήνες συστηματικής εφαρμογής με laserNd:YAG (1064nm) βελτιώνεται σημαντικά η υφή του δέρματος και αυξάνεται η σύνθεση κολλαγόνου. Σε σχετική έρευνα (CD. Schmults, R.Phelps, D.J.Goldberg, 2004), βρέθηκε πως η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής εξαρτάται από την ηλικία του ασθενή. Ειδικότερα, οι νεότεροι

οργανισμοί αποκρίνονται καλύτερα στην εφαρμογή σε αντίθεση με άτομα ηλικίας άνω των 60 που η σύνθεση του κολλαγόνου φαίνεται να μην επηρεάζεται καθόλου. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε συσκευή με διάρκεια παλμού 300 microsecond, ενεργειακή πυκνότητα 16j/cm2 και. μέγεθος κηλίδας στα 5mm.

Σε άλλη κλινική μελέτη (M-W ChristineLee, 2004) χρησιμοποιήθηκε μία συσκευή μακράς διάρκειας παλμού, στα 30-65 millisecond. Δόθηκαν ενεργειακές πυκνότητες στα 24-30j/cm2 και μέγεθος κηλίδας στα 10mm. Στην έρευνα πήραν μέρος 50 άτομα. Μετά από 3 με 6 εφαρμογές οι ασθενείς έδειξαν βελτίωση στις ρυτίδες σε ποσοστό 10-30%, 20-30% στην υφή του δέρματος, 10-30% στη σύσφιξη, 10-20% στο ερύθημα.

Σε μία τρίτη έρευνα (Goldbergand Whitworth,2002) όπου χρησιμοποιήθηκε συσκευή βραχέως παλμού (Q-switched), τα αποτελέσματα παρουσίασαν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των ατόμων που υποβλήθηκαν σε θεραπεία. Η συσκευή ρυθμίστηκε να δίνει πυκνότητες ενέργειας στα 5,5j/cm 2 και μέγεθος κηλίδας στα 3mm. Πήραν μέρος 11 άτομα με περιστοματικές και περικογχικές ρυτίδες, έγινε μόλις μία συνεδρία και μετά από 90 ημέρες αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα. Σε 3 περιπτώσεις η βελτίωση ήταν συγκρίσιμη με αυτή βελτίωση που επέρχεται με επεμβατική φωτοανάπλασης. Σε 6 περιπτώσεις παρουσιάστηκε , αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα μπορούσε να συγκριθεί με τα αποτελέσματα της επεμβατικής φωτοανάπλασης. Τέλος σε 2 περιπτώσεις δεν σημειώθηκε κλινική βελτίωση. [13]

* η μεταβολή (switch) του Q (συντελεστής ποιότητας) ενός laser είναι μια τεχνική για να παράγουμε περιοδικούς παλμούς, που να έχουν συγχρόνως μεγάλη ισχύ και μικρή διάρκεια.

3.6.5 Μη Επεμβατική Φωτοανάπλαση με την Βοήθεια Laserer:glass

Το laserer:glass (σε γυαλί) έχει παρόμοια λειτουργία με το laserer:YAG. Η ράβδος YAG αντικαθιστάται με γυαλί στο οποίο παρεμβάλλονται ιόντα ερβίου. Αυτό έχει σα συνέπεια την αύξηση της ενέργειας του εκπεμπόμενου παλμού κατά τρεις φορές. Το laserer:glass είναι ευκολότερο και φθηνότερο να κατασκευαστεί.

Εκπέμπει σε μήκος κύματος 1540nm, δίνει πυκνότητα ενέργειας στα 8 j/cm2 και έχει βάθος διείσδυσης τα 500μm. Ενδείκνυται για όλους τους τύπους δέρματος, αφού απορροφάται ελάχιστα από τη μελανίνη. Χρησιμοποιείται στη θεραπεία ρυτίδων μετρίου βάθους και ατροφικών ουλών.

Σε κλινική μελέτη (N.Fournier, S. Dahan, G. Barneon, 2001) συμμετείχαν 60 ασθενείς. Μετά από 4 συνεδρίες σε 18 εβδομάδες (6 εβδομάδες ανάπαυλα μετά από κάθε θεραπεία) παρατηρήθηκε αύξηση του πάχους της επιδερμίδας κατά 17%. Οι μετρήσεις έγιναν με τη χρήση υπερήχων. Το 62% των ασθενών φάνηκαν ικανοποιημένοι με τα αποτελέσματα. Τέλος, έγιναν βιοψίες σε 3 από τους ασθενείς, και παρουσίασαν δερμική ίνωση. [13]

3.7 Έντονο Παλμικό Φώς (IPL)

Τα IPL (IntensePulsedLight) είναι πηγές έντονου παλμικού φωτός. Ουσιαστικά δεν ανήκουν στην κατηγορία των lasers, αφού η πηγή παράγει έντονο φως μέσω κρυστάλλων (κάτι σα λάμπα - flashlamp) και έχουν ευρύτερο φάσμα στόχευσης. Οι συσκευές IPL εκπέμπουν σε μήκος κύματος 500 έως 1200nm. Το κατώτερο μήκος κύματος καθορίζεται από φίλτρα που εμποδίζουν την εκπομπή κάτω από αυτό. Κατά τη χρήση τους παράγονται μεγάλα ποσά θερμότητας. Έχουν ενσωματωμένο σύστημα ψύξης και μεταξύ της κεφαλής και της επιδερμίδας παρεμβάλλουμε gel ψύξης που την προστατεύει από τραυματισμό.

Χρησιμοποιείται στη θεραπεία λεπτών ρυτίδων, τελαγγειεκτασίας, δυσχρωμιών, εφηλίδων και ευρειαγγειών. Βραχύτερος παλμός και χαμηλότερες πυκνότητες ενέργειας δίνουν καλύτερα αποτελέσματα. Κάθε εφαρμογή θα πρέπει να απέχει 2 εβδομάδες με 1 μήνα από την προηγούμενη. Η δράση τους στηρίζεται στη θέρμανση των ιστών του δέρματος που δρα ως βιολογικός ερεθιστής (φωτοθερμικά φαινόμενα). Στα θετικά της χρήσης τους συγκαταλέγεται ο μειωμένος κίνδυνος δημιουργίας καρκίνων, αφού τα μήκη κύματος που παράγονται δεν απορροφώνται από το DNA (το φάσμα απορρόφησης της ακτινοβολίας από τα νουκλεοτίδια κυμαίνεται από 600 έως 1000nm).

Η χρήση των IPL αντενδείκνυνται σε ιστορικό εμφάνισης χηλοειδών, στην κύηση, στη λήψη ισοτρετινοϊνης, στο σακχαρώδη διαβήτη και στην περίπτωση που έχει προηγηθεί τοπική χρήση ρετινοϊκού ή γλυκολικού οξέος.
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα 3 ερευνών με αντικείμενο μελέτης την αποτελεσματικότητα των συσκευών έντονου παλμικού φωτός.

Σε όλες τις παραπάνω μεθόδους μη επεμβατικής φωτοανάπλασης που εξετάσαμε, δεν υπάρχουν άμεσες συνέπειες για το δέρμα όπως στην επεμβατική φωτοανάπλαση, πλην της πρόκλησης ερυθήματος ή ελαφρού εγκαύματος που οφείλονται καθαρά σε κακό χειρισμό ή σε εφαρμογή της ακτινοβόλησης για περισσότερο χρόνο από τον ανεκτό. [13]

Κεφάλαιο 4 : Υπέρηχοι

4.1 Γενικά

Υπέρηχοι είναι τα ηχητικά εκείνα κύματα υψηλής συχνότητας (μεγαλύτερη των 20 KHZ), που όμως δεν είναι δυνατόν να ακουστούν από το ανθρώπινο αυτί ενώ εφαρμογή με υπερήχους καλείται η πράξη με την έννοια της μηχανικής ταλάντωσης των ιστών με συχνότητες μεγαλύτερες των 20 KHZ.

Το σύνηθες φάσμα συχνοτήτων των υπερηχητικών κυμάτων που χρησιμοποιείται στην αισθητική είναι 1MHZ και 3MZ. Δεδομένου δε ότι η συχνότητα αποτελεί ένα φυσικό παράγοντα που συνδέεται με τη μετάδοση υπερήχων στους ιστούς και αντιστρόφως για το 1MHZ έχουμε βάθος διεισδυτικότητας από 5-8 cm ανάλογης της περιοχής του σώματος ενώ στα 3MHZ έχουμε βάθος διείσδυσης 2 cm. [6]

4.2 Πως Παράγονται οι Υπέρηχοι

Οι υπέρηχοι παράγονται από συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος υψηλής συχνότητας με τη χρήση ενός πιεζοηλεκτρικού κρυστάλλου από χαλαζία ή τιτανικό βάριο (κεφαλή εφαρμογής) που περιέχεται μέσα σε έναν εφαρμοστή. Έτσι, όταν το εναλλασσόμενο ρεύμα περνά μέσω του κρυστάλλου (του οποίου τα ενεργά στοιχεία έχουν διάφορη διάταξη) ο κρύσταλλος πάλλεται, παράγοντας μηχανικά κύματα ακριβώς ίδια με τα ηχητικά κύματα (τα κύματα αυτά στη συνέχεια μεταδίδονται στους γειτονικούς ιστούς!).

Από το είδος του πιεζοηλεκτρικού κρυστάλλου (χαλαζία, τιτανικού βαρίου, P2T κ.ο.κ) και από το μέγεθος αυτού καθορίζεται και η συχνότητα ή η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων και αντιστρόφως ανάλογο της συχνότητας λ=C/F (δηλ. όσο μεγαλώνει το λ τόσο μικραίνει η συχνότητα F)

Τέλος επειδή τα υπέρηχα κύματα αποπροσανατολίζονται από την κυρίως ακτίνα εκπομπής τους χρησιμοποιούνται φακοί, μορφούμενο εστιακό σύστημα και ηλεκτρονικό εστιακό σύστημα.

Βιοφυσικές ιδιότητες των υπερηχητικών κυμάτων
Α) Απορροφητικότητα
Β) Διεισδυτικότητα
Γ) Αντανάκλαση
Δ) Διάθλαση
Ε) Συχνότητα

Πίνακας 4 – Βιοφυσικές ιδιότητες υπερήχων

Α) Απορροφητικότητα

Το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας των υπέρηχων απορροφούν οι ιστοί με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και μικρότερη σε νερό π.χ. οστά.

Β) Διεισδυτικότητα

Οι ιστοί με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό και μικρή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες παρουσιάζουν μεγάλη διεισδυτικότητα σε υπέρηχα κύματα.

Γ) Αντανάκλαση

Όταν τα υπέρηχα κύματα προσπίπτουν κάθετα σε οστό, το 35% αντανακλώνται στην επιφάνεια του οστού και στους παρακείμενους ιστούς.

Δ) Διάθλαση

Συμβαίνει κυρίως στο σημείο σύνδεσης του τένοντα του σκελετικού μυ με το οστό.

Ε) Συχνότητα

Όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα των υπερήχων τόσο μικρότερη είναι η διεισδυτικότητά τους στους ιστούς και αντιθέτως και ακολούθως με βάση ότι η διεισδυτικότητα είναι αντίστροφη ανάλογη της απορροφητικότητας, όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα των υπερήχων τόσο μεγαλύτερο ποσό ενέργειάς τους απορροφάται από τους επιφανειακούς ιστούς που εφαρμόζεται.[6]

Επομένως:

≪ υπάρχει πάντα μια σχέση ανάμεσα στη συχνότητα , απορρόφηση και ενέργεια σε βάθος, των υπερήχων ≫

4.3 Βιοφυσικά Αποτελέσματα των Υπερήχων

Τα αποτελέσματα των υπερήχων αν και ακόμη και σήμερα δεν είναι πλήρως κατανοητά ωστόσο είναι σαφές ότι στους βιολογικούς ιστούς εμφανίζει μια σειρά από αποτελέσματα.

Η βασική γνώση που αφορά τους υπερήχους είναι ότι αποτελούν μια μηχανική θεραπεία η οποία με τη σειρά της είναι σε θέση να μετατραπεί σε θερμική ενέργεια (ως συνεπακόλουθο αποτέλεσμα των υπερήχων). Τα αποτελέσματα

των συχνοτήτων 1MHZ και 3MHZ πιθανόν δεν διαφέρουν αλλά υπάρχουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και για τις δυο αυτές συχνότητες. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υπερήχων με συχνότητα 3MHZ είναι τα εντονότερα μηχανικά αποτελέσματα και η μεγαλύτερη απορρόφηση των υπερήχων από τα επί πολλής στρώματα των ιστών. Αντιθέτως η διεισδυτικότητα των υπερήχων σε βαθύτερα στρώματα είναι μικρή και αυτό λόγω της μεγάλης απορρόφησης της ενέργειας από τα επί πολλής στρώματα.

Τα βιοφυσικά αποτελέσματα των υπερήχων στους βιολογικούς είναι:
Α) ΜΗΧΑΝΙΚΑ Β) ΘΕΡΜΙΚΑ Γ) ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ

Πίνακας 5 – Βιοφυσικά αποτελέσματα υπερήχων

Α) Μηχανικά

Η πρώτη επίδραση των υπερήχων στους ανθρώπινους ιστούς είναι μηχανικής φύσεως, και αυτό διότι τα ηχητικά κύματα τα οποία μεταδίδονται μέσα στους ιστούς δημιουργούν ηχητικές ταλαντώσεις τέτοιες οι οποίες με τη σειρά τους προκαλούν συμπίεση και αποσυμπίεση των ιστών με συχνότητα την ίδια με αυτή των υπερήχων. Αποτέλεσμα του παραπάνω φαινομένου της συμπίεσης είναι η δημιουργία διαφοράς πιέσεων μέσα στους ιστούς, που καλείται μικρομάλαξη. Οι διάφορες πιέσεις που προκαλούνται από την εφαρμογή των υπερήχων, με τη σειρά τους δημιουργούν:

i) αλλαγές στη διαπερατότητα της μεμβράνης των κυττάρων και των ιστών.
ii) βελτίωση της μετακίνησης των προϊόντων μεταβολισμού.

Η μικρομάλαξη είναι μέγιστης θεραπευτικής σημασίας. Στη βάση του αυτό σημαίνει ότι όλα τα αποτελέσματα της εφαρμογής των υπερήχων οφείλονται σε αυτή.

Β) Θερμικά

Η μικρομάλαξη των ιστών οδηγεί με τη σειρά της στην παραγωγή θερμότητας λόγω της τριβής (από την εξαναγκασμένη ταλάντωση) στους ιστούς.

Το ποσό της θερμότητας που παράγεται με αυτό τον τρόπο εξαρτάται από το είδος των ιστών. Επίσης από έναν αριθμό παραμέτρων (οι οποίες όμως δύναται να τροποποιηθούν αναλόγως) όπως, ο τύπος εκπομπής των υπερήχων (συνεχής ή παλμικός) η ένταση και η διάρκεια της εφαρμογής.

Γ) Βιολογικά

Τα βιολογικά αποτελέσματα που αναφέρονται δεν αποτελούν παρά μια φυσιολογική απάντηση των μηχανικών και θερμικών αποτελεσμάτων που σημειώθηκαν, και τα οποία είναι:

i) Βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος (στα θερμικά αποτελέσματα, το σώμα αντιδρά με τοπική αγγειοδιαστολή που οδηγεί στην καλύτερη παροχέτευση των προϊόντων μεταβολισμού κλπ.)
ii) Αύξηση της διαπερατότητας των κυτταρικών μεμβρανών (σαν αποτέλεσμα των μηχανικών ταλαντώσεων, τα ιστικά υγρά αναγκάζονται να περάσουν τη μεμβράνη. Αυτό οδηγεί σε μια αύξηση της συγκέντρωσης των ιόντων που έχει σαν αποτέλεσμα τη διεγερσιμότητα των κυττάρων. Μέσα στα κύτταρα φαίνεται ότι αυξάνεται η ροή των υγρών του πρωτοπλάσματος και με αυτό τον τρόπο προάγεται η φυσιολογική ανταλλαγή των υγρών.
iii) Έλεγχο των κολλοειδών από την πυκνή στην υγρή κατάσταση.

Επομένως:

Οι υπέρηχοι με τη μικρομάλαξη που προκαλούν στους ιστούς, βοηθούν στην απελευθέρωση του νερού και στην απομάκρυνση των προϊόντων της ανταλλαγής της ύλης με αποτέλεσμα η μεσοκυττάριος ουσία να επανέρχεται στην αρχική της μορφή. [6]

4.4 Τεχνικές Εφαρμογής

Η μεταφορά ενέργειας των υπερήχων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

1. Με άμεση επαφή μεταξύ θεραπευτικής κεφαλής και σώματος, που γίνεται με τις παρακάτω τεχνικές:

   i) Τεχνική συνεχούς κίνησης κεφαλής των υπερήχων
   ii) Στατική τεχνική και
   iii) Ημιστατική τεχνική

2. Με σχετική απόσταση μεταξύ κεφαλής του υπερήχου και του δέρματος που γίνεται: με την τεχνική της παρεμβολής με νερό (η χρήση του όμως αντιμετωπίζει αρκετές αντικειμενικές δυσκολίες, γι' αυτό και χρησιμοποιείται επιλεκτικά.

Άμεση επαφή μεταξύ κεφαλής και σώματος

Αποτελεί το συχνότερο τρόπο μεταφοράς της ενέργειας των υπερήχων, όπου η θεραπευτική κεφαλή τοποθετείται άμεσα στο δέρμα με παρεμβολή ενός αγώγιμου ενδιάμεσου υλικού, το οποίο πρέπει να τοποθετείται μεταξύ της κεφαλής και του δέρματος. Το ιδανικότερο ενδιάμεσο αγώγιμο υλικό , θεωρείται το ζελέ. Γενικότερα σαν κατάλληλο διάμεσο ορίζεται το λιπαντικό διαμέσου του οποίου:

i) μεταδίδει αμέσως τα κύματα
ii) δεν περιέχει διαλυμένο αέρα και άλατα και
iii) επιτρέπει την καλή επαφή της κεφαλής του υπερήχου και του δέρματος.

Μεταξύ των τεχνικών εφαρμογής της άμεσης επαφής υπερήχου και δέρματος η πλέον διαδεδομένη μέθοδος είναι αυτή της κινούμενης κεφαλής. Με την τεχνική αυτή γίνεται αργή σχετικά (2-4 cm/sec) και συνεχής ρυθμική κίνηση της κεφαλής κυκλικά ή ευθύγραμμα, κάθε δε κύκλος ή γραμμή πρέπει να καλύπτει το 50% της προηγούμενης κίνησης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια πλήρης σπειροειδής κίνηση. Η κεφαλή θεραπείας μπορεί να μετακινείται στο δέρμα με δυο τρόπους:

i) με την έννοια μικρών αλμάτων μερικών εκατοστών τα οποία επικαλύπτονται μεταξύ τους και
ii) με την έννοια μικρών κυκλικών κινήσεων οι οποίες (όπως ήδη προαναφέρθηκε) πρέπει επίσης να αλληλοκαλύπτονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια πλήρης σπειροειδής κίνηση.

Δοσολογία

Η δοσολογία εξαρτάται τόσο από την ένταση όσο και από τη διάρκεια εφαρμογής της εφαρμογής. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των υπερήχων η αισθητικός θα πρέπει να ‘χει υπόψιν του τα παρακάτω σημεία για τη δοσολογία:

i) η απελευθέρωση ενέργειας μπορεί να΄ναι είτε συνεχείς είτε παλμική. Ο λόγος της χρήσης υπερήχων παλμικής μορφής είναι η αποφυγή θερμικών αποτελεσμάτων. Έτσι, μας δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιούμε μεγαλύτερες εντάσεις και να’ χουμε το καλύτερο δυνατό βιολογικό αποτέλεσμα. Επίσης εκτός του περιορισμού των θερμικών αποτελεσμάτων, παρατηρείται προώθηση των μηχανικών αποτελεσμάτων. Είναι εύλογο τέλος ότι στο ίδιο στο ίδιο χρονικό διάστημα, η παλμική μορφή εκπομπής υπερήχων, έχει σαν αποτέλεσμα μικρότερη δοσολογία σε σχέση με αυτή της συνεχούς εκπομπής.

ii) έχουμε δυνατότητα εφαρμογής της θεραπείας με επιλογή ανάμεσα σε δύο συχνότητες, μια του 1MHZ για θεραπείες σε βάθος και 3MHZ για επιφανειακές εφαρμογές ενώ ότι από πιο μεγάλη είναι η συχνότητα τόσο μεγαλύτερη όσο και η ένταση.

iii) το γεγονός ότι η ένταση εκφράζεται σε ισχύ ανά μονάδα επιφάνειας (w/\cm2)

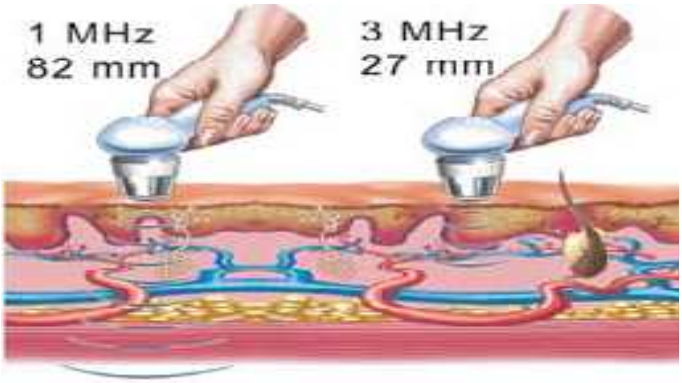
iv) η χρήση κεφαλών με διαφορετικά μεγέθη. Και σε αυτή την περίπτωση δοσολογία είναι επίσης διαφορετική. [6]

4.5 Ένταση

Η ένταση εκφράζεται σε c/cm2. Ρυθμίζει αναλόγως της περιοχής που θα εμφανιστεί η θεραπεία αφού προηγηθεί ένας έλεγχος του τύπου του δέρματος. Αν αυτό είναι ευαίσθητο τότε η ένταση θα πρέπει να ’ναι μικρή για την αποφυγή ερεθισμού. Σε καμιά περίπτωση κατά τη διάρκεια της εφαρμογής η πελάτισσα δεν πρέπει να αισθάνεται δυσάρεστα ή ακόμα και πόνο. Εκείνο που επιτρέπεται είναι ένα μέτριο αίσθημα ερεθισμού. Εάν, σαν αποτέλεσμα, παρατηρηθούν ζαλάδες, ναυτία, πονοκέφαλοι, κόπωση ή άλλα συμπτώματα (τα οποία προέρχονται από ερεθισμό του αυτόνομου νευρικού συστήματος) θα πρέπει επίσης να μειώσουμε την ένταση. Όταν εφαρμόζονται υπέρηχοι σε συσκευή ή παλμική μορφή αλλά με μεγάλη ένταση είναι πιθανό ο ασθενής να αισθάνεται θερμότητα. Μόνο ένα μέτριο αίσθημα θερμότητας είναι αποδεκτό. Η ένταση των υπερήχων ταξινομείται ως εξής:

0,3 ω/cm---------χαμηλή ένταση
0,3-1,2----------μέση ένταση
1,2-3----------υψηλή ένταση

Στην Αισθητική επιτρέπεται ένταση ίση με w/cm2 για τη χρήση συνεχούς μορφής υπερήχων ενώ για τη χρήση παλμικής μορφής υπερήχων, ένταση ίση με 3 w/cm2. [6]



Εικόνα 4.1 - Διείσδυση πεδίου υπερήχου στις Συχνότητες 1 και 3MHz

4.6 Χρόνος Εφαρμογής

Χρόνος εφαρμογής των υπερήχων κυμαίνεται αναλόγως της επιφάνειας του σώματος που πρόκειται να δεχθεί τη θεραπεία. Όσο πιο μεγάλη επιφάνεια έχουμε τόσο μεγαλύτερο χρόνο εφαρμόζουμε. Εφαρμογή κάτω από 7 λεπτά δεν είναι επαρκής. Ανώτερος χρόνος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια (γλουτοί, μηροί) έως και 20 λεπτά. [6]

4.7 Συχνότητα Θεραπειών

Αρχικά, η εφαρμογή με υπέρηχους μπορεί να γίνεται μια φορά την ημέρα χωρίς πρόβλημα ή μέρα παρά μέρα. Όταν όμως συμπληρώνονται 10-12 θεραπείες πρέπει να σταματά η εφαρμογή των υπερήχων για 2 εβδομάδες και μετά να συνεχίζεται πάλι για 10-12 φορές. Συνήθως τα θεραπευτικά αποτελέσματα των υπερήχων παρουσιάζονται μετά από 3-6 εφαρμογές. Η εφαρμογή με υπερήχους επαναλαμβάνεται μόνο κάθε 6 μήνες και όχι συντομότερα.

Η θεραπεία της κυτταρίτιδας με υπερήχους μπορεί να γίνει είτε με αποκλειστική χρήση των υπερήχων ή και συνδυασμένα με άλλη μορφή ηλεκτροθεραπείας. Αυτό έγκειται τόσο στη βαρύτητα του περιστατικού και στην άποψη που η αισθητικός θα διαμορφώνεται για την καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος. [6]

4.8 Απόλυτες και Σχετικές Ειδικές Αντενδείξεις

<u>Απόλυτες ειδικές αντενδείξεις</u>

i) Μάτια.
ii) Καρδιά.
iii) Μήτρα κατά την εγκυμοσύνη (δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται θεραπεία με υπέρηχους στην κοιλιακή χώρα των εγκύων γυναικών.
iv) Επιφυσιακοί δίσκοι.
v) Όρχεις.

<u>Σχετικές ειδικές αντενδείξεις</u>

i) Έλλειψη αισθητικότητας-Ενδοπροσθέσεις
ii) Όγκοι
iii) Θρομβοφλεβίτες και κιρσοί
iv) Πεταλεκτομή
v) Σηπτικές φλεγμονές
vi) Σε μολυσμένες περιοχές

vii) Πάνω σε ισχαιμικές περιοχές

4.9 Οδηγίες Εφαρμογής

Πριν την εφαρμογή:

i) Θα πρέπει να παρθεί το ιστορικό του πελάτη και ερευνώνται οι πιθανές απόλυτες ή σχετικές αντενδείξεις.
ii) Γίνεται ενημέρωση του πελάτη για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας με υπερήχους (πώς γίνεται, γιατί γίνεται κλπ.).
iii) Εντοπίζεται η περιοχή και η αισθητικός εξετάζει την ευαισθησία του πελάτη στο θερμό
iv) Τοποθετείται ο πελάτης, σε αναπαυτική θέση, έτσι ώστε να μπορεί να παραμείνει ακίνητος κατά τη διάρκεια της εφαρμογής.
v) Η περιοχή του δέρματος που πρόκειται να εφαρμοστεί η θεραπεία καθαρίζεται προσεκτικά με σαπούνι ή με διάλυμα αλκοόλης 70% που επιτρέπει την καλύτερη μετάδοση των υπερήχων.
vi) Εάν το δέρμα έχει τρίχες καλύτερα να είναι ξυρισμένο.

Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής:

i) Ρυθμίζονται οι παράμετροι στη συσκευή π.χ. συχνότητα (1 ή 3MHZ), παλμική εκπομπή (συμπεριλαμβανομένης της αναλογίας ώσης-παύσης), την ένταση.
ii) Εφαρμόζεται το ενδιάμεσο υλικό στην περιοχή της εφαρμογής.
iii) Εν τω μεταξύ η αισθητικός έχει επιλέξει μεταξύ της μεγάλης και της μικρής κεφαλής εφαρμογής.
iv) Ρυθμίζεται η διάρκεια της εφαρμογής.
v) Η κεφαλή της εφαρμογής διατηρείται σε αργή, ρυθμική και συνεχή κίνηση και τοποθετείται κάθετα στην υπό θεραπεία περιοχή.
vi) Ζητείται από τον επιδέχοντα της υπέρηχης εφαρμογής να αναφέρει κάθε τι που αισθάνεται.
vii) Εάν υπάρχουν ενδείξεις ανεπαρκούς μεταβίβασης της ενέργειας των υπερήχων μπορούμε να προσθέσουμε ενδιάμεσο υλικό και ιδιαιτέρως σε πελάτες με ξηρό δέρμα θα πρέπει να προσθέτουμε ενδιάμεσο υλικό σε τακτά χρονικά διαστήματα.
viii) Αποφεύγουμε να κρατάμε την κεφαλή των υπερήχων στον αέρα περισσότερο από λίγα δευτερόλεπτα, ενώ έχουμε ρυθμίσει τις διάφορες παραμέτρους (ένταση κλπ.) διότι τα υπέρηχα κύματα των υψηλών συχνοτήτων δεν μεταδίδονται στον αέρα και έτσι μπορεί να διαλυθεί ή να επουλωθεί ο κρύσταλλος.
ix) Αν ο πελάτης αισθανθεί οξύ πόνο κατά τη διάρκεια της εφαρμογής οφείλεται στην υψηλή ένταση, αν αισθανθεί πόνο καψίματος, στην ανεπαρκή ποσότητα διαμέσου. Τα συμπτώματα αυτά παρουσιάζονται συνήθως από την εφαρμογή συνεχών υπερήχων όταν δεν κινείται αρκετά η κεφαλή.

x) Αν τα συμπτώματα του πόνου επιμένουν μετά την ελάττωση της έντασης ή την πρόσθεση διαμέσου, εφαρμόζουμε διακεκομμένη υπερηχοθεραπεία με κινούμενη την κεφαλή. Αν τα συμπτώματα επιμένουν διακόπτουμε την εφαρμογή.

Μετά την εφαρμογή:

i) Η συσκευή πρέπει να κλείσει
ii) Το δέρμα του πελάτη πρέπει να καθαριστεί (με τη βοήθεια πετσέτας ή χαρτοβάμβακος) και η κεφαλή (με διάλυμα αλκοόλης 70%).
iii) Ζητείται από τον πελάτη να αναφέρει οποιαδήποτε αντίδραση παρατηρήθηκε από δικής του πλευράς. [6]

4.10 Υπερηχοφόρεση

Ο όρος υπερηχοφόρεση εκφράζει την πράξη εκείνη κατά την οποία εισάγονται στο σώμα φαρμακευτικές (προς το παρόν) ουσίες με τη βοήθεια της ενέργειας των υπερήχων. Βασίζεται στην κλασική μέθοδο της εισαγωγής μέσα στο δέρμα ουσιών με τη βοήθεια της μάλαξης. Το βασικό μειονέκτημα της μάλαξης είναι ότι δεν μπορεί να εφαρμοστεί θεραπεία σε υπερευαίσθητους ιστούς και ότι η διείσδυση των ενεργών ουσιών δεν μπορεί να φτάσει τα βαθύτερα στρώματα.

Είναι λάθος να ταυτίζεται η έννοια της υπερηχοφόρεσης με εκείνη της ιοντοφόρεσης. Η Ιοντοφόρεση είναι τεχνικής μεταφοράς ιόντων στους ιστούς με την εφαρμογή συχνούς (γαλβανικού) ηλεκτρικού ρεύματος ενώ η υπερηχοφόρεση είναι τεχνική μεταφοράς ουσιών στο σώμα μέσω του δέρματος με την έννοια της ενέργειας των υπερήχων.

Και ενώ είναι γνωστή η κίνηση της ταλάντωσης των στερεών σωμάτων όταν στρέφουμε την κεφαλή των υπερήχων σε αυτά είναι σαφώς λιγότερο γνωστή η απωστική κίνηση που προκαλείται από την πίεση των υπερήχων.

Το πλεονέκτημα της ενάργειας των υπερήχων είναι ότι δεν είναι ανάγκη τα σωματίδια που πρόκειται να εισαχθούν στο σώμα να ’ναι ηλεκτρικά φορτισμένα. Επιπλέον η αύξηση της διαπερατότητας των μεμβρανών που παρατηρείται κάτω από την επίδραση των υπερήχων έχει σαν αποτέλεσμα την διείσδυση των ουσιών σε βαθύτερα στρώματα.

Όπως ήδη έχει προαναφέρει οι προς στιγμήν εφαρμογές της υπερηχοφόρεσης αφορούν τη χρήση και εισαγωγή στο δέρμα φαρμακευτικών ουσιών για καθαρά θεραπευτικούς σκοπούς.

Αυτή όμως η θαυμαστή δυνατότητα που παρέχουν οι υπέρηχοι μπορούν να καλύψουν ένα μεγάλο ποσοστό αισθητικών θεραπειών και να ανοίξει καινούργιους δρόμους στην εφαρμογή της Αισθητικής προσώπου-σώματος. [6]

Εικόνα 4.2 - Θεραπεία παλμικής εκπομπής αντι-οιδηματικό αποτέλεσμα

Εικόνα 4.3 - Θεραπεία συνεχούς εκπομπής θερμικό αποτέλεσμα σε βάθος

Κεφάλαιο 5 : Μηχανήματα και Εφαρμογές τους

Τα τελευταία χρόνια υπήρξε ραγδαία εξέλιξη στον τομέα της εφαρμοσμένης αισθητικής, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν πολλές εταιρίες που κατασκευάζουν μηχανήματα τα οποία λειτουργούν είτε με ρεύματα είτε με ακτινοβολίες είτε συνδυαστικά. Παρακάτω παρατίθεται μια παρουσίαση μηχανημάτων αισθητικής που προέκυψε έπειτα από μια ενδελεχή έρευνα στην αγορά.

i)Η πρώτη συσκεύη αποτελεί εξέλιξη της τεχνικής της εφαρμογής λιπομασάζ στο πρόσωπο. Η αποκλειστική αυτή τεχνική αντιγήρανσης αναπυκνώνει σε βάθος το δέρμα, σβήνοντας έτσι τα σημάδια γήρανσης. Βασικό χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτής είναι ότι πραγματοποιεί μηχανική διέγερση

του κολλαγόνου με 100% φυσικό τρόπο.

Έπειτα από μια προσωπική αξιολόγηση του προσώπου σας και μια διεξοδική συζήτηση με την αισθητικό για το τι ακριβώς επιδιώκετε, θα σας συστηθεί ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα θεραπείας, ανάλογα με τις ανάγκες της επιδερμίδας σας. Η εφαρμογή αυτή αναζωογονεί την κουρασμένη και θολή όψη του προσώπου, που προκαλούν το στρες, το κάπνισμα και άλλοι συναφείς λόγοι, επιφέροντας οξυγόνωση στο δέρμα (διάρκεια 15 λεπτά). Μειώνει τις λεπτές ρυτίδες γύρω από τα μάτια, αποσυμφορεί τα πρησμένα μάτια και ταυτόχρονα σβήνει τους μαύρους κύκλους (διάρκεια 20 λεπτά). Η εφαρμογή συσφίγγει το δέρμα, πυκνώνοντάς το σε βάθος (διάρκεια 30 λεπτά). Η εφαρμογή στοχεύει σε κάθε λεπτή ρυτίδα ξεχωριστά και την ξαναγεμίζει με φυσικό τρόπο εκ των έσω (διάρκεια 30 λεπτά). Αδυνατίζει το διπλοσάγονο και γενικότερα το κάτω μέρος του προσώπου (διάρκεια 30 λεπτά). Τέλος, αποτελεί μια ολοκληρωμένη θεραπεία αντιγήρανσης για το πρόσωπο, το λαιμό και το ντεκολτέ (διάρκεια 40 λεπτά).

Κατά την εφαρμογή χρησιμοποιούνται πάνω στον πελάτη κάποιες εξειδικευμένες κεφαλές εφαρμογής που είναι εξοπλισμένες με πτερύγια ικανά να μηχανοποιούν και να κινητοποιούν το πρόσωπο με διάφορες ταχύτητες. Το μασάζ που παρέχουν οι κεφαλές αυτές είναι πολύ χαλαρωτικό και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της θεραπείας προσφέρει λύση σε κάθε ατέλεια του προσώπου που θέλουμε να διορθωθεί.
Διαθέτει 6 εξειδικευμένες εφαρμογές, οπότε ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν εφαρμόζεται διαφορετικό πρόγραμμα, με ξεχωριστή διάρκεια το καθένα. Έτσι η κάθε εφαρμογή διαρκεί 15-40 λεπτά (κατά μέσο 30 λεπτά ανά συνεδρία). Συνήθως ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα θεραπείας αποτελείται από μία έως δύο συνεδρίες την εβδομάδα, που πραγματοποιούνται μέσα σε δύο μήνες.

Τα αποτελέσματα είναι ορατά έπειτα από 8 συνεδρίες, ανάλογα με το πρόβλημα, και διαρκούν έως και 2 χρόνια. Αυτό εξαρτάται και από την ανταπόκριση της κάθε επιδερμίδας στην εφαρμογή, καθώς και τη φροντίδα που προσφέρει η ίδια η γυναίκα στο πρόσωπό της, καλή ενυδάτωση κ.λπ. Η εφαρμογή είναι απολύτως ασφαλής, δεν τραυματίζει τους ιστούς του δέρματος και θεωρείται ιδανική για περιπτώσεις όπου υπάρχει μέτρια χαλάρωση. Ενώ ο πελάτης μετά μπορεί να επιστρέψει κανονικά στις δραστηριότητές της. Δεν έχει κάποια αντένδειξη - ο μόνος περιορισμός που υπάρχει είναι να μη γίνεται λήψη ασπιρίνης, όσο καιρό διαρκούν οι συνεδρίες. Μετά την κάθε συνεδρία αισθάνεστε ένα ελαφρύ μούδιασμα, που υποχωρεί περίπου μία ώρα μετά την εφαρμογή.

ii)Η δεύτερη συσκευή είναι ένα εξελιγμένο σύστημα ταυτόχρονης εκπομπής μονοπολικής ραδιοσυχνότητας με υπέρηχο, μέσω μίας ψυχόμενης κεφαλής. Αυτή η νέα προσέγγιση επιτρέπει την πιο γρήγορη και αποτελεσματική αύξηση της θερμοκρασίας στο λιπώδη και συνδετικό ιστό, σε σύγκριση με συσκευές που χρησιμοποιούν μόνο ραδιοσυχνότητες. Είναι κλινικά αποδεδειγμένο ότι η

χρήση των μηχανικών κυμάτων υπερήχου εξασφαλίζει πιο ομαλή κατανομή της ροής ενέργειας των ραδιοσυχνοτήτων στη στοχευμένη περιοχή. Η μηχανική δράση του υπερήχου πολλαπλασιάζει τη γνωστή θερμική δράση της ραδιοσυχνότητας.

Προσαρμόζονται δύο διαφορετικές κεφαλές, μία για τις εφαρμογές προσώπου και μία για τις εφαρμογές σώματος. Η ρύθμιση των παραμέτρων της ισχύος και της ψύξης δίνει την δυνατότητα για ελεγχόμενη αύξηση της θερμοκρασίας σε όλα τα επίπεδα του δερματικού ιστού, δημιουργώντας εφαρμογές αποκατάστασης της ελαστικότητας, αλλά και μείωσης του τοπικού και επίμονου λίπους, με τρόπο ανώδυνο, γρήγορο και μη επεμβατικό. Επίσης διαθέτει το σύστημα ελέγχου ροής ενέργειας που εξασφαλίζει την ομαλή ροή, με ανώδυνο τρόπο. Παράλληλα, διαθέτει κατά αποκλειστικότητα, ένα ενσωματωμένο ηλεκτρονικό θερμόμετρο στην κεφαλή σώματος, για απόλυτα ελεγχόμενες και αποτελεσματικές θεραπείες.

Ο υπολογιστής του διασφαλίζει τις καλύτερες ρυθμίσεις κάθε φορά και για τα μικρο-ρεύματα και για τη φωτο-διαμόρφωση. Εσείς απλά επιλέγετε την επιθυμητή εφαρμογή και ρυθμίζει τα υπόλοιπα.

Εφαρμογές

- ✓ Πρόσωπο
- ✓ Μάτια
- ✓ Στήθος
- ✓ Χέρια

Η εφαρμογή αυτή είναι μια εντελώς φωτο-αναπλαστική διαδικασία που συνδυάζει τα αποτελέσματα της Φωτεινής Ενέργειας, των Μικρορευμάτων και των Υψίσυχνων Πολωμένων Ρευμάτων, επιφέροντας δερμική ανάπλαση με ασφάλεια, άνεση και αποτελεσματικότητα. Η γήρανση επιδρά σε τρία επίπεδα: επιδερμικά, δερμικά και μυϊκά προκαλώντας γραμμές αφυδάτωσης, θολή και άχρωμη όψη, ρυτίδες έκφρασης, βαθιές ρυτίδες γύρω από τα χείλη, διπλοσάγονα.

Το συγκεκριμένο μηχάνημα φτάνει και στα τρία αυτά επίπεδα, αναζωογονώντας το δέρμα και ανασηκώνοντας τους μυς, σβήνοντας τα σημάδια του χρόνου, κάτι που από μόνο του το φως δεν μπορεί.

Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, δύο ειδικά σχεδιασμένα ηλεκτρόδια ανόρθωσης (Lifting), το καθένα από τα οποία διαθέτει 40 ισχυρές ηλεκτρονικές λυχνίες (ESLDs), εκπέμπουν φως σε μήκος κύματος 640 νανόμετρα (nm) (κόκκινο) υψηλής ισχύος, ικανό να διεγείρει τους φωτο-υποδοχείς στο δέρμα και να προκαλέσει κυτταρική αντίδραση.

Το παλλόμενο κόκκινο φως προκαλεί ένα κύμα ενέργειας που διεγείρει τους κυτταρικούς ινοβλάστες ενεργοποιώντας ταυτόχρονα τους μηχανισμούς επούλωσης.

Σε αντίθεση με το Έντονο Παλμικό Φως και τα Lasers, που η φωτο-ανάπλαση τους βασίζεται στις θερμικές βλάβες προκαλώντας το δέρμα να επουλωθεί, η χρήση του φωτός των ηλεκτρονικών λυχνιών είναι μη επεμβατική, αγνή, πολωμένη, ασφαλέστερη ακόμα και από το ηλιακό φως, επειδή απουσιάζουν οι επιβλαβείς UV ακτίνες.

Όσο οι λυχνίες δουλεύουν, μεταδίδει μικρο-ρεύματα μέσω ενός ζεύγους λείων ηλεκτροδίων (lifting). Σε αρμονία με το φυσικό βιο-ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο υπάρχει στο σώμα μας, τα μικρο-ρεύματα επαναδομούν ή επανεκπαιδεύουν τον μυϊκό ιστό, δημιουργώντας ορατά αποτελέσματα ανόρθωσης, επαναφέροντας το σχήμα του προσώπου και μειώνοντας τα σημάδια του γήρατος. Τα εύκολα στη χρήση προγράμματα που υπάρχουν, καταφέρνουν να δώσουν τις καλύτερες παραμέτρους στα Μικρορεύματα και στη Φωτο-Διαμόρφωση. Στο τελευταίο στάδιο της θεραπείας, υψίσυχνα πολωμένα ρεύματα διοχετεύονται μέσω ενός ζεύγους λείων ηλεκτροδίων. Η αισθητικός με απαλό τρόπο και κίνηση ανάλογη με του σιδερώματος λειαίνει και απομακρύνει λεπτές γραμμές και ρυτίδες.

Τα έτοιμα προγράμματα φροντίζουν ώστε τα υψίσυχνα πολωμένα ρεύματα να έχουν την κατάλληλη ένταση. Η αισθητικός απλά επιλέγει μια εφαρμογή από τις επιλογές, μάτια, στήθος ή χέρια και ρυθμίζει κατάλληλα τις παραμέτρους που θα δώσουν το καλύτερο αποτέλεσμα για κάθε τύπου δέρματος.

iii)Η Τρίτη συσκευή είναι μια συσκευή μονοπολικών ραδιοσυχνοτήτων με τεχνητή νοημοσύνη. Ενσωματώνει πολλές καινοτόμες τεχνολογίες που την καθιστούν απόλυτα ασφαλή και μοναδικά αποτελεσματική. Δεν είναι τυχαίο ότι την αντίστοιχη συσκευή διαθερμίας με τις ίδιες ακριβώς τεχνολογίες χρησιμοποιεί για φυσιοθεραπευτικούς λόγους η ποδοσφαιρική ομάδα Γιουβέντους (Juventus) στην Ιταλία.

Μερικά από τα ιδιαίτερα τελολογικά χαρακτηριστικά της συσκευής είναι:
Ωμική και χωρητική μεταφορά ενέργειας. Ένα από τα χαρακτηριστικά του μηχανήματος είναι οι δύο τρόποι μεταφοράς ενέργειας που δίνουν την δυνατότητα να πραγματοποιηθούν εφαρμογές με τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για κάθε μια συγκεκριμένη περίπτωση. Η ωμική είναι μια πιο εντοπισμένη μεταφορά ενέργειας στους ιστούς με την μεγαλύτερη αντίσταση. Για παράδειγμα χρησιμοποιούμε αυτό τον τρόπο μεταφοράς της ενέργειας στην περίπτωση της σκληρής κυτταρίτιδα. Η χωρητική μεταφορά ενέργειας είναι πιο δραστική και αποτελεσματική στους μαλακούς ιστούς με πολύ νερό και μικρότερη αντίσταση.

Τα ηλεκτρόδια της συσκευής είναι κατασκευασμένα με τέτοια τρόπο ώστε να μην δημιουργούν θερμότητα στην επιφάνεια του δέρματός αλλά στους εν τω βάθη ιστούς και με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνουμε μια ασφαλή και ανώδυνη εφαρμογή.
Ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της συσκευής είναι ότι μας δείχνει στην

οθόνη αφής σε πραγματικό χρόνο, σε όλη την διάρκεια της εφαρμογής, την αντίδραση των ιστών (impedance) στις ραδιοσυχνότητες βοηθώντας μας να επιλέξουμε με απόλυτη ασφάλεια την ένταση.
Επίσης μεταβάλει αυτόματα την ένταση καθώς κινούμε την κεφαλή και την αποκρίνουμε ή την φέρνουμε πιο κοντά στον ουδέτερο πόλο έτσι ώστε να διατηρείται πάντα η ίδια ένταση σε όλο το σώμα με αποτέλεσμα μια ομοιόμορφη εφαρμογή.

Για κάποιους πού θέλουν τα μέγιστα αποτελέσματα που μπορούν να έχουν με τις ραδιοσυχνότητες η συσκευή δίνει την δυνατότητα να εργαστούν με δύο ουδέτερα ηλεκτρόνια, τα οποία αναγνωρίζει αυτόματα, αυξάνοντας στην πραγματικότητα την περιοχή δράσης των ραδιοσυχνοτήτων.
Επίσης ενσωματώνει εξειδικευμένες τεχνικές και προγράμματα εκπομπής των ραδιοσυχνοτήτων οι οποίες στοχεύουν με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε κάθε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα και σε κάθε μια συγκεκριμένη περίπτωση. Τέλος η συσκευή απενεργοποιείται αυτόματα στο τέλος της εφαρμογής για ασφάλεια.

iv)Μια επίσης αποτελεσματική συσκευή και ασφαλή ακόμα και για κάποιον που δεν έχει εμπειρία με τις ραδιοσυχνότητες και δίκαια φέρνει τον τίτλο της συσκευής με τεχνητή νοημοσύνη.

Τεχνολογία αιχμής για το σώμα και το πρόσωπο. Ενδοδερμικό μασάζ, ραδιοσυχνότητες, περιστρεφόμενα ρόλερ, soft laser 940nm.
Είναι μια συσκευή ενδοδερμικού μασάζ με ραδιοσυχνότητες και 940nm. Εμπεριέχει 4 κεφαλές για το σώμα και το πρόσωπο.

- ✓ 1 κεφαλή μεγάλη για εφαρμογή σε μεγάλες περιοχές του σώματος (π.χ. κοιλιά)
- ✓ 1 κεφαλή μικρή για εφαρμογή σε μικρές περιοχές του σώματος (π.χ. μπράτσα)
- ✓ 1 κεφαλή για το πρόσωπο
- ✓ 1 κεφαλή για την περιοχή των ματιών

Το ενδοδερμικό μασάζ με την συνεργία των ραδιοσυχνοτήτων και του υπέρυθρου laser 940nm πραγματοποιεί αποτελεσματικές εφαρμογή με πολύ γρήγορα αποτελέσματα ακόμα και στις πιο δύσκολες περιπτώσεις.

<u>Ενδείκνυται για εφαρμογές:</u>
Πρόσωπο, Σώμα, Αντιγήρανσης, Αδυνατίσματος, Σύσφιγξης, Κυτταρίτιδας, Ρυτίδων, Σύσφιγξης, Λίφτινγκ, Παροχέτευσης, Ραβδώσεων

Χάρη στη συνεχή πρόοδο της ιατρικής επιστήμης, ο προσδοκώμενος μέσος όρος ζωής των ανθρώπων αυξάνεται αργά αλλά σταθερά. Κάθε νέα γενιά ζει περισσότερο από την προηγούμενη, εξαιτίας μιας πιο υγιεινής διατροφής, μιας καλύτερης αλλά και συστηματικής παρακολούθησης των σημαντικότερων σωματικών λειτουργιών και γενικά καλύτερες δυνατότητες θεραπείας. Για

αυτό το λόγο δίνουμε και περισσότερη προσοχή στην εμφάνισή μας: όνειρό μας είναι να ωριμάσουμε δείχνοντας νέοι. Σε αυτό συμβάλλουν οι νέες εφαρμογές. Έτσι λοιπόν είναι σκόπιμο να παρουσιαστούν κάποιες απ' αυτές σε πίνακα, έπειτα από την σχετική έρευνα που πραγματοποιήθηκε.

Όνομα θεραπείας	Περιγραφή
Thermage	Το 1996 ιδρύθηκε από τον πλαστικό χειρουργό Dr. Edward W. Knowlton ένα μηχάνημα που να έχει την ικανότητα σύσφιξης των ιστών μη επεμβατικά, χωρίς νάρκωση, χωρίς ουλές και κυρίως σε πολύ λίγο χρόνο. Το σύστημα το οποίο πήρε έγκριση από το FDA το 2002 είναι σήμερα διαθέσιμο σε περισσότερες από 80 χώρες και χρησιμοποιείται από περισσότερους από 2500 ιατρούς οι οποίοι με τη σειρά τους έχουν πραγματοποιήσει πάνω από 400.000 θεραπείες. Έτσι η σπουδαία ιδέα του Dr. Knowlton έγινε η βασική και επικρατούσα τάση στον κόσμο των αισθητικών εφαρμογών. Η διαδικασία είναι απλή: Ξεκινάει ο γιατρός με το μαρκάρισμα των σημείων του σώματος που θα γίνει η θεραπεία και στη συνέχεια απλώνεται ειδικό gel προκειμένου να διαπερνά στο στρώμα του κολλαγόνο ικανή και κατάλληλη θερμότητα για την επίτευξη της σύσφιξης. Έπειτα ο γιατρός εφαρμόζει την κατάλληλη για αυτό το σημείο του σώματος ειδική κεφαλή. Για ελάχιστα δευτερόλεπτα ο ασθενής αισθάνεται το ρεύμα θερμότητας και στη συνέχεια το ρεύμα παγώματος στο ίδιο σημείο. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε όλα τα μαρκαρισμένα σημεία και μερικά σημεία ίσως χρειαστούν και δεύτερο ή και τρίτο πέρασμα ανάλογα. Στο τέλος της θεραπείας θα νιώσει ο ασθενής ήδη τα πρώτα αποτελέσματα, θα αισθάνεται τράβηγμα του δέρματος. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι δε θα έχει ερεθισμό, κοκκινίλα στο δέρμα και το μόνο που ίσως χρειαστεί να βάλει είναι κάποια απλή ενυδατική κρέμα δέρματος. Η συγκεκριμένη θεραπεία είναι μια τεχνολογία δημιουργίας θερμότητας στα βαθύτερα στρώματα του δέρματος που χρησιμοποιεί ραδιοσυχνότητα για να το επιτύχει. Η θερμότητα προκαλεί τη σύσφιξη των ινών του κολλαγόνου που έχουν χαλαρώσει με το πέρασμα των χρόνων. Επίσης η θερμότητα διεγείρει τους ινοβλάστες για παραγωγή νέου κολλαγόνου, το οποίο

	κάνει το δέρμα μας πιο πυκνό και λείο, άρα και πιο νεανικό. Δημιουργεί βαθιά και ομοιογενή θέρμανση των βαθύτερων ιστών, περνώντας μέσα από την επιδερμίδα, το χόριο και φθάνοντας μέχρι και το υποδόριο στρώμα, με απόλυτη ασφάλεια. Έτσι δρα σε όλο το κολλαγόνο, και όχι μόνο σε αυτό που συναντάμε στο χόριο. Η ελεγχόμενη απόδοση ραδιοσυχνοτήτων που προσφέρει, δημιουργεί ένα ομοιόμορφο ηλεκτρικό πεδίο στο δέρμα και τους υποκείμενους ιστούς, το οποίο αλλάζει πολικότητα 7 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο περίπου. Επιπλέον, με μια μέθοδο ψύξης εξ επαφής που εφαρμόζεται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή των ραδιοσυχνοτήτων, η ενέργεια αποδίδεται έτσι ώστε το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας να δημιουργείται βαθιά, ενώ στο επιφανειακό στρώμα, η επιδερμίδα ψύχεται ώστε να προστατευτεί από τυχόν παρενέργειες. Χάρη σε αυτά τα χαρακτηριστικά χρειάζεται μόνο 1 θεραπεία για ένα προφανές και με μεγάλη διάρκεια αποτέλεσμα.Ανάλογα με το μέγεθος της περιοχής στην οποία εφαρμόζεται, η θεραπεία μπορεί να διαρκέσει από 30 λεπτά μέχρι 2 ώρες.
Ηλεκτροβελονισμός	Σύμφωνα με τη θεωρία της κινέζικης ιατρικής , προϋπόθεση για μια υγιή διαβίωση γεμάτη ευεξία, είναι η ισορροπημένη ροη ενέργειας. Η ενέργεια στο ανθρώπινο σώμα ανέρχεται περίπου σε 7000 αμπέρ, τιμή η οποία μπορεί να μετρηθεί και σταδιομετρικά. Για όλες τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού, σωματικές, νοητικές και ψυχικές καταναλώνεται ηλεκτρική ενέργεια. Στην περίπτωση λοιπόν του ηλεκτροβελονισμού αντί για βελόνες χρησιμοποιούνται, ειδικά προσαρμοσμένοι παλμοδότες οι όποιοι προσθέτουν επιπλέον ενεργεια στον οργανισμό. Προσθέτοντας λοιπόν ενέργεια στον ανθρωπινό οργανισμό, ο ηλεκτροβελονισμός μέσω χημικού μετασχηματισμού ερεθίζει τα κύτταρα προκαλώντας την ανανέωσή τους. Ας μην ξεχνάμε ότι κάθε κύτταρο στο σώμα μας διαθέτει ένα ισχυρό ηλεκτρικό πεδίο που παίζει καθοριστικό ρόλο στην αυτοεξισορρόπηση. Ο ηλεκτροβελονισμός δίνει στα κύτταρα το απαιτούμενο ερέθισμα για την εξισορρόπηση του ph τους, προσφέροντας στον οργανισμό ευδιαθεσία.

Ενυδάτωση και μικροδερμοαπόξεση	Είναι δερμοαπόξεση με μικροκρυστάλλους που επιτυγχάνει ελαφρά απομάκρυνση των νεκρών κυττάρων από την επιδερμίδα συμβάλλοντας έτσι στην παραγωγή κολλαγόνου και ελαστίνης από το δέρμα. Η μέθοδος αυτή, που βοηθάει στην ανάπλαση των δομών του δέρματος σε βάθος, είναι πολύ αποτελεσματική σε θαμπά, σκληρά και ξηρά δέρματα, καθώς δρα στο δέρμα ως πίλινγκ κάνοντας βαθύ καθαρισμό. Ετσι, επιτυγχάνει την εξάλειψη των λεπτών ρυτίδων και μειώνει τη λιπαρότητα του δέρματος. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην εξάλειψη ουλών από ακμή, δυσχρωμιών και κηλίδων, καθώς και σε μελανοχρωματικά προβλήματα. Η εφαρμογή πραγματοποιείται με την χρήση ειδικής συσκευής, η οποία λειτουργεί με ισχυρή διπλή αντλία παροχής κενού και πίεσης. Από την πρώτη κιόλας συνεδρία το δέρμα είναι αισθητά απαλότερο και το τελικό αποτέλεσμα είναι ορατό στο τέλος της θεραπείας. Ο συνολικός αριθμός συνεδριών εξαρτάται από την ποιότητα του δέρματος και το μέγεθος του προβλήματος που εμφανίζει η κάθε επιδερμίδα. Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δίνει στο δέρμα τα ίδια αποτελέσματα με το χημικό πίλινγκ, χωρίς όμως τις παρενέργειες αυτού, δηλαδή παροδικές δυσχρωμίες και αναγκαιότητα παραμονής στο σπίτι για αρκετό διάστημα.
Αυτόλογη μεσοθεραπεία	Η αυτόλογη μεσοθεραπεία αποτελεί μια μέθοδο της αισθητικής ιατρικής η οποία έχει πολλαπλή δράση ως προς την αναζωογόνηση των ιστών του προσώπου. Εφαρμόζεται για την πρόληψη και αντιμετώπιση της γήρανσης του δέρματος, τις ρυτίδες του προσώπου, τη σύσφιγξη του χαλαρωμένου δέρματος, την καταπολέμηση της κυτταρίτιδας, καθώς και την αντιμετώπιση άλλων αισθητικών προβλημάτων, όπως ουλές, αλωπεκία και τριχόπτωση. Σε αντίθεση με την ετερόλογη μεσοθεραπεία στην οποία εμφυτεύονται ενδοδερμικά ουσίες, όπως υαλουρονικό οξύ, αμινοξέα, βιταμίνες, αντιοξειδωτικά, η επαναστατική μέθοδος της αυτόλογης μεσοθεραπείας αξιοποιεί το ίδιο το πλάσμα του ασθενούς, με στόχο την απελευθέρωση αυξητικών παραγόντων, οι οποίοι ενεργοποιούν την κυτταρική αναγέννηση, πολλαπλασιάζοντας τους ινοβλάστες και συντελούν στη διέγερση του κολλαγόνου. Οι αυτόλογοι αυξητικοί παράγοντες προέρχονται από τα ενεργοποιημένα αιμοπετάλια P.R.P. (Platelet Rich Plasma), που ουσιαστικά είναι ένα υποπροϊόν του

	αίματός μας, πλούσιο σε αιμοπετάλια, επιτρέποντας έτσι στο σώμα μας να χρησιμοποιήσει μια φυσιολογική οδό υγιούς αντίδρασης σε επιταχυνόμενους ρυθμούς. Η λειτουργία των αυξητικών παραγόντων έγκειται στην ενεργοποίηση των ενήλικων βλαστοκυττάρων, που με τη σειρά τους μεταπλάσσονται σε ώριμα κύτταρα του προς επί διόρθωση ιστού, με σκοπό τη γρηγορότερη διαδικασία επούλωσής του. Ο γιατρός αρχικά πραγματοποιεί αιμοληψία των 10 ml από μία περιφερική φλέβα. Στη συνέχεια εφαρμόζεται η φυγόκεντρος στο αίμα με σκοπό τον διαχωρισμό του πλάσματος, συμπεριλαμβανομένων των αιμοπεταλίων, από τα έμμορφα στοιχεία του αίματος. Με τη βοήθεια μιας λεπτής βελόνας εγχύει το P.R.P. στην υπό θεραπεία περιοχή. Πρόκειται για μία μη επεμβατική θεραπεία, σύντομη, ανώδυνη και δεν αφήνει σημάδια. Συνήθως συνιστώνται 2-3 κύκλοι συνεδριών τον χρόνο για πιο ολοκληρωμένα αποτελέσματα. Η αυτόλογη μεσοθεραπεία με P.R.P. διαρκεί περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη παραδοσιακή μεσοθεραπεία και τα αποτελέσματά της είναι εμφανή έως και 12 μήνες μετά τη θεραπεία. Τα αποτελέσματα της τεχνικής: i) καταπολέμηση ρυτίδων, ii) βελτίωση υφής της επιδερμίδας, iii) αύξηση της σφρηγιλότητας του δέρματος και ενδογενής ενυδάτωσή του, iv) αύξηση της ελαστικότητας και της λάμψης του δέρματος. Το My Cells προσφέρει εξαιρετικά αποτελέσματα σε συνδυασμό με θεραπείες όπως botox ή υαλουρονικό οξύ, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε συνδυασμό με laser ή ραδιοσυχνότητες. [14]

Πίνακας 6 - Θεραπείες

Επίλογος

Οι άνθρωποι του 21ου αιώνα αναμένεται να ζουν όλο και περισσότερα χρόνια, ενώ σε μερικές δεκαετίες τα 100 χρόνια θα είναι σχεδόν εύκολη κατάκτηση για τον πληθυσμό του αναπτυγμένου κόσμου. Ήδη οι επιστήμονες βρήκαν ότι μπορούμε να αυξήσουμε τις πιθανότητες να ζήσουμε υγιείς ως μια προχωρημένη ηλικία.

Με την πάροδο των ετών όμως, το ορμονικό μας σύστημα παύει να λειτουργεί σωστά, αδυνατώντας έτσι να δώσει στο σώμα τις απαραίτητες ποσότητες

ορμονών για να διατηρηθεί όσο υγιές και όμορφο θα θέλαμε. Όσο θα μεγαλώνουμε, η ενέργεια που χρειάζονται τα κύτταρά μας για να διατηρούν τη φυσική δομή στήριξης του δέρματος θα μειώνεται θεαματικά. Έτσι, το δέρμα θα χάνει σταδιακά τη «δύναμη» να αντιδρά στις διεργασίες της γήρανσης σε κάθε επίπεδο.

Σε ένα τέτοιο καινούριο πλαίσιο δεν πρέπει να αγνοούμε τις επιπτώσεις του σύγχρονου τρόπου ζωής: την υπερέκθεσή μας στον ήλιο, το κάπνισμα και τις τοξίνες που εισβάλλουν στο σώμα μας μέσω της διατροφής αλλά και λόγω της μόλυνσης του περιβάλλοντος, την υπεριώδη ακτινοβολία και το ψυχολογικό στρες.

Μέχρι να βρούμε βιολογικά την καινούργια ισορροπία μας σε αυτό το πολυπαραγοντικό πλαίσιο σημασία μεγάλη έχει η γνώση των νέων τεχνολογιών και ερευνών . «Γνωρίζω, άρα υπάρχω» είναι πλέον η καθοδηγούσα αρχή επιβίωσης στον σύγχρονο νεοτεχνολογικό πολιτισμό μας, διότι δεν πρέπει να εναποθέτουμε τα πάντα στα γονίδιά μας, αλλά περισσότερο στον εγκέφαλό μας· αν θέλουμε να έχουμε υγιή και νεανική εμφάνιση

Σύμφωνα με την προοδευτικά αναπτυσσόμενη τεχνολογία για την εφαρμογή ρευμάτων και ακτινοβολιών που αναλύσαμε στα παραπάνω κεφάλαια καθώς και τις ιατρικές έρευνες που αποτελούν και τη θεωρητική βάση τεχνολογίας αυτής, διαφαίνεται οτι το ζήτημα δεν ειναι πλέον εαν οι άνθρωποι θα καταφέρουν να νικήσουν τη γήρανση και να κατακτήσουν νεανική εμφάνιση αλλά το πότε.

Ιστότοποι- Βιβλιογραφία

1)http://www.mednet.gr/archives/2010-5/pdf/742.pdf

2) http://www.ergonpl.gr/el/article_groups/3/articles/79

3) http://www.groupofindependentdoctors.com/hair-transplant/gr/5-1.php

4) http://www.kord.com.cy/default.asp?pid=117&la=1

5)http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%81%CE%B5%CF%8D%CE%BC%CE%B1

6)http://195.251.240.254:8080/bitstream/handle/10184/883/maria_konstantinidou.pdf?sequence=1

7)http://www.mybeautynet.gr/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CF%8C/%CE%86%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%B1%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%83%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82-%CE%B1%CE%B4%CF%85%CE%BD%CE%AC%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B1/%CF%81%CE%B5%CF%8D%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%B3%CE%B1%CE%BB%CE%B2%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%85%CF%88%CE%AF%CF%83%CF%85%CF%87%CE%BD%CE%B1-%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CF%8C/%CE%91%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B5-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B5%CE%BC%CE%B2%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B1-%CF%81%CE%B5%CF%8D%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%92%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CF%80%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82

8) http://users.sch.gr/xtsamis/OkosmosMas/Aktinovolies/Aktinovolies.htm

9)http://www.apalis.gr/16%CE%9C%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%91%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82/67-%CE%A0%CF%81%CF%8C%CF%83%CF%89%CF%80%CE%BF/89-ESE008-Rigenera-%CE%A1%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BF%CF%83%CF%85%CF%87%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B5%CF%82.html

10) http://blog.alexmakemepretty.com/?p=89

11)http://195.251.240.254:8080/bitstream/handle/10184/588/pen_main.pdf?sequence=3

12)http://physio.gr/article_showall.asp?cat_id=42&parent_id=16&parent_name=%C8%C5%D1%C1%D0%C5%C9%C5%D3&sub_name=Laser+%D7%E1%EC%E7%EB%DE%F2+%E9%F3%F7%FD%EF%F2

13)http://www.mybeautynet.gr/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CF%8C/%CE%86%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%89%CF%80%CE%BF%CF%85/%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%BC%CE%B5-%CF%84%CE%B7-%CF%87%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B7-laser

14) http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=199304

15) http://www.arnos.gr/files/deigma-ilektrotexnia(1).pdf

16)J. Micheal Maloney, MD, J.L. Bezzant, MD, R.L. Stephen, MD, T. Petelenz, MD, Iontophoretic Administration of Local Anesthesia in Office Practice, J Dermatol Surg Oncol, 18, 937-940, 1992.

17) L.P. Gangarosa, Defining a practical solution for iontophoretic local anesthesia of skin, Clinical Pharmacology, 3, (2), 83, 1981.

18) Data compiled by Empi, Inc., St Paul, MN. 1996.

19) Phipps, JB, Padmanabhn, RV, Lattin, GA. Iontophoretic delivery of model inorganic and drug ions. J Pharm Sci. 78:365-369.1989.

20)O'Malley, E, Oester, Y: Influence of some physical chemical factors on iontophoresis using radio-isotopes. Arch Phys Med Rehabil. 36:310. 1955.

21) Murray, W, Levine, LS, and Seifter, E: The iontophoresis of C2, esterified glucocorticoids: Preliminary report. Phys Ther. 43:579. 1963.

22) Tannenbaum, M. Iodine iontophoresis in reducing scar tissue. Phys Ther 60:792. 1980.

23) Costello, CT, Jeske, AH. Iontophoresis: Application in Transdermal Medication Delivery. Phys Ther. 75:104-112. 1995.

24) Delacerda, F. A Comparative Study of Three Methods of Treatment for Shoulder Girdle Myofascial Syndrome. J Orthopaed Sports Phys Ther.4:51-54. 1982.

25) Harris, PR. Iontophoresis: Clinical Research in Musculoskeletal Inflammatory Conditions. J Orthopaed Sports Phys Ther. 4:109-112. 1980.

26) Kahn, J. A Case Report: Lithium Iontophoresis for Gouty Arthritis. J Orthopaed Sports Phys Ther. 4:113-114. 1980.

27) Kahn, J. Acetic Acid Iontophoresis. Phys Ther Forum. Dec 3. p.9-10. 1990.

28) Paski, C, Carol, J. Acetic acid ionization: A study to determine the absorptive effects upon calcified iondinitis of the shoulder. Phys Ther Rev. 35:84.1955.

29) Dorian, R. Clinical Investigation of Iontophoresis of Betamethasone in the Horse Hock Joint. unpublished study. Edna Valley Veterinary Clinic/The Equine Center. San Luis Obispo, CA. 1996.

30) Lillich, JD, et al. Plasma, urine, and synovial fluid disposition of methylprednisolone acetate and isoflupredone acetate after Intra-articular administration in horses. AJVR. 57:187-192. 1996.

31) Haggard, HW, Strauss, MJ, and Greenberg, LA. Fungous infections of hand and feet treated by copper iontophoresis. JAMA. 112:1229. 1939.
Επιπλέον Βιβλιογραφία

32) Cummings, J. Iontophoresis. in Clinical Electrotherapy. Roger Nelson & Dean Currier, eds. Appleton & Lang. p231-241. 1987.

33) Li, LC, Scudds, RA. Iontophoresis: An Overview of the Mechanisms and Clinical Application. Arth Care Res. 8:51-61. 1995.

34) Li, LC, et al. The Efficacy of Dexamethasone Iontophoresis for the Treatment of Rheumatoid Arthritic Knees: A Pilot Study. Arth Care and Res. 9:126-132. 1996.
35) Wearly, L, Liu, JC, and Chien, YW. Iontophoresis-Facilitated Transdermal Delivery of Verapamil.I. in vitro Evaluation and Mechanistic Studies. J Controlled Rel. 8:237-250. 1989.

36) Sens, D.A, Simmons, M.A., and Spicer, S.S., The analysis of human sweat proteins by isoelectric focusing. I. sweat collection utilizing the Macroduct system demonstrates the presence of previously unrecognized sex-related proteins, Pediatr Res., 19, 8, 873-878, 1985.

37)Αισθητική προσώπου 1 , Δρ Βασιλική Κεφαλά Αισθητικός- Φαρμακοποιός Τμήμα Αισθητικής καο Κοσμητολογίας ΣΕΥΠ ΑΤΕΙ Αθηνών