

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΝΕΥΡΙΚΟΣ
ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ - T.E.N.S

ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ - T.E.N.S

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Να μάθεις τι είναι τα ρεύματα τύπου T.E.N.S και σε ποιές νοσολογικές καταστάσεις ενδείκνυται η εφαρμογή τους.

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όταν θα έχεις μελετήσει αυτό το κεφάλαιο, θα μπορείς καλύτερα να:

- Περιγράψεις τους τρόπους τοποθέτησης των ηλεκτρόδιων.
- Δώσεις παραδείγματα των ενδείξεων και αντενδείξεων κατά την διάρκεια της εφαρμογής τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ - T.E.N.S
- ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
- ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
- ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

10.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Ο όρος **T.E.N.S** είναι τα αρχικά των αντιστοιχών λέξεων της αγγλικής, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, που στην ελληνική αποδίδεται σαν διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός.

Αφορμή για την δημιουργία αυτών των θεραπευτικών ρευμάτων στάθηκε η θεωρία των Melzac & Wall (1965), **gate theory control**. Σύμφωνα με την μελέτη αυτή, η μεταβίβαση των ερεθισμάτων πόνου, η οποία πραγματοποιείται από τις κεντρομόλες νευρικές ίνες Αδ και C, αναστέλλεται από την υπεροχή της διεγερτικής δραστηριότητας των ινών Αβ και Αγ, που στην ουσία ανοίγει την πύλη έλεγχου του πόνου στο επίπεδο του νωτιαίου κέρατου.

Πράγματι το παραγόμενο ρεύμα τύπου T.E.N.S με τις κατάλληλες παραμέτρους εφαρμογής του είναι ικανό να ενεργοποιήσει την παραπάνω διαδικασία, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Επίσης σε πολλές μελέτες αναφέρεται ότι η δράση αυτού του τύπου ηλεκτροθεραπείας είναι ικανή να αναχαιτίσει την επώδυνη συμπτωματολογία ακόμη και σε επίπεδο παραγωγής εγκεφαλίνων (αναστολή πόνου προσυναπτικά και μετα-συναπτικά) και B ενδορφίνης (σύνδεση με υποδοχής οπίου).

Στην σύγχρονη καθημερινή φυσιοθεραπευτική πρακτική, οι συννηθέστεροι παράμετροι των ρευμάτων τύπου T.E.N.S είναι:

1. Κλασική μορφή (conventional constant mode)

Εύρος παλμού (width pulse=W): από 40-75μsec.

Συχνότητα παλμών (rate pulse=R): από 50-100Hz.

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος (amplitude): από 10-30mA.

2. Βελονιστική μορφή (acupuncture like)

Εύρος παλμού (W): από 150-250μsec.

Συχνότητα παλμών (R): από 1-4Hz.

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος: από 30-80mA.

3. Εκρηκτική μορφή (burst)

Εύρος παλμού (W): από 100-200μsec.

Συχνότητα παλμών (R): έκρηξη παλμών στα 2Hz, με εσωτερική συχνότητα από 70-100Hz.

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος: από 30-60mA.

4. Διαμορφωμένη μορφή (modulation)

Κυκλική διαμόρφωση των παραμέτρων της κλασικής μορφής σε μια χρονική περίοδο 6sec συνήθως είτε κατά πλάτος είτε κατά συχνότητα, αλλά πολλές φορές και σαν συνολική διαμόρφωση όλων των παραμέτρων ταυτόχρονα.

10.2 ΤΡΟΠΟΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

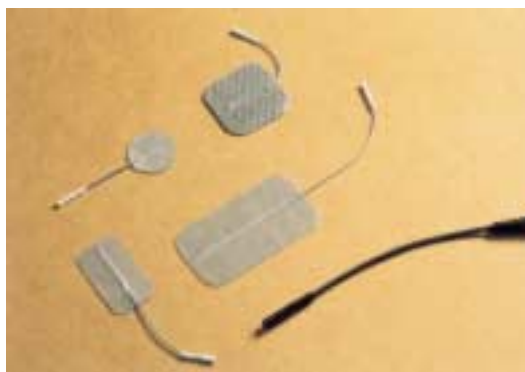
10.2.1 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

Πριν μελετήσεις την μεθοδολογία τοποθέτησης των ηλεκτροδίων κρίνουμε σκόπιμο να γνωρίσεις καλύτερα τα ίδια τα ηλεκτρόδια. Στην καθημερινή φυσιοθεραπευτική πράξη θα χρησιμοποιήσεις επιφανειακά ηλεκτρόδια διαφόρων μεγεθών και σχημάτων, με υλικό κατασκευής τους από ίνες άνθρακα και σιλικόνη.

Ορισμένα από αυτά είναι αυτοκόλλητα, αλλά όμως όχι και έτσι θα πρέπει να φροντίζεις να τα στερεώνεις με τον καλύτερο τρόπο.

Μεταξύ περιοχής εφαρμογής και επιφάνειας του ηλεκτροδίου παρεμβαίνει πάντοτε **αγώγιμο υλικό** είτε με τη μορφή γέλης (gel) είτε σαν λεπτή ταινία ισομεγέθη με το ηλεκτρόδιο.

Η εικόνα 10.1 θα σε βοηθήσει να έχεις μια καλύτερη οπτική αναγνώριση τους.



Εικόνα 10.1

Είναι αποδεκτό από όλους ότι η ορθή τοποθέτηση των ηλεκτροδίων είναι συνώνυμο της επιτυχούς έκβασης της αναλγητικού αποτελέσματος, για τον λόγο αυτό είναι αναγκαίο να δώσεις **ιδιαίτερη προσοχή** στα αυτά που ακολουθούν.

Οι επιλογές σου θα πρέπει να βασίζονται στις αρχές της ανατομίας και φυσιολογίας του πόνου, αλλά και στην αιτιολογία, στην τοποθεσία και στον χαρακτήρα του.

Τα ειδικά σημεία εφαρμογής διακρίνονται σε:

- **Κινητικά** (Ανατομικές περιοχές σύμφωνα με τον Koers, όπου το κύριο νευρικό στέλεχος εισέρχεται στον μυ).
- **Βελονισμού** (σημεία πυκνών συγκεντρώσεων νευρικών απολήξεων αισθητικών οργάνων).

- **Πυροδότηση** /trigger points (υπερευαίσθητα σημεία των μυών, συνδέσμων, τενόντων, αρθρικών θυλάκων, του δέρματος και του συνδετικού ιστού).
- **επιφανειακά** (επιφανειακές ανατομοτοπογραφικές περιοχές περιφερικών νεύρων).

Όλες αυτές οι περιοχές χαρακτηρίζονται από μειωμένη ωμική αντίσταση του δέρματος με αποτέλεσμα να μπορούν να ταξινομηθούν σαν:

- **Επώδυνες.** Τα ηλεκτρόδια θα τα τοποθετήσεις μέσα ή γύρω ή επάνω από την περιοχή του πόνου.
- **Δερμοτόμια** (δερματική περιοχή, που νευρώνεται από ένα νωτιαίο νεύρο διάμεσου των διακλαδώσεων του. Τα ηλεκτρόδια θα τα βάλεις κατά μήκος της διαδρομής των δερμοτόμιων και σε σημεία με χαρακτηριστικά των προαναφερθέντων).
- **Τμήματα σπονδυλικής στήλης.** Σε εξωμυελικής αιτιολογίας πόνο θα πρέπει να τα τοποθετήσεις δίπλα ή ανάμεσα από τους σπόνδυλους, που αντιστοιχούν στο σημείο εξόδου του νεύρου από τον νωτιαίο μυελό. Όταν ο πόνος είναι ενδομυελικής αρχής τότε θα πρέπει να τα βάλεις στο σημείο εκείνο της σπονδυλικής στήλης, που αντιστοιχεί στο σημείο γέννησης του νεύρου στον νωτιαίο μυελό. Η εικόνα 10.2 θα σε βοηθήσει να κατανοήσεις καλύτερα τα παραπάνω.






Εικόνα 10.2

Σχηματική παράσταση της σπονδυλικής στήλης για τη μελέτη των σχέσεων νωτιαίου μυελού, ριζών και σπόνδυλων. (Haymaker-Woodhall, 1967).

- **Περιφερικά νεύρα.** Τα επιφανειακά σημεία τους αποτελούν κατάλληλες περιοχές τοποθέτησης των ηλεκτροδίων. Εάν το πρόβλημα εστιάζεται σε ριζίτιδα τότε ισχύουν τα προαναφερθέντα. Σε περιπτώσεις όμως τραύματος στη διαδρομή του νεύρου, τότε η συνηθέστερη θέση είναι εκείνη, που βρίσκεται κεντρικότερα από την επώδυνη περιοχή του νεύρου.

10.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΠΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

Τα ηλεκτρόδια μπορείς να τα τοποθετήσεις σε διαφορετικές γεωμετρικές διατάξεις, ανάλογα με την νοσολογική κατάσταση. Συνοπτικά αναφέρουμε:

- **Ομόπλευρα.** (εάν η κατανομή του πόνου είναι ομόπλευρη, ερεθίζουμε τα κατάλληλα σημεία με συσκευή ενός ή δύο καναλιών).
- **Αμφοτερόπλευρα.** (σε περιπτώσεις αμφοτερόπλευρης διαδρομής των επώδυνων συμπτωμάτων με συσκευή δύο καναλιών).
- **Σε σχήμα ** (περικύκλωση επώδυνης περιοχής, με τρία ηλεκτρόδια. Στην κορυφή του τριγώνου ένα αρνητικής πολικότητας και στις βάσεις από ένα θετικής).
- **Σε σχήμα ** (τα ηλεκτρόδια μια συσκευής τοποθετούνται παράλληλα και η περιοχή του πόνου βρίσκεται στο νοτιό τετράγωνο, που σχηματίζουν).
- **Σε σχήμα ** (τοποθέτηση τύπου παρεμβαλλόμενων ρευμάτων, ενδεικνυόμενη σε καταστάσεις όπου οι άλλοι τρόποι τοποθέτησης προκαλούν υπέρμετρη αίσθηση του ηλεκτρικού ρεύματος).
- **Στην αντίθετη πλευρά** (όταν είναι αδύνατη η τοποθέτηση στην ενδιαφερόμενη περιοχή, η εναλλακτική λύση είναι η αντίστοιχη αντίθετη πλευρά. Ο ερεθισμός σε αυτήν την περίπτωση είναι πολύωρος και με πενιχρά αποτελέσματα).
- **Έκκεντρα** (σε βλάβες περιφερικών νεύρων, κακώσεις σπονδυλικής στήλης και πόνο “φάντασμα”, βάζουμε τα ηλεκτρόδια κοντά στην επώδυνη περιοχή).
- **Απόκεντρα** (σε πόνο που ακτινοβολεί σε διαδρομή περιφερικών νεύρων, τα ηλεκτρόδια μπορούν να τοποθετηθούν μέχρι και το πιο απομακρυσμένο σημείο αυτής της διαδρομής).

10.3 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ανατρέχοντας στην διεθνή βιβλιογραφία πραγματικά θα σε εκπλήξει όχι μόνον ο μεγάλος αριθμός των ερευνητικών μελετών γύρω από την χρήση του T.E.N.S (538 άρθρα από το 1978-2000), αλλά και οι νοσολογικές καταστάσεις στις οποίες επιχειρείται να εφαρμοστεί.

Τα ρεύματα τύπου T.E.N.S όπως έχεις αντιληφθεί από τα όσα μέχρι τώρα έχεις μελετήσει έχουν σαν κύριο σκοπό την αναστολή του πόνου, έτσι και οι απόλυτες

ενδείξεις τους θα σχετίζονται με παθολογικές οντότητες, που στην κλινική τους εικόνα θα συμπεριλαμβάνουν επώδυνη συμπτωματολογία.

Ενδεικτικά συνοψίζονται:

- **Κεφαλαλγίες**
- **Νευραλγία τρίδυμου**
- **Περιφερικές νευροπάθειες**
- **Μυοσκελετικές επώδυνες καταστάσεις**
- **Γυναικολογικά- μαιευτικά άλγη**
- **Μετά εγκαυματικός πόνος**
- **Γλωσσαλγία**
- **Σύνδρομο ημιπληγικού ώμου**
- **Υπέρταση νωτιαίας αρχής**
- **Οφθαλμολογικά επώδυνα σύνδρομα**
- **Αιμοφιλικές αιμορραγίες**
- **Οδοντιατρικής αιτιολογίας πόνος**
- **Μετακαταγματική επώδυνη συμπτωματολογία**
- **Μετεγχειρητικά επώδυνα σύνδρομα σε ενήλικες και παιδιά**

Δυστυχώς όμως σε νεοπλασματικές διαδικασίες η εφαρμογή του μέχρι στιγμής έχει επιφέρει λιγοστά αποτελέσματα.

10.4 ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Απόλυτες αντενδείξεις δεν έχουν αναφερθεί μέχρι στιγμής εκτός από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Ασθενείς που φέρουν ευαίσθητες συσκευές, όπως **βηματοδότες, ακουστικά βαρηκοΐας**, κλπ. Σε τέτοιου είδους κατά stάσεις θα πρέπει να συμβουλευθεί τον θεράποντα γιατρό, που σχετίζεται με την συσκευή.
- Ανατομικές περιοχές που βρίσκονται στον **καρωτιδικό κόμβο** δεν πρέπει να αποτελούν θέση τοποθέτησης των ηλεκτροδίων, γιατί υπάρχει σοβαρός κίνδυνος παύσης της καρδιακής λειτουργίας.
- Επώδυνη συμπτωματολογία **ασαφούς** αιτιολογίας.
- Λήψη **παισιώνων** κατά τη διάρκεια θεραπείας.
- Οι πρώτοι 3 μήνες της **εγκυμοσύνης**.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Να μάθεις τον τρόπο χρήσης και εφαρμογής του διαδερμικού ηλεκτρικού νευρικού ερεθισμού καθώς και τους κίνδυνους από τη χρήση του σε μία φυσιοθεραπευτική συνεδρία.

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όταν ολοκληρώσεις την μελέτη του κεφαλαίου αυτού, θα είσαι σε θέση να:

- Περιγράφεις την τεχνική εφαρμογής.
- Αναφέρεις τους διάφορους κίνδυνους από την χρήση τους.
- Δώσεις παραδείγματα των εφαρμογών της.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ
- ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ
- ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ, ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
- ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

10.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

10.5.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΒΗΜΑ-ΒΗΜΑ

ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ

- Αφού παραλάβεις από τον υπεύθυνο φυσιοθεραπευτή το ειδικό έντυπο με την αξιολόγηση της επώδυνης συμπτωματολογίας, **συμπλήρωσε** με τον ασθενή τα **διαγράμματα αξιολόγησης του πόνου** από τον ίδιο

(συνήθως δεκαβάθμιες κλίμακες- με το 0 να αναφέρεται σε απουσία πόνου και το 10 στο μέγιστο ενόχλησης του ασθενούς-για την ορθοστάτιση, την κλινήρη και καθιστή θέση).

- **Έλεγε** σχολαστικά την περιοχή εφαρμογής, για να διαπιστώσεις και εσύ το μέγεθος των τυχόν προβλημάτων, που σου αναφέρθηκαν.
- **Καθάρισε** με επιμέλεια την περιοχή με ένα κομμάτι βαμβάκι ποτισμένο με οινόπνευμα. Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται απαλά και ποτέ δεν πρέπει να τριβείς το δέρμα με δύναμη.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΗΜΑ

- **Βεβαιώσου** πρώτα ότι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι στο μηδέν (0) και κατόπιν ενεργοποίησε την συσκευή από το σημείο on-off.
- **Σύνδεσε** τα καλώδια των ηλεκτροδίων στη συσκευή και τοποθέτησε τα ηλεκτρόδια στην καταλληλότερη θέση. Η περιοχή εφαρμογής των ηλεκτροδίων πρέπει πάντοτε να καθορίζεται από τον εξειδικευμένο φυσιοθεραπευτή και μόνον. Αυτό πρέπει να ισχύει για κάθε συνέδρια.
- **Φρόντισε** η πάσχουσα περιοχή να είναι σε ουδέτερη κινησιολογικά θέση.

ΤΡΙΤΟ ΒΗΜΑ

- **Επέλεξε** τις ορθότερες παραμέτρους εφαρμογής για την συγκεκριμένη νοσολογική κατάσταση, από τα ειδικά πλήκτρα επιλογής της συσκευής. Η καθοδήγηση του φυσιοθεραπευτή είναι ουσιώδους σημασίας.
- **Ρύθμισε** το χρονόμετρο της συσκευής στο επιθυμητό χρονικό διάστημα εφαρμογής.
- **Ξεκίνα** την συνεδρία ενεργοποιώντας το πλήκτρο “start” της συσκευής.
- **Ενεργοποίησε** την ένταση σταδιακά μέχρι ο ασθενής να σου γνωστοποιήσει το επιθυμητό αποτέλεσμα

ΤΕΤΑΡΤΟ ΒΗΜΑ

- **Απενεργοποίησε** την συσκευή, μετά την νχητική προειδοποίηση για το τέλος χρόνου εφαρμογής, από το σημείο “stop”, αφού πρώτα έχεις μειώσει την ένταση στο “0”.

- **Επανάφερε** τις ενδείξεις των διαφόρων παραμέτρων στο “0”.
- **Αφαίρεσε** τα ηλεκτρόδια με απαλό τρόπο και πρόσεξε εάν υπάρχουν τυχόν υπέρμετροι δερματικοί ερεθισμοί (κοκκινίλες, διόγκωση της περιοχής κ.λπ). Αν όντως υπάρχουν και δεν είναι τίποτα το συνηθισμένο, ειδοποίησε τον υπεύθυνο φυσιοθεραπευτή με διακριτικό τρόπο.
- **Πλύνε** τα ηλεκτρόδια επιμελώς με μίγμα νερού και αντισηπτικού.

10.5.2 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

1) Είναι τα ηλεκτρόδια αποστειρωμένα;

Όχι. Η τεχνική διαδερμικού ηλεκτρικού νευρικού ερεθισμού καθώς δεν λύει την συνέχεια του δέρματος, έτσι δεν παρίσταται ανάγκη χρήσης αποστειρωμένων ηλεκτροδίων. Τα μοναδικά που είναι, είναι εκείνα που χρησιμοποιούνται σε μετεγχειρητικές καταστάσεις.

2) Τα υλικά κατασκευής των ηλεκτροδίων περιέχουν καουτσούκ;

Ορισμένα από αυτά έχουν στην σύνθεση τους καουτσούκ και έτσι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άτομα, που παρουσιάζουν αλλεργία στο υλικό αυτό.

3) Μπορούμε να τοποθετήσουμε τα ηλεκτρόδια σε περιοχές όπου γνωρίζουμε ότι υπάρχουν υλικά οστεοσύνθεσης;

Ναι. Με την προϋπόθεση ότι αυτά δεν εξέχουν του δέρματος και το κάταγμα είναι σε καλή πορεία συγκόλλησης.

4) Τι αίσθηση αντιλαμβάνεται ο ασθενής κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας;

Η ένταση των αισθήσεων ποικίλει από ασθενή σε ασθενή και από τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται. Οι παρακάτω πίνακες θα σε καθοδηγήσουν να βρεις λύσεις στις απορίες σου.

Πίνακας 10.1. Αλλαγές στην αντίληψη αίσθησης σε σχέση με την εφαρμοζόμενη ένταση

60-80 mA	Μη ανεκτή, παραγωγή τετανικών συσπάσεων, αίσθημα πίεσης κάτω από τα ηλεκτρόδια.
40-60 mA	Ίδια αίσθηση, αλλά σε ανεκτικότερο βαθμό.
20-40 mA	Δυνατό μυρμήγκιασμα κάτω και μεταξύ των ηλεκτροδίων και σποραδική μυϊκή δραστηριότητα.
10-20 mA	Ελαφρύ μυρμήγκιασμα μεταξύ των ηλεκτροδίων.
5-10 mA	Ανεπαίσθητο μυρμήγκιασμα μόνον κάτω από τα ηλεκτρόδια.

Παρατήρηση: τα παραπάνω ισχύουν για συχνότητα 100Hz και εύρος παλμού 100μsec με συσκευή ενός μόνον καναλιού και μπορούν να αλλοιωθούν από το μέγεθος των ηλεκτροδίων τον τύπο του ρεύματος, την αγωγιμότητα του δέρματος και την απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων.

Πίνακας 10.2. Αλλαγές στην αντίληψη αίσθησης σε σχέση με την εφαρμοζόμενο εύρος παλμού.

220 μsec	Τετανική σύσπαση, μη ανεκτού βαθμού.
160 μsec	Ελαφριά τετανική σύσπαση συνοδευόμενη από εν τω βάθην παραισθησία.
120 μsec	Ελαφρύ μυρμήγκιασμα μεταξύ των ηλεκτροδίων και ήπια μυϊκή σύσπαση.
80 μsec	Ελαφρύ μυρμήγκιασμα μεταξύ των ηλεκτροδίων και εν τω βάθην εντονότερο κάτω από αυτά.
40 μsec	Ανεπαίσθητη παραισθησία κάτω από τα ηλεκτρόδια.

Παρατήρηση: τα παραπάνω ισχύουν για συχνότητα 100Hz και ένταση 40mA με συσκευή ενός μόνον καναλιού και μπορούν να αλλοιωθούν από το μέγεθος των ηλεκτροδίων τον τύπο του ρεύματος, την αγωγιμότητα του δέρματος και την απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων.

Πίνακας 10.3. Αλλαγές στην αντίληψη αίσθησης σε σχέση με την εφαρμοζόμενο συχνότητα.

150 Hz	Εμφανή παραισθησία με αίσθηση εγκαύματος κάτω από τα ηλεκτρόδια.
50-100 Hz	Ανεκτή παραισθησία μεταξύ των ηλεκτροδίων.
20-50 Hz	Έντονο μυρμήγκιασμα.
10-20 Hz	Αυξημένες μυϊκές συσπάσεις με μυρμήγκιασμα κάτω από τα ηλεκτρόδια.
5-10 Hz	Έντονες μυϊκές συσπάσεις.
1-5 Hz	Αίσθηση ρυθμικού τσαντάγματος.

Παρατήρηση: τα παραπάνω ισχύουν για εύρος παλμού 100μsec και ένταση 20mA με συσκευή ενός μόνον καναλιού και μπορούν να αλλοιωθούν από το μέγεθος των ηλεκτροδίων τον τύπο του ρεύματος, την αγωγιμότητα του δέρματος και την απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων.

5) Μετά από κάποιο εύλογο χρονικό διάστημα εφαρμογής ο ασθενής αναφέρει ότι δεν αισθάνεται τίποτα. Έχει δίκαιο;

Ναι. Όπως σε παρά πολλές μορφές ηλεκτροθεραπείας έτσι και στα παρεμ-

βαλλόμενα ρεύματα υπάρχει το φαινόμενο της προσαρμογής.

6) Μπορεί να συνδυαστεί με άλλα φυσιοθεραπευτικά μέσα;

Κατά γενικότερη ομολογία ναι. Η δυναμική του όμως σαν αναλγητικό μέσο μειώνεται. Η μόνη φυσιοθεραπευτική πράξη με την οποία συνδυάζεται άριστα είναι εκείνη της κινησιοθεραπείας και κυρίως όταν εφαρμόζεται πριν από αυτή.

7) Κατά τη διάρκεια της θεραπείας ο ασθενής μπορεί να κινεί την περιοχή εφαρμογής των ηλεκτροδίων;

Όχι. Εάν το μέλος κινείται αλλάζει η κατανομή του ρεύματος και με αυτό τον τρόπο επηρεάζεται η πορεία των ρευμάτων στους υποκείμενους ιστούς.

8) Πόσες συνεδρίες αρκούν για την εμφάνιση θεραπευτικών αποτελεσμάτων;

Συνήθως 10-15, πραγματοποιούμενες καθημερινά. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που είναι αναγκαία η εφαρμογή ακόμη και για 30 ημέρες. Στις Η.Π.Α και σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες για τον λόγο αυτό έχει καθιερωθεί ο θεσμός ενοικίασης της συσκευής, με αποζημίωση του ποσού από τον εθνικό ασφαλιστικό φορέα του ασθενούς.

9) Για πόσο χρονικό διάστημα πρέπει να εφαρμόζονται ο διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός σε μια συνεδρία;

Το συνηθισμένο είναι τα 20 λεπτά για κάθε συνεδρία, αλλά σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να παραταθεί μέχρι και τις 24 ώρες.

10.6 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ



Όπως σε κάθε μορφή ηλεκτροθεραπείας, έτσι και σε αυτή προκύπτουν ορισμένοι κίνδυνοι από την χρήση της, **απόρροια ημιμάθειας του ιδίου του χρηστή.** Για αν αποφύγεις όσο το δυνατόν τις “παρενέργειες” από τη χρήση τους να έχεις πάντα κατά νου τα ακόλουθα:

- Έλεγξε εάν το ηλεκτρικό ρεύμα του χώρου στον οποίο χρησιμοποιούνται είναι το κατάλληλο για τη συσκευή σου.
- Μην αποσυνδέεις τη συσκευή από την πρίζα τραβώντας το καλώδιο, που οδηγεί σε αυτήν.
- Απόφυγε να τοποθετείς αντικείμενα στο επάνω μέρος της συσκευής.
- Να προσέχεις οι δίοδοι αερισμού της συσκευής να μην είναι φραγμένοι.
- Να μην εκθέτεις το μηχάνημα σε συσκευές κλιματισμού, ηλιακό φως και βροχή.

- Ποτέ να μην βρίσκεται το μηχάνημα σου σε απόσταση μικρότερη των 150 εκατοστών από ηλεκτρομαγνητικές πηγές.
- Εάν κάποιο στέρεο ή υγρό αντικείμενο εισχωρήσει στην συσκευή ποτέ μην επιχειρήσεις να λύσεις το πρόβλημα από μόνος σου, αλλά κάλεσε άμεσα εξειδικευμένο προσωπικό.
- Μην διστάσεις να συμβουλευέσαι το βιβλίο χρήσης, οπότε νοιώθεις αμφιβολίες για κάτι.
- Ποτέ μην ενεργοποιείς-απενεργοποιείς τη συσκευή από το πλήκτρο “on-off” όταν τα ηλεκτρόδια εφαρμογής είναι ακόμη στον ασθενή σου, αλλά μόνον από το “start-stop”.
- Εάν η συσκευή τροφοδοτείται μόνον με μπαταρίες να ελέγχεις πάντοτε την ισχύ τους και να τις αλλάζεις πάντοτε όλες μαζί.
- Βεβαιώσου ότι οι ασθενείς σου δεν φέρουν ηλεκτρονικές συσκευές, που μπορούν να επηρεαστούν από την χρήση των παρεμβαλλόμενων ρευμάτων.
- Μην τοποθετείς ποτέ τα ηλεκτρόδια σε περιοχές πλησίον ή επάνω του καρωτιδικού κόμβου και της καρδιάς. Επίσης επάνω από περιοχές μη συγκολλημένων καταγμάτων, ουλώδους ιστού και ανοικτών τραυμάτων δεν ενδείκνυται η χρήση τους.
- Μην εφαρμόζεις τον διαδερμικό ηλεκτρικό νευρικό ερεθισμό σε ασαφή σύνδρομα πόνου.
- Μην χρησιμοποιείς τα ηλεκτρόδια χωρίς αγωγίμο υλικό.
- Να ακούς προσεκτικά τις παρατηρήσεις των ασθενών σου, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο τις εκφράζουν.
- Ανανέωne τις γνώσεις σου γύρω από την τεχνική τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο και δώσε ιδιαίτερη έμφαση σε ότι αφορά τις ενδείξεις και αντενδείξεις.

10.7 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αφού τηρήσεις σχολαστικά όσα έμαθες από την μελέτη της ενότητας **10.5.1** και λάβεις υπόψη σου εκείνα, που προκύπτουν από τις ενότητες **10.5.2** και **10.6**, μπορείς να δοκιμάσεις να αρχίσεις να εφαρμόζεις την τεχνική του διαδερμικού ηλεκτρικού νευρικού ερεθισμού, πάντοτε κάτω από την επίβλεψη του υπεύθυνου φυσιοθεραπευτή.

Μην διστάσεις ότι απορία έχεις να την διατυπώνεις με διακριτικό τρόπο και σαφήνεια στον φυσιοθεραπευτή, που σε επιβλέπει, **ποτέ όμως παρουσία του ασθενούς.**

Ο πίνακας που ακολουθεί αποτελεί ένα συνοπτικό ενδεικτικό οδηγό για τα χαρακτηριστικά των συννηθέστερων μορφών ερεθισμού διάμεσου του T.E.N.S. Καλό θα ήταν να τον έχεις σε τέτοια θέση στον εργασιακό σου χώρο, έτσι ώστε να μπορείς να τον συμβουλευέσαι οπότε παρίσταται ανάγκη.

Πίνακας 10.4. Βασικά χαρακτηριστικά των μορφών ερεθισμού διάμεσου του Τ.Ε.Ν.Σ.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΚΛΑΣΙΚΗ ΜΟΡΦΗ	ΒΕΛΟΝΙΣΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ	ΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ	ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ
Αίσθηση	Μυρμήγκιασμα χωρίς μυϊκή σύσπαση	Εμφανείς ρυθμικές μυϊκές συσπάσεις	Μυρμήγκιασμα με ρυθμικές μυϊκές συσπάσεις	Ταλαντώσεις
Ισχύς	Ανεκτή	Δυνατή μέχρι ανεκτή	Ήπια μέχρι δυνατή	Εξαρτάται από την διαμόρφωση
Βέλτιστη περιοχή αντίληψης ερεθισμού	Σε όλη την επώδυνη περιοχή	Στα μυοτόμια και σε περιοχές απομακρυσμένες από εκείνη του πόνου	Σε όλη την επώδυνη περιοχή, αλλά και σε απόμακρυσμένες από αυτήν περιοχές	Σε επώδυνη περιοχή, αλλά και σε απομακρυσμένες από αυτήν περιοχές
Τοποθέτηση ηλεκτροδίων	Αρχικά, ομόπλευρα αμφοτερόπλευρα σε σχήμα σταυρού. Μετέπειτα στην αντίθετη πλευρά	Αρχικά, ομόπλευρα, αμφοτερόπλευρα. Μετέπειτα στην αντίθετη πλευρά	Αρχικά ομόπλευρα, αμφοτερόπλευρα σε σχήμα σταυρού. Μετέπειτα, στην αντίθετη πλευρά	Ομόπλευρα, αμφοτερόπλευρα σε σχήμα σταυρού
Πρώτα αποτελέσματα	Το αργότερο σε 20 λεπτά	Σε 60 λεπτά	Σε 30 λεπτά	Μεταξύ 30 και 60 λεπτών
Διάρκεια αποτελεσμάτων	Περίπου 2 ώρες	2-6 ώρες	Περίπου 3 ώρες	Περίπου 2 ώρες

Στον παρακάτω πίνακα 10.5 θα μπορέσεις να κωδικοποιήσεις καλύτερα την σχέση, που υπάρχει μεταξύ βαθμίδας ενόχλησης από κάποια επώδυνη συμπτωματολογία και ενδεικτικών εφαρμογών των διαφόρων μορφών του Τ.Ε.Ν.Σ.

Πίνακας 10.5 Ενδεικτικές χρήσεις μορφών Τ.Ε.Ν.Σ σε συνάρτηση με το βαθμό αξιολόγησης του πόνου στην δεκαβάθμια κλίμακα.

Αίσθηση πόνου	Βαθμός αξιολόγησης πόνου σε δεκαβάθμια κλίμακα	Ενδεικτική μορφή Τ.Ε.Ν.Σ.	Ενδεικτικό εύρος παλμού	Ενδεικτική συχνότητα
Οξεία	7,5-10	Κλασική	40 μ sec	80-100Hz
Μέτρια	5-7,5	Εκρηκτική	150 μ sec	80 Hz
Ελαφρά	2,5-5	Βελονιστική	250 μ sec	2-4 Hz
Διακυμνομένη	2-7	Εκρηκτική	50 μ sec	80 Hz

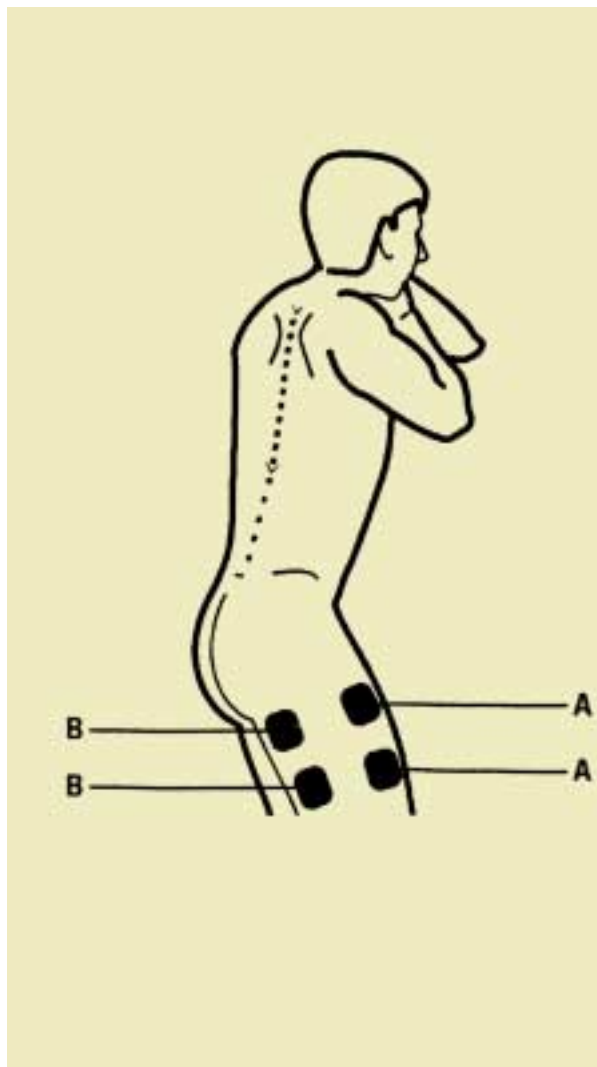
Τα παρακάτω ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής θα σε βοηθήσουν να κατανοήσεις καλύτερα το “τεχνικό” μέρος της εφαρμογής.

10.7.1 ΙΣΧΙΑΛΓΙΑ

Για την οξεία φάση η μέχρι στιγμής αποδοτικότερη μορφή που μπορείς να εφαρμόσεις είναι η **κλασική**, με παραμέτρους εφαρμογής, για τη μεν **οξεία εύρος παλμού 40μsec, συχνότητα παλμών 80Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας στα 10 λεπτά** και για τη δε υποξεία αντίστοιχα, **εύρος παλμού 75μsec, συχνότητα παλμών 50Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας στα 10 λεπτά**.

Στις περιπτώσεις **χρόνιας φάσης** η καταλληλότερη μορφή είναι η **εκρηκτική με παραμέτρους εφαρμογής, εύρος παλμού 150μsec, συχνότητα παλμών 80Hz με έκρηξη παλμών στα 2Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας στα 10 λεπτά**.

Η εικόνα 10.3 θα σε βοηθήσει να βάλλεις τα ηλεκτρόδια στην πιο ενδεδειγμένη θέση και για τις τρεις φάσεις της συμπτωματολογίας.

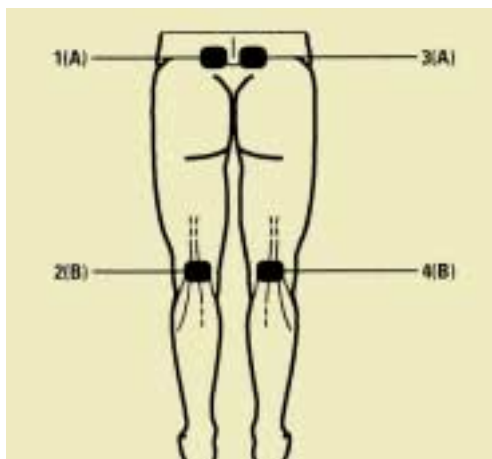


Εικόνα 10.3

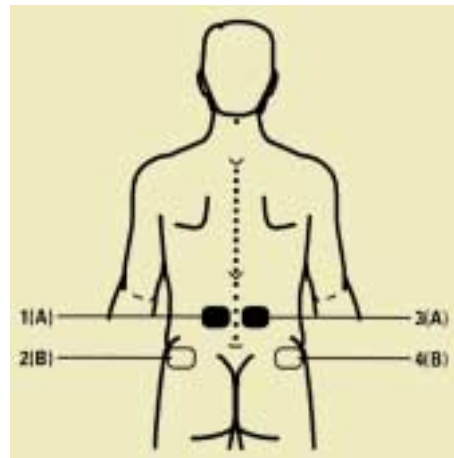
10.7.2 ΟΞΕΙΑ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Η πιο ενδεδειγμένη μορφή είναι η κλασική, με παραμέτρους εφαρμογής, **εύρος παλμού 40μsec, συχνότητα παλμών 80-100Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20-40 λεπτά και αλλαγή πολικότητας κάθε 10 λεπτά.**

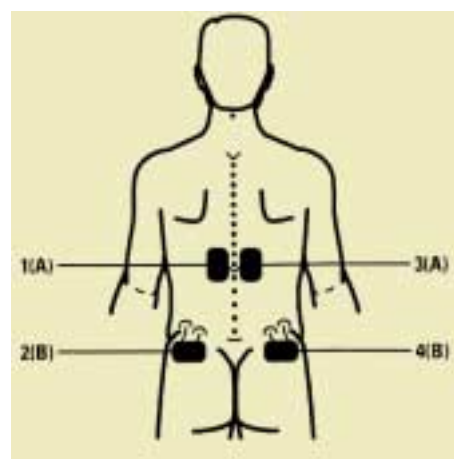
Στην εικόνα 10.4 βλέπεις σε ποια σημεία τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια για προβλήματα που αφορούν ριζίτιδα Ο5-11, στην εικόνα 10.5 για Ο3-Ο4 και στην εικόνα 10.6 για Θ10-Ο2.



Εικόνα 10.4



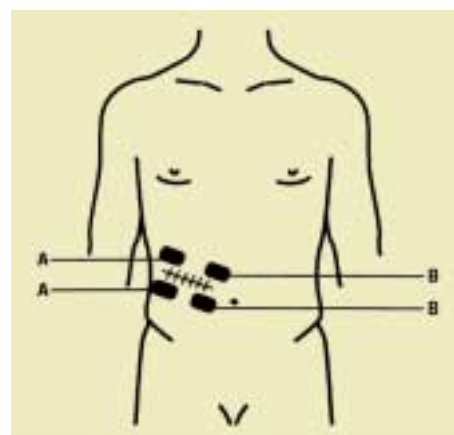
Εικόνα 10.5



Εικόνα 10.6

10.7.3 ΟΞΥΣ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ

Για να έχεις όσο το δυνατόν καλύτερη αναλγησία χρησιμοποίησε την κλασική μορφή, με παραμέτρους εφαρμογής, **εύρος παλμού 40μsec, συχνότητα παλμών 80Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας κάθε 10 λεπτά.** Η εικόνα 10.7 θα σε βοηθήσει να βάλλεις τα αποστειρωμένα ηλεκτρόδια στην πιο σωστή θέση, για προβλήματα μετεγχειρητικού πόνου στην κοιλιακή χώρα.

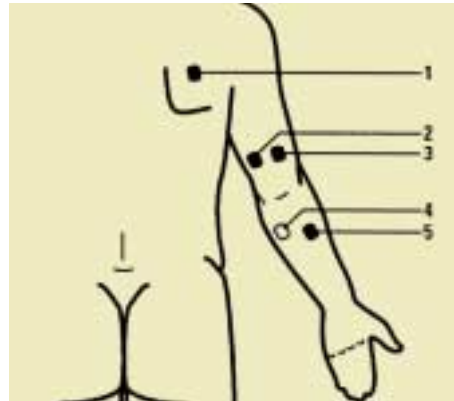


Εικόνα 10.7

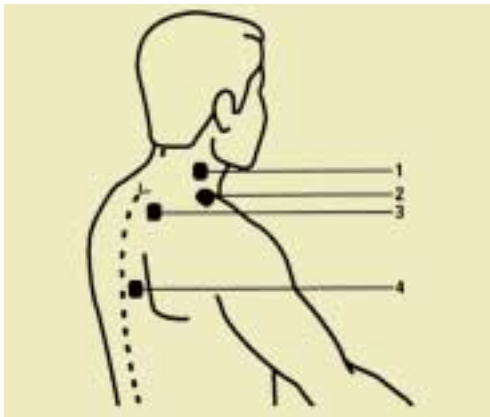
10.7.4 ΑΥΧΕΝΟΒΡΑΧΙΟΝΙΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

Η βελονιστική μορφή έχει αποδειχθεί σαν η πιο κατάλληλη για χρόνιες καταστάσεις, οι δε παράμετροι εφαρμογής θα πρέπει να είναι, **εύρος παλμού 250μsec, συχνότητα παλμών 2Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20-30 λεπτά με αλλαγή πολικότητας κάθε 10 λεπτά.**

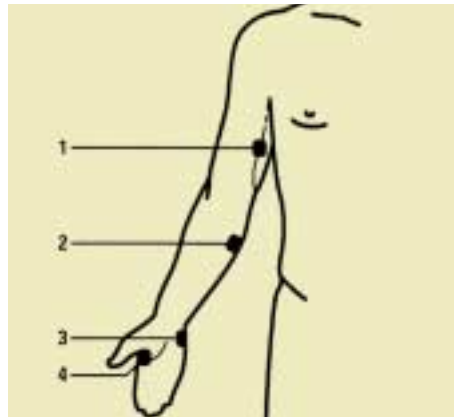
Στην εικόνα 10.8 βλέπεις σε ποια σημεία τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια για προβλήματα που αφορούν ριζίτιδα A4-A5, στην εικόνα 10.9 για A6-A7 και στην εικόνα 10.10 για A8-Θ1.



Εικόνα 10.9



Εικόνα 10.8



Εικόνα 10.10

10.7.5 ΕΡΠΗΤΑΣ ΖΩΣΤΗΡΑΣ

Στην οξεία φάση όπου η επώδυνη συμπτωματολογία είναι έντονη μπορείς να χρησιμοποιήσεις με πολύ καλά αποτελέσματα την κλασική μορφή και με παραμέτρους εφαρμογής, **εύρος παλμού 40μsec, συχνότητα παλμών 80-100Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας κάθε 10 λεπτά.**

Η εικόνα 10.11 θα σε οδηγήσει να βάλλεις τα ηλεκτρόδια στην πιο κατάλληλη θέση.

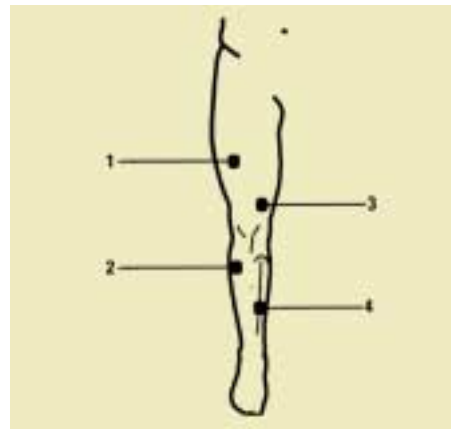


Εικόνα 10.11

10.7.6 ΔΥΣΜΗΝΟΡΡΟΙΑ

Στην υποξεία φάση ενδείκνυται να χρησιμοποιήσεις την εκρηκτική μορφή με παραμέτρους εφαρμογής, **εύρος παλμού 150μsec, συχνότητα παλμών 80Hz με έκρηξη παλμών στα 2Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας στα 10 λεπτά.**

Στην εικόνα 10.12 βλέπεις σε ποια σημεία τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια.

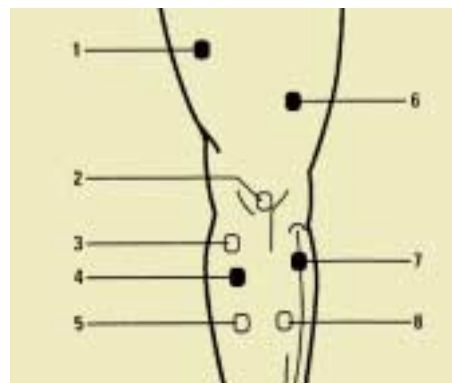


Εικόνα 10.12

10.3.7 ΕΚΦΥΛΙΣΤΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΑΘΕΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Στην υποξεία φάση καλό θα ήταν να χρησιμοποιήσεις την εκρηκτική μορφή με παραμέτρους εφαρμογής, **εύρος παλμού 150μsec, συχνότητα παλμών 80Hz με έκρηξη παλμών στα 2Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας στα 10 λεπτά.**

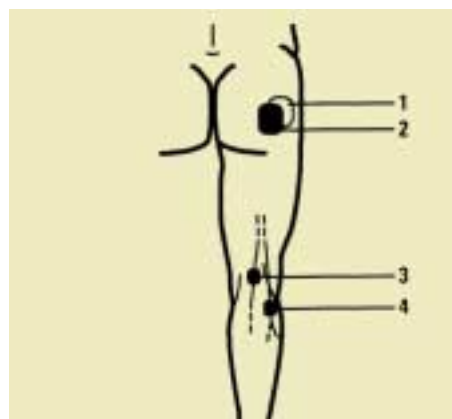
Στην εικόνα 10.13 βλέπεις σε ποια ειδικά σημεία τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια



Εικόνα 10.13

10.7.8 ΓΛΟΥΤΙΑΙΑ ΘΥΛΑΚΙΤΙΔΑ

Στην έντονη επώδυνη συμπτωματολογία χρησιμοποίησε την κλασική μορφή και με παραμέτρους εφαρμογής, **εύρος παλμού 40μsec, συχνότητα παλμών 80-100Hz, χρόνο εφαρμογής τα 20 λεπτά και αλλαγή πολικότητας κάθε 10 λεπτά.** Η εικόνα 10.14 θα σε οδηγήσει να βάλλεις τα ηλεκτρόδια στην πιο κατάλληλη θέση.



Εικόνα 10.14

Όταν ολοκληρωθεί το θεραπευτικό πρόγραμμα, θα πρέπει να εκπαιδεύσεις τους ασθενείς στην συμπλήρωση του παρακάτω έντυπου, αλλά και να τους πείσεις και για την σημασία της ίδιας της καταγραφής.

Έντυπο ημερήσιας καταγραφής καθημερινών δραστηριοτήτων σε % βαθμολόγηση.



Ημέρες	Στο κρεβάτι	Καθιστός/ή	Όρθιος/α
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			

Οδηγίες

Καλούμε τον ασθενή πριν πάει για ύπνο, να θυμηθεί κατά πόσο μπόρεσε να εκτελέσει τις καθημερινές του δραστηριότητες, στις διάφορες φάσεις που του ζητούνται και να τις εκφράσει σε % αναλογία με συνέπεια και αλήθεια.

Ενδεικτικά

0%=απουσία δραστηριοτήτων
25%=φτωχή
50%=μέτρια
75%=καλή και
100%=άριστη

10.8 ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

- ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ: φρόντισε **να πλένεις** τα ηλεκτρόδια μετά από κάθε εφαρμογή με νερό και αντισηπτικό.
- ΚΑΘΕ ΗΜΕΡΑ: αφού αποσυνδέσεις την συσκευή από το ηλεκτρικό ρεύμα ή την απενεργοποιήσεις από το σημείο on-off (αυτό ισχύει μόνον για τις συσκευές, που τροφοδοτούνται από μπαταρίες και μόνον), **καθάρισε** όλα τα σημεία της με ελαφρώς βρεγμένο από νερό σφουγγάρι και αμέσως μετά πέρασε την περιοχή με ένα βαμβακερό στεγνό πανί.
- ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΤΟΝ ΜΗΝΑ: **έλεγε** την κατάσταση των ηλεκτροδίων, αλλά και την γενικότερη κατάσταση όλων των καλωδίων, για τυχόν φθορές.
- ΚΑΘΕ ΕΞΙ ΜΗΝΕΣ: **αντικατέστησε** τα ηλεκτρόδια είτε παρουσιάζουν εμφανή σημεία δυσλειτουργίας είτε όχι.
- ΚΑΘΕ ΧΡΟΝΟ: **να επισκέπτεσαι** την εξουσιοδοτημένη αντιπροσωπία για γενικότερο έλεγχο της συσκευής και των εξαρτημάτων της.
- ΚΑΘΕ ΔΥΟ ΧΡΟΝΙΑ: **να ελέγχονται** από αρμόδιους και μόνον, οι μονώσεις της συσκευής για τυχόν διαρροές και η γείωση. Σημαντικό είναι επίσης και το αν έχεις ακόμη στην κατοχή σου το **βιβλίο οδηγιών**.

ΣΥΝΟΨΗ

Ο διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός. Αποτελεί την πιο σύγχρονη μορφή ηλεκτροθεραπείας για την αναστολή επώδυνων συμπτωμάτων. Το θεραπευτικό του αποτέλεσμα στηρίζεται κυρίως στην ικανότητα ενεργοποίησης της πύλης έλεγχου του πόνου.

Οι συνηθέστερες κυματομορφές του είναι η **κλασική**, η **βελονιστική** και η **εκρηκτική**.

Η ορθή τοποθέτηση των ηλεκτροδίων αποτελεί και το μεγαλύτερο κομμάτι του ποσοστού επιτυχίας του. *Τα ειδικά σημεία εφαρμογής* διακρίνονται σε **κινητικά, βελονισμού, πυροδότησης /trigger points και επιφανειακά**.

Όλες αυτές οι περιοχές χαρακτηρίζονται από μειωμένη ωμική αντίσταση του δέρματος με αποτέλεσμα να μπορούν να ταξινομηθούν σαν, **επώδυνες, δερμοτόμια, τμήματα σπονδυλικής στήλης και περιφερικά νεύρα**.

Τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται σε διαφορετικές γεωμετρικές διατάξεις, ανάλογα με την νοσολογική κατάσταση, π.χ ομόπλευρα, αμφοτερόπλευρα, **σε σχήμα τρίγωνου, τετράγωνου, σταυρού, στην αντίθετη πλευρά, έκκεντρα, απόκεντρα**.

Ανατρέχοντας στην διεθνή βιβλιογραφία διαπιστώνουμε ότι οι απόλυτες ενδείξεις του σχετίζονται με παθολογικές οντότητες, που στην κλινική τους εικόνα συμπεριλαμβάνουν **επώδυνη συμπτωματολογία**. Δυστυχώς όμως σε νεοπλασματικές διαδικασίες η εφαρμογή του μέχρι στιγμής έχει επιφέρει λιγοστά αποτελέσματα.

Απόλυτες αντενδείξεις δεν έχουν αναφερθεί μέχρι στιγμής εκτός από ασθενείς, που φέρουν **ευαίσθητες συσκευές**, ανατομικές περιοχές που βρίσκονται στον **καρωτιδικό κόμβο**, επώδυνη συμπτωματολογία **ασαφούς** αιτιολογίας, λήψη **παισιώνων** κατά τη διάρκεια θεραπειών και οι πρώτοι 3 μήνες της **εγκυμοσύνης**.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1). Με πιο μηχανισμό επενεργεί ο διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός, για να αναχαιτισθεί ο πόνος σε επίπεδο νωτιαίου κέρατου;
- 2). Σε πόνο ενδομυελικής αρχής, που τοποθετείς τα ηλεκτρόδια και γιατί;
- 3). Γιατί η επώδυνη συμπτωματολογία ασαφούς αιτιολογίας, αποτελεί αντένδειξη εφαρμογής;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. “Κεφαλαλγία τύπου τάσης, φυσιοθεραπευτική παρέμβαση”, Σταθόπουλος Σ. Κεφαλαλγία, Τομ.3ος, τευχ.3, Μάιος - Ιούλ.1995.
2. “Ο πόνος και η σύγχρονη αντιμετώπισή του”, ενημερωτικό φυλλάδιο, Σταθόπουλος Σ. 1997

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. “1992 Bonica Lecture. Advances in chronic pain management since gate control”, Abram Se; Reg-Anesth. 1993 Mar-Apr; 18(2): 66-81
2. “Adjunctive methods of pain in burns”, Pal SK etc.; Burns. 1997 Aug; 23(5): 404-12
3. “An in depth study of long-term users of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). Implications of clinical use of “TENS”, Johnson-MI etc; Pain. 1991 Mar; 44(3):221-9
4. “Analgesic effects of different frequencies of transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in normal subjects”, Johnson-MI etc; Pain. 1989 Nov; 39(2): 231-6
5. “Analgesic effects of different pulse patterns of transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in normal subjects”, Johnson-MI etc; J-Psychosom-Res. 1991; 35(2-3): 313-21
6. “Beneficial effects of electrical stimulation on neuropathic symptoms in diabetes patients”, Julka Is etc.; J-Foot-Ankle-Surg. 1998 May-Jun; 37(3): 191-4
7. “Cardiac pacemaker inhibition by transcutaneous electrical nerve stimulation”, Chen D; Arch-Phys-Med-Rehabil. 1990 Jan; 71(1): 27-30
8. “Clinical evaluation of pain treatment with electro stimulation: a study on TENS in patients with different pain syndrome”, Meyeler Wj etc.; Clin-J-Pain. 1994 Mar; 10(1): 22-7
9. “Clinical management of a patient following temporomandibular joint arthroscopy”, Waide FI etc.; Phys-Ther. 1992 May; 72(5): 355-64
10. “Clinical transcutaneous electrical nerve stimulation”, Mannheimer J.- Lampe G. ed. F.A.Davis Company, 1985
11. “Clinical uses of TENS. A survey of physical therapists”, Paxton-SL; Phys-Ther. 1980 Jan; 60(1): 38-44
12. “Combined neuromuscular stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of chronic back pain: a double- blind, repeated measures comparison”, Moore Sr etc.; Arch- Phys-Med- Rehabil. 1997 Jan; 77(1): 28-36
13. “Comparison of TENS treatments in hemiplegic’s shoulder pain”, Leandri-M etc; Scand-J-Rehabil-Med. 1990; 22(2): 69-71
14. “Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operation”, Benedetti F etc.; Ann-Thorac-Surg. 1997 Mar; 63(3): 773-6

15. "Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for controlling pain associated with orthodontic tooth movement", Roth-PM etc; *Am-J-Orthod-Dentofacial-Orthop.* 1986 Aug; 90(2): 132-8
16. "Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief on patients undergoing hemorrhoidectomy: prospective, randomized, controlled trial", Chiu Jh etc.; *dis-Colon-Rectum.* 1999 Feb; 42(4): 180-5
17. "Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on human blood beta-endorphin levels", O'Brien-WJ etc; *Phys-Ther.* 1984 Sep; 64(9): 1367-74
18. "Effect of varying frequency, intensity and pulse duration of transcutaneous electrical nerve stimulation on primary hyperalgesia in inflamed rats", Gopalkrishnan P etc.; *Arch- Phys-Med-Rehabil.* 2000 Jul; 81(7): 984-90
19. "Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in patients with hemiplegia", Potisk Kp etc.; *Scand-J- Rehabil-Med.* 1995 Sep; 27(3): 169-74
20. "Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on the microcirculation in chronic leg ulcers", Cosmo P etc.; *Scand-J-Plast-Reconstr-Surg-Hand-Surg.* 2000 Mar; 34(1): 61-4
21. "Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on the pressor response to static handgrip exercise", Hollman Je etc.; *Phys-Ther.* 1997 Jan; 78(1): 55-60
22. "Electrical stimulation in treating spasticity resulting from spinal cord injury", Bajd-T etc; *Arch-Phys-Med-Rehabil.* 1985 Aug; 66(8): 515-7
23. "Electrical stimulation of peripheral and central pathways for the relief of musculoskeletal pain", Bushnell Mc etc; *Can-J-Physiol-Pharmacol.* 1991 May; 69(5): 695-703
24. "Electrode placements for transcutaneous electrical nerve stimulation", Mannheimer-JS; *Phys-Ther.* 1978 Dec; 58(12): 1455-62
25. "Evaluation of transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief in peripheral neuropathy", Gersh-MR etc; *Phys-Ther.* 1980 Jan; 60(1): 48-52
26. "Evaluation of transcutaneous electro stimulation in the management of post- tonsillectomy pain in adults", Lombard B etc; *Rev-Laryngol-Otol-Rhinol-Bord.* 1996; 117(2): 89-92
27. "Examination of electrode placements and stimulating parameters in treating chronic pain with conventional transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)", Rao-VR etc; *Pain.* 1981 Aug; 11(1): 37-47
28. "Headache and cervical spine disorders: classification and treatment with transcutaneous electrical nerve stimulation", Farina-S etc; *Headache.* 1986 Sep; 26(8): 431-3
29. "High voltage stimulation. Effects of electrode size on basic excitatory responses", Alon-G; *Phys-Ther.* 1985 Jun; 65(6): 890-5
30. "Inhibition of primate spinothalamic tract cells by TENS", Lee-KH etc; *J-Neurosurg.* 1985 Feb; 62(2): 276-87

31. "Long term use of transcutaneous electrical nerve stimulation at Newcastle pain relief clinic", Johnson-MI etc. *J-R-Soc-Med.* 1992 May; 85(5): 267-8
32. "Long-term transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) use: impact on medication utilization and physical therapy costs", Chabal C etc. *Clin-J-Pain.* 1998 Mar; 14(1): 66-73
33. "Low frequency TENS is less effective than high frequency TENS at reducing inflammation-induced hyperalgesia in morphine-tolerant rats", Sluka-KA etc. *Eur-J-Pain.* 2000; 4(2): 185-93
34. "Low TENS treatment on post stroke paretic arm: a three year follow up", Sonde L etc. *Clin-Rehabil.* 2000 Feb; 14(1): 14-9
35. "Management of chronic pain", Helme-Rd etc. *Med-J-Aust.* 1993 Apr 5; 158(7): 478-81
36. "Modification of hemophilic hemorrhage pain by transcutaneous electrical nerve stimulation", Roche-PA etc. *Pain.* 1985 Jan; 21(1): 43-8
37. "Modulation of heat pain perception by high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)", Marchand S etc. *Clin-J-Pain.* 1991 Jun; 7(2): 122-9
38. "Multiple rib fractures: transcutaneous nerve stimulation versus conventional analgesia", Sloan-JP etc. *J-Trauma.* 1986 Dec; 26(12): 1120-2
39. "Neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament", Paternostro-Sluga T etc. *Clin-Orthop.* 1999 Nov;(368): 166-75
40. "Pain and placebo in rehabilitation using TENS and LASER", Simmonds Mj etc.; *Disabil-Rehabil.* 1994 Jan-Mar; 16(1): 13-20
41. "Pain relief after low back surgery: the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation", Schuster-GD etc. *Pain.* 1980 Jun; 8(3): 299-302
42. "Pain relief in labor by transcutaneous electrical nerve stimulation. Safety aspects", Bundsen-P etc. *Acta-Obstet-Gynecol-Scand.* 1982; 61(1): 1-5
43. "Pain relief through transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)". Results on painful neurological disorders in 180 cases, Sindou-M etc. *Neurochirurgie.* 1980; 26(2): 153-7
44. "Postoperative use of continuous passive by high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation and continuous cooling pad following total knee arthroplasty, Walker Rh etc. *J-Arthroplasty,* 1991 Jun; 6(2): 151-6
45. "Punctuate transcutaneous electrical nerve stimulation in functional vertebrogenic disorders and in migraine", Heydenreich-A; *Z-Gesamte-Inn-Med.* 1988 Nov 15; 43(22): 651-3
46. "Relief of hemi paretic spasticity by TENS is associated with improvement in reflex and voluntary motor functions", Levin Mf etc. *Electroencephalogr-Clin-Neurophysiol.* 1992 Apr; 85(2): 131-42
47. "The complexity of physiopharmacologic aspects of pain", Besson Jm; *Drugs.* 1997; 53Suppl 2: 1-9
48. "The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on ocular pain", Whitacre Mm; *Ophthalmic-Surg.* 1991 Aug; 22(8): 462-6

49. "The effectiveness of physical therapy in the treatment of chronic daily headaches", Jay-GW etc·Headache. 1989 Mar· 29(3): 156-62
50. "The role of physical agents in modulating pain", Fedorzyk J. J-Hand-Ther. 1997 Apr-Jun· 10(2): 110-21
51. "The use of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of facial pain", Holt-Cr etc· Ann-Acad-Med-Singapore. 1995 Jan· 24(1): 17-228.
52. "Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) after open heart surgery", Klin-B etc· J-Cardiovasc-Surg-Torino. 1984 Sep-Oct· 25(5): 445-8
53. "Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) as a relief for dysmenoreia", Kaplan B etc· Clin-Exr-Obstet-Gynecol. 1994· 21(2): 87-90
54. "Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for adjuvant pain relief during labor and delivery", Kaplan B etc· Int-J-Gynaecol-Obstet. 1998 Mar· 60(3): 251-5
55. "Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for pain management during cavity preparation in pediatric patients", Harvey M etc· ASDC-J-Dent-Child. 1995 Jan-Feb· 62(1): 49-51
56. "Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of a peripheral lesion of the brachial plexus", Pohl-S etc· Anasth-Intensivther-Notfallmed. 1983 Jun· 18(3): 144-6
57. "Transcutaneous electrical nerve stimulation and extensor splint in linear scleroderma knee contracture", Rizk-TE etc· Arch-Phys-Med-Rehabil. 1981 Feb· 62(2): 86-8
58. "Transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunct for controlling chemotherapy induced nausea and vomiting in gynecologic oncology patients", Pearl MI etc· Cancer-Nurs. 1999 Aug· 22(4): 307-11
59. "Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. A comparison of TENS and massage for pain and range of motion", Melzack-R etc· Phys-Ther. 1983 Apr· 63(4): 489-93
60. "Transcutaneous electrical nerve stimulation for non united fractures· a clinical report", Kahn-J· Phys-Ther. 1982 Jun· 62(6): 840-4
61. "Transcutaneous electrical nerve stimulation for pain control after cholecystectomy: lack of expected benefits", Reuss-R etc· South-Med-J. 1988 Nov· 81(11): 1361-3
62. "Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain in musculoskeletal disorders", Robinson A· J-Orthop-Sports-Ther. 1996 Oct· 24(4): 208-26
63. "Transcutaneous electrical nerve stimulation for the relief of postoperative pain in children", Carman-D etc· Spine. 1988 Jan· 13(1): 109-10
64. "Transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of spinal spasticity", Han Js etc· Clin-Med-J-Engl. 1994 Jan· 1078(1): 6-11
65. "Transcutaneous electrical nerve stimulation in ankylosing spondylitis· a double-blind study", Germignani G etc· Arthritis-Rheum. 1991 Jun· 34(6): 788-9
66. "Transcutaneous electrical nerve stimulation in rheumatoid arthritis", Abelson-K etc· N-Z-Med-J.

- 1983 Mar 9· 96(727): 156-8
67. "Transcutaneous electrical nerve stimulation in the management of pancreatitis pain", Roberts-HJ· South-Med-J. 1978 Apr· 71(4): 396-8
68. "Transcutaneous electrical nerve stimulation: an adjunct in the pain management of Guillain-Barre syndrome", McCarthy-JA etc· Phys-Ther. 1978 Jan· 58(1): 23-4
69. "Transcutaneous electrical nerve stimulation: effect on peripheral nerve conduction, mechanical pain threshold and tactile threshold in humans", Walsh Dm etc· Arch- Phys-Med- Rehabil. 1998 Sep· 79(9): 1051-8
70. "Treatment of functional abdominal pain by transcutaneous electrical nerve stimulation", Sylvester-K etc· Br-Med-J-Clin-Res-Ed. 1986 Aug 23· 293(6545): 481-2
71. "Treatment of post herpetic neuralgia", Menke J etc· J-Am-Pharm-Assoc-Wash. 1999 Mar-Apr· 39(2): 217-21
72. "Trigeminal neuralgia: sudden and long-term remission with transcutaneous electrical nerve stimulation", Thorsen Sw etc· J-Manipulative-Physiol-Ther. 1997 Jul-Aug· 20(6): 415-9
73. "Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the complex treatment of glossalgia", Grechko Ve etc· Neurosci-Behav-Physiol. 1996 Nov-Dec· 26(6): 584-6
74. "Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the control of postoperative chest pain after cardiac surgery", Bayindir O etc· J-Cardiothorac-Vasc-Anesth. 1991 Dec· 5(6): 589-91

ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΜΕΛΕΤΗ

Σου προτείνουμε να επισκεφθείς τις παρακάτω ηλεκτρονικές διευθύνσεις:

- **<http://eee.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>** Στην διεύθυνση αυτή είναι καταχωρημένα τα αρχεία του Medline, που αποτελεί την τράπεζα δεδομένων για οποιοδήποτε ιατρικό θέμα.
- **www.appliedhealthservices.com/personal/pt/products, www.gymma-umiphy.nl, www.enraf-nonius.com** : Από εδώ θα μπορέσεις να πληροφορηθείς για τις σύγχρονες συσκευές παραγωγής ρευμάτων τύπου T.E.N.S καθώς επίσης και για λεπτομέρειες εφαρμογής τους.

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ: το πηλίκο του ηλεκτρικού φορτίου q που διέρχεται σε μια διατομή ενός αγωγού σε χρόνο t , δια του χρόνου αυτού.

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΣΗΜΕΙΑ: επιφανειακές ανατομοτοπογραφικές περιοχές περιφερικών νεύρων.

ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ: η διαδικασία αγωγιμότητας, δηλαδή η δίοδος ηλεκτρικού ρεύματος, όπου παρουσιάζονται χημικές μεταβολές.

ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ: εισαγωγή φαρμακευτικών ουσιών στους ιστούς διαμέσου του δέρματος με τη βοήθεια συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος.

ΚΙΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ: Ανατομικές περιοχές σύμφωνα με τον Koers, όπου το κύριο νευρικό στέλεχος εισέρχεται στον μυ.

ΝΟΜΟΣ Faraday: Η διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τους ηλεκτρολύτες παράγει μία ηλεκτρολυόμενη μάζα, η οποία είναι ανάλογη της εντάσεως του ρεύματος και του χρόνου εφαρμογής του.

ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ JOULE: το ποσόν θερμότητας Q που εκλύεται από αγωγό αντίστασεως R , ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα εντάσεως I , σε χρόνο t , είναι ανάλογο του τετραγώνου της εντάσεως του ρεύματος, ανάλογο της αντίστασεως και ανάλογο του χρόνου διελεύσεως του ρεύματος.

ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ Ohm: Η ένταση του ρεύματος (I) που διέρχεται μέσω ενός αγωγού, είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του αγωγού και αντιστρόφως ανάλογη της ηλεκτρικής αντίστασης (R) (αγωγιμότητας) του κυκλώματος.

ΠΑΡΕΜΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΡΕΥΜΑΤΑ: χαμηλής συχνότητας ημιτονοειδές ρεύμα, που διαμορφώνεται μέσα στους ιστούς αποτέλεσμα συμβολής δυο ξεχωριστών ημιτονοειδών ρευμάτων μέσης συνήθως συχνότητας.

ΣΗΜΕΙΑ ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΥ: πυκνές συγκεντρώσεις νευρικών απολήξεων αισθητικών οργάνων.

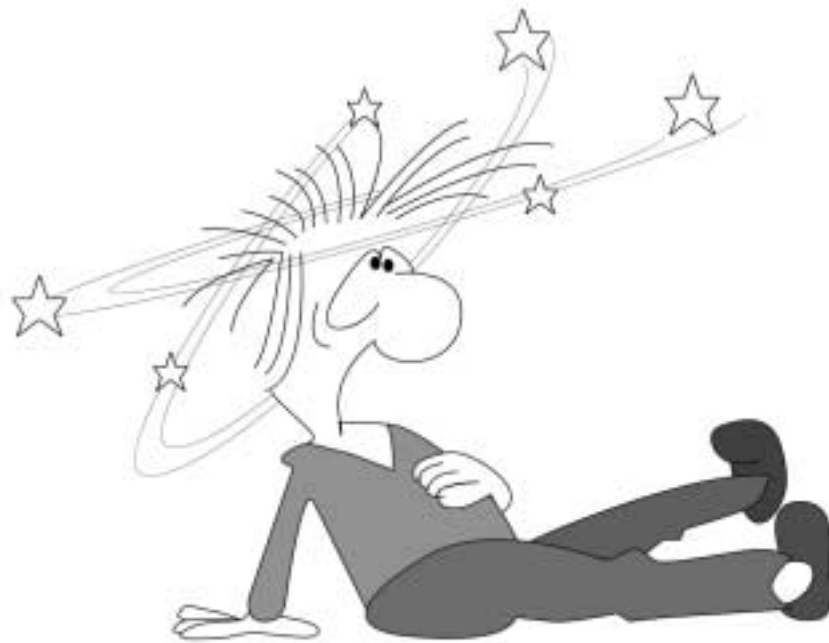
ΣΗΜΕΙΑ ΠΥΡΟΔΟΤΗΣΗΣ /trigger points: υπερευαίσθητα σημεία των μυών, συνδέσμων, τενόντων, αρθρικών θυλάκων, του δέρματος και του συνδετικού ιστού.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ: ο αριθμός των παλμών (κύκλων) σε ένα δευτερόλεπτο ο οποίος εκφράζεται σε Hertz.

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΓΩΓΟΥ: το ποσόν του ηλεκτρικού φορτίου που συγκεντρώνεται στον αγωγό και εκφράζεται σαν το πηλίκο του ηλεκτρικού φορτίου προς το δυναμικό του.

GATE THEORY CONTROL: Σύμφωνα με την μελέτη αυτή η μεταβίβαση των ερεθισμάτων πόνου, η οποία πραγματοποιείται από τις κεντρομόλες νευρικές ίνες Αδ και C, αναστέλλεται από την υπεροχή της διεγερτικής δραστηριότητας των ινών Αβ και Αγ, που στην ουσία ανοίγει την πύλη έλεγχου του πόνου στο επίπεδο του νωτιαίου κέρατου.

Ελπίζουμε τώρα που τελείωσες την μελέτη και αυτού του βιβλίου να μην σε φέραμε σε αυτή τη θέση.



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

- Οι εικόνες 7.6-7.15 είναι ευγενική προσφορά της εταιρείας **iomed**.
- Οι εικόνες 7.1, 7.4, 7.5 είναι ευγενική προσφορά της εταιρείας **iomed** και οι 7.2-7.3 της **uniphy**.
- Οι εικόνες 9.1 μέχρι 9.7 είναι ευγενική προσφορά της εταιρείας **elettronica pagani** και οι 9.8 & 9.9 της εταιρείας **uniphy**.
- Οι εικόνες 9.10-9.19 είναι ευγενική προσφορά της εταιρείας **uniphy**
- Η εικόνα 10.1 είναι ευγενική προσφορά της εταιρείας **ITO physiotherapy & rehabilitation**.
- Οι εικόνες 10.3-10.14 είναι ευγενική χορηγία της εταιρείας **uniphy**
- Οι εικόνες του κεφαλαίου 4 είναι ευγενική προσφορά της εταιρείας **elettronica pagani**

Ενέργεια 2.3.2

«Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε και Σ.Ε.Κ.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ:

Σταμάτης Αλαχιώτης

Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο:

«Βιβλία Τ.Ε.Ε.»

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου

Γεώργιος Βούτσινος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

- Υπεύθυνη του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας

Ματίνα Στάππα. Οδοντίατρος

Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου