

ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ

ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Να μάθεις τι είναι η ιοντοφόρεση και σε ποιες παθήσεις εφαρμόζεται.

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

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

- Περιγράφεις τα ηλεκτρόδια της ιοντοφόρεσης.
- Αναφέρεις ποια φαρμακευτικά σκευάσματα χρησιμοποιούνται με την τεχνική της ιοντοφόρεσης.
- Δώσεις παραδείγματα των ενδείξεων και αντενδείξεων κατά την διάρκεια της εφαρμογής της.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ
- ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ
- ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
- ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
- ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η ιοντοφόρεση σαν θεραπευτική τεχνική πρωτοεμφανίζεται στις αρχές του 20ου αιώνα. Στις ημέρες μας η διεθνής πρακτική, αλλά και οι παγκόσμιες βιβλιογραφικές αναφορές την καθιστούν αναπόσπαστο όπλο στην θεραπευτική φαρέτρα του κάθε σύγχρονου φυσιοθεραπευτή.

Ο πιο πλήρης ορισμός κατά τις επικρατούσες απόψεις είναι ο παρακάτω:

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.

7.2 ΤΥΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

*



Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για την ιοντοφόρηση μπορεί να είναι απλές και αυτόνομες (εικ. 7.1) ή σύνθετες (εικ. 7.2), όπου η μορφή του ηλεκτρικού ρεύματος που εφαρμόζεται συνυπάρχει με άλλους τύπους ρευμάτων.



Εικόνα 7.1



Εικόνα 7.2

Πριν περιγραφτούν τα ηλεκτρόδια, που χρησιμοποιούνται σε αυτή την τεχνική κρίνουμε σκόπιμο να σου υπενθυμίσουμε ορισμένες γενικές αρχές της βιοφυσικής που διέπουν την εφαρμογή τους. Το μέγεθος και η απόσταση μεταξύ τους **διαμορφώνουν ανάλογα την πυκνότητα του ρεύματος** (ποσό ηλεκτρικού ρεύματος που διαχέεται για κάθε τετραγωνικό cm επιφάνειας εφαρμογής). Ειδικότερα σου επισημαίνουμε τα παρακάτω:

- Όσο μικρότερα είναι τα ηλεκτρόδια, τόσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητα του ρεύματος στην περιοχή εφαρμογής τους και αντίστροφα.
- Όσο μικρότερη είναι η απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων, τόσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητα του ρεύματος στην ενδιάμεση των ηλεκτροδίων περιοχή και αντίθετα.
- Όσο μεγαλύτερο το μέγεθος των ηλεκτροδίων, τόσο μικρότερη η αντίσταση του δέρματος και αντίστροφα.

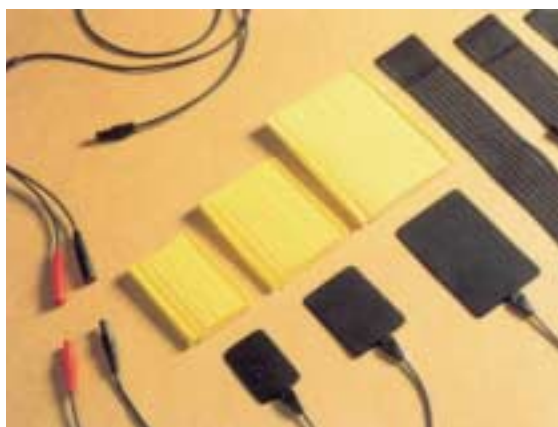
Το φαρμακευτικό σκεύασμα που θα χρησιμοποιήσουμε κατά τη διάρκεια της ιοντοφόρησης εναποτίθεται σε ειδικά ηλεκτρόδια.

*Ελάχιστος φόρος τιμής στα συμπαθή κουνελάκια που χάθηκαν κατά την διάρκεια των πειραμάτων ιοντοφόρησης που έγιναν από τον Leduc.

Αυτά διακρίνονται σε:

ΚΛΑΣΙΚΑ

Συνήθως είναι ηλεκτρόδια από μόλυβδο επικαλυμμένα με υλικό τύπου vetex (τα σφουγγαροειδή πανάκια που χρησιμοποιούνται για καθάρισμα) ή ζωικά σφουγγάρια και διατίθενται σε **διάφορα μεγέθη** ανάλογα με την περιοχή που θα χρησιμοποιηθούν.



Εικόνα 7.3

ΣΥΓΧΡΟΝΑ

Κυριότεροι εκπρόσωποι είναι εκείνα που αποτελούνται από μια ειδική μεμβράνη στην οποία η μια πλευρά είναι διαμορφωμένη έτσι, ώστε στο κεντρικό της σημείο να υπάρχει σπογγώδης γέλη (gel) και γύρω από αυτό αυτοκόλλητο μέρος.

Στην άλλη πλευρά υπάρχει το αγώγιμο υλικό από χλωριωμένο άργυρο (silver chloride) και σε αυτό το σημείο ενώνεται το κατάλληλο καλώδιο του μηχανήματος, που παράγει το ηλεκτρικό ρεύμα.

Τα μεγέθη και σε αυτά ποικίλουν.



Εικόνα 7.4



Εικόνα 7.5

Τα πλεονεκτήματα των σύγχρονων ηλεκτροδίων είναι ότι η απώλεια φάρμακου είναι ελάχιστη, εφαρμόζουν καλύτερα γιατί έχουν την αυτοκόλλητη επιφάνεια, περιορίζουν δερματικούς ερεθισμούς και τέλος ελαχιστοποιούν τον χρόνο εφαρμογής.

Στα μειονεκτήματα τους περιλαμβάνονται το υψηλό χρηματικό κόστος και το ότι χρησιμοποιούνται μόνον μια φορά.

Στα σύγχρονα ηλεκτρόδια ποτέ δεν πρέπει να τοποθετούμε από πάνω τους επιδέσμους ή οτιδήποτε άλλο με σκοπό να στερεωθούν καλύτερα στην περιοχή που τα εφαρμόζουμε. Υπάρχει κίνδυνος ανάπτυξης σοβαρών δερματολογικών προβλημάτων. Αντίθετα αυτός ο κανόνας δεν ισχύει για τα κλασικά, όπου θα πρέπει να προσπαθήσουμε να τα στερεώσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα.

7.3 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ



Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται στην ιοντοφόρηση έχουν πάντοτε **υγρή μορφή**.

Οι επικρατέστεροι μηχανισμοί διείσδυσης τους είναι οι παρακάτω:

- Άμεση διείσδυση διαμέσου της αγγειοδιαστολής που παράγεται από το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Εναποθήκευση στα βαθύτερα στρώματα του δέρματος, όπου και συνδέεται με τις τοπικές πρωτεΐνες.
- Από τους πόρους ιδρώτα του δέρματος, των οποίων η αντίσταση είναι μικρή.

ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΤΙΣ ΤΟΠΟΘΕΤΟΥΜΕ ΣΤΟ ΑΡΝΗΤΙΚΟ /ΘΕΤΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ.

Ενδεικτικός είναι ο παρακάτω πίνακας:

ΦΑΡΜΑΚΑ	ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ
VOLTAREN	ΘΕΤΙΚΗ
INDOCID	ΘΕΤΙΚΗ
DECADRON	ΘΕΤΙΚΗ
XYLOCAINE	ΘΕΤΙΚΗ
ORUVAIL	ΘΕΤΙΚΗ
MUSCO-RIL	ΑΡΝΗΤΙΚΗ

7.4 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ανατρέχοντας στην διεθνή βιβλιογραφία, αλλά και στην δική μας κλινική εμπειρία, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τα ευεργετικά αποτελέσματα αυτής της τεχνικής είναι απόρροια της εφαρμογής του *ηλεκτρικού ρεύματος* και των *φαρμακευτικών σκευασμάτων*, που χρησιμοποιούνται. Η εφαρμογή αυτής της τεχνικής ενδείκνυται για παθήσεις, που αφορούν κυρίως μυοσκελετικά προβλήματα και εμφανίζουν επώδυνη κλινική συμπτωματολογία, όπως επίσης και φλεγμονώδεις καταστάσεις στην πάσχουσα περιοχή.

Οι κυριότερες ενδείξεις εφαρμογής της ιοντοφόρεσης συνοψίζονται παρακάτω:

- **Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα**
- **Επικονδυλίτιδα**
- **Δυσλειτουργίες κροταφογναθικής άρθρωσης**
- **Τενοελυτρίτιδα του De Quervain**
- **Επιγονατιδιαία τενοντίτιδα**
- **Τενοντίτιδα του Αχιλλείου τένοντα**
- **Σύνδρομο στροφών του ώμου**
- **Οσφυαλγία**
- **Ρευματοειδή αρθρίτιδα**
- **Ρίκνωση πελματιαίας απονεύρωσης**
- **Ωλένια ή κερκιδική στυλοεΐτιδα**
- **Μετατραυματικά οιδήματα και φλεγμονές**
- **Στενωτική τενοντοελυτρίτιδα των καμπτηρών τενόντων των δακτύλων (trigger finger)**
- **Τοπική αναισθησία**
- **Μετεγχειρητική αναλγησία**

Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί το επιστημονικό ενδιαφέρον τόσο για την κατασκευή όλο και πιο σύγχρονων ηλεκτροδίων, όσο και για την εφαρμογή εντελώς διαφορετικών φαρμακευτικών ουσιών από τις μέχρι στιγμής εφαρμοζόμενες με την τεχνική της ιοντοφόρεσης.

7.5 ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Αν και η τεχνική της ιοντοφόρεσης θεωρείται ακίνδυνη και χωρίς παρενέργειες, υπάρχουν όμως ορισμένες περιπτώσεις, που η εφαρμογή της αντενδείκνυται. Ενδεικτικά μπορούμε να τις συνοψίσουμε:

- **Ασθενείς με διαταραχές στην αισθητικότητα στην υπό θεραπεία**

περιοχή (ορισμένες φορές μπορείς να παρακάμψεις αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιώντας σαν “οδηγό”, την αντίστοιχη υγιή περιοχή).

- **Αλλεργίες στο εφαρμοζόμενο φαρμακευτικό σκεύασμα.**
- **Ανοικτές πληγές στο δέρμα.**
- **Άτομα που φέρουν ευαίσθητες συσκευές, όπως βηματοδότες.**
- **Σε προβλήματα, που αφορούν τις βρεγματικές και πλησίον των οφθαλμών περιοχές.**
- **Σε παιδιά ηλικίας μέχρι και 12 ετών.**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Να μάθεις τον τρόπο χρήσης και εφαρμογής του μηχανήματος ιοντοφόρεσης σε μία φυσιοθεραπευτική συνεδρία.

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

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

- Περιγράφεις την τεχνική εφαρμογής.
- Δώσεις παραδείγματα των εφαρμογών της.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ
- ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ
- ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
- ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ, ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
- ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

7.6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

7.6.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΒΗΜΑ-ΒΗΜΑ

ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ

- **Έλεγε** σχολαστικά την περιοχή εφαρμογής, για να διαπιστώσεις και εσύ το μέγεθος των τυχόν προβλημάτων που σου αναφέρθηκαν.
- **Κούρεψε** τις υπάρχουσες τρίχες στο μέρος που θα εφαρμόσεις το ενεργό ηλεκτρόδιο (ηλεκτρόδιο στο οποίο τοποθετούμε το φάρμακο), με πολύ προσοχή. **Ποτέ μην τις ξυρίσεις.** Όταν ξυρίζουμε την περιοχή δημιουργούνται πάντοτε μικροερεθισμοί και πολλές φορές ακόμη και μικροεκδορές.

- **Καθάρισε** με επιμέλεια την περιοχή με ένα κομμάτι βαμβάκι ποτισμένο με οινόπνευμα. Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται απαλά και ποτέ δεν πρέπει να τρίβεις το δέρμα με δύναμη.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΗΜΑ

- **Πάρε** από το φιαλίδιο με μία σύριγγα το υγρό φαρμακευτικό παρασκεύασμα και τοποθέτησε το στο κατάλληλο ηλεκτρόδιο. Συνήθως δεν χρειάζεται να βάλουμε παραπάνω από 3ml την συνεδρία.
- **Εφάρμοσε** το ηλεκτρόδιο που έχει εμποτιστεί με το φάρμακο στην περιοχή όπου υπάρχει επώδυνη συμπτωματολογία ή και κάποιο οίδημα ή ακόμα και φλεγμονή. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου κρίνεται αναγκαία η τοποθέτηση του φαρμάκου και στις δυο πλευρές της άρθρωσης, όπως για παράδειγμα ένα διάχυτο άλγος. Για να τοποθετήσεις όμως το σκεύασμα και στα δυο ηλεκτρόδια θα πρέπει η συσκευή που χρησιμοποιείς να σου παρέχει την δυνατότητα αλλαγής πολικότητας του ρεύματος. Η περιοχή εφαρμογής θα πρέπει να βρίσκεται σε ουδέτερη κινησιολογικά θέση. Μια συζήτηση με διακριτικό τρόπο και καλύτερα όχι παρουσία του ασθενούς, με τον υπεύθυνο φυσιοθεραπευτή, θα σου λύσει τυχόν απορίες και έτσι θα αποφύγεις λάθη στην εφαρμογή.
- **Βάλε** το ανενεργό ηλεκτρόδιο (εκείνο που δεν έχει φάρμακο) σε απόσταση από το άλλο, γύρω στα 10 με 15 εκατοστά. Εάν η περιοχή και οι συνθήκες το επιτρέπουν καλό θα είναι να τοποθετούνται αντίθετα.
- **Ένωσε** ανάλογα με το φαρμακευτικό σκεύασμα τους ακροδέκτες των ηλεκτροδίων του μηχανήματος στο ενεργό ηλεκτρόδιο. Εάν δεν γίνει η σωστή ένωση στην κατάλληλη πολικότητα, τότε δεν υπάρχει περίπτωση να έχεις κανένα θεραπευτικό αποτέλεσμα.

ΤΡΙΤΟ ΒΗΜΑ

- **Βεβαιώσου** πρώτα ότι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι στο μηδέν (0) και κατόπιν ενεργοποίησε την συσκευή από το σημείο on-off.
- **Ρύθμισε** το χρονόμετρο της συσκευής στο επιθυμητό χρονικό διάστημα εφαρμογής. Ο **συνηθισμένος χρόνος** είναι τα 10-20 min ανά συνεδρία.
- **Αύξησε** την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος σταδιακά. **Το ανώτερο συνιστώμενο επιτρεπτό όριο είναι τα 4mA**. Η βέλτιστη ένταση θεωρούνται τα 0,1mA/cm², με μέγιστο τα 0,2mA/cm². Ένα ενδεικτικό παρά-

δειγμα είναι το παρακάτω, σε ηλεκτρόδιο επιφάνειας $3 \times 3.5 \text{ cm} = 10.5 \text{ cm}^2$, με βέλτιστη ένταση 0.1 mA/cm^2 , η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος εφαρμογής θα υπολογίζεται: $10.5 \times 0.1 = 1.05 \text{ mA}$. Γενικότερα όμως η πιο **ενδεδειγμένη** θεωρείται τα **2,1mA**.

ΤΕΤΑΡΤΟ ΒΗΜΑ

- **Απενεργοποίησε** την συσκευή, μετά την ηχητική προειδοποίηση για το τέλος χρόνου εφαρμογής, από το σημείο on-off.
- **Αφαίρεσε** τα ηλεκτρόδια με απαλό τρόπο και πρόσεξε εάν υπάρχουν τυχόν υπέρμετροι δερματικοί ερεθισμοί (κοκκινίλες, διόγκωση της περιοχής κ.λ.π). Αν όντως υπάρχουν και δεν είναι τίποτα το συνηθισμένο, ειδοποίησε τον υπεύθυνο φυσιοθεραπευτή με διακριτικό τρόπο.
- **Καθάρισε** την περιοχή εφαρμογής με βρεγμένο από νερό βαμβάκι.
- **Πλύνε** τα ηλεκτρόδια επιμελώς με μίγμα νερού και αντισηπτικού, αν πρόκειται για κλασικά. Εάν είναι σύγχρονα, θα είναι σίγουρα μίας χρήσης, οπότε πέταξε τα αμέσως και μην τα ξαναχρησιμοποιήσεις.

7.6.2 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

1) Είναι τα ηλεκτρόδια αποστειρωμένα;

Όχι. Η τεχνική της ιοντοφόρεσης δεν λύει την συνέχεια του δέρματος, έτσι δεν παρίσταται ανάγκη χρήσης αποστειρωμένων ηλεκτροδίων.

2) Τα υλικά κατασκευής των ηλεκτροδίων περιέχουν καουτσούκ;

Όχι. Ούτε τα κλασικά ούτε τα σύγχρονα έχουν στην σύνθεση τους καουτσούκ, έτσι μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιηθούν και 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.

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

Η ένταση των αισθήσεων ποικίλει από ασθενή σε ασθενή, συνήθως αναφέρουν ένα μυρμήγκιασμα και μια αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή.

5) Ποιες είναι οι αναμενόμενες δερματικές αντιδράσεις σε μια συνηθισμένη συνεδρία ιοντοφόρεσης;

Η πιο κοινή αντίδραση είναι η εμφάνιση μιας ελαφριάς κοκκινίλας στην περιοχή. Αυτό συμβαίνει είτε λόγω της αγγειοδιαστολής των τριχοειδών, είτε

συνέπεια απελευθέρωσης ισταμίνης, ως απόρροια της εφαρμογής του ηλεκτρικού ρεύματος. Η παρούσα συμπτωματολογία εξαφανίζεται από μόνη της μετά από ώρες ή ακόμα καμία φορά και ημέρες, ανάλογα την ευαισθησία του δέρματος του ασθενούς, την δερματική αντίσταση του στο ηλεκτρικό ρεύμα και το χρώμα του (οι μαύροι έχουν περισσότερη ανθεκτικότητα).

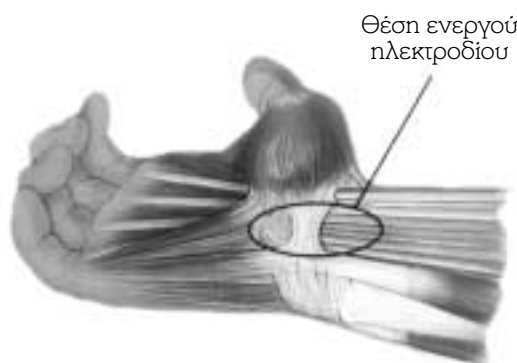
6) Τι συνιστούμε στον ασθενή να κάνει για να μειώσει τις ελαφρές δερματικές αντιδράσεις

Επαλείψεις με αλοιφές, που σαν κύριο χαρακτηριστικό έχουν ουσίες όπως η aloe vera.

7.7 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

7.7.1 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΚΑΡΠΙΑΙΟΥ ΣΩΛΗΝΑ

Αφού τηρήσεις του προαναφερθέντες κανόνες τοποθέτησε το ενεργό ηλεκτρόδιο με το φαρμακευτικό σκεύασμα όπως στην εικόνα 7.6. Το ανενεργό ηλεκτρόδιο καλύτερα θα ήταν να το βάλεις στην αντίθετη πλευρά.



Εικόνα 7.6

Η συνιστώμενη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι τα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και δεν υπερβαίνουν τις **τρεις (3)**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπτει ούτε να εκτείνει τον καρπό του.

7.7.2 ΕΠΙΚΟΝΔΥΛΙΤΙΔΑ

Με την προϋπόθεση ότι οι παραπάνω αναφερθείσες οδηγίες εφαρμόστηκαν σωστά, βάλε το ενεργό και ανενεργό ηλεκτρόδιο όπως στην εικόνα 7.7.



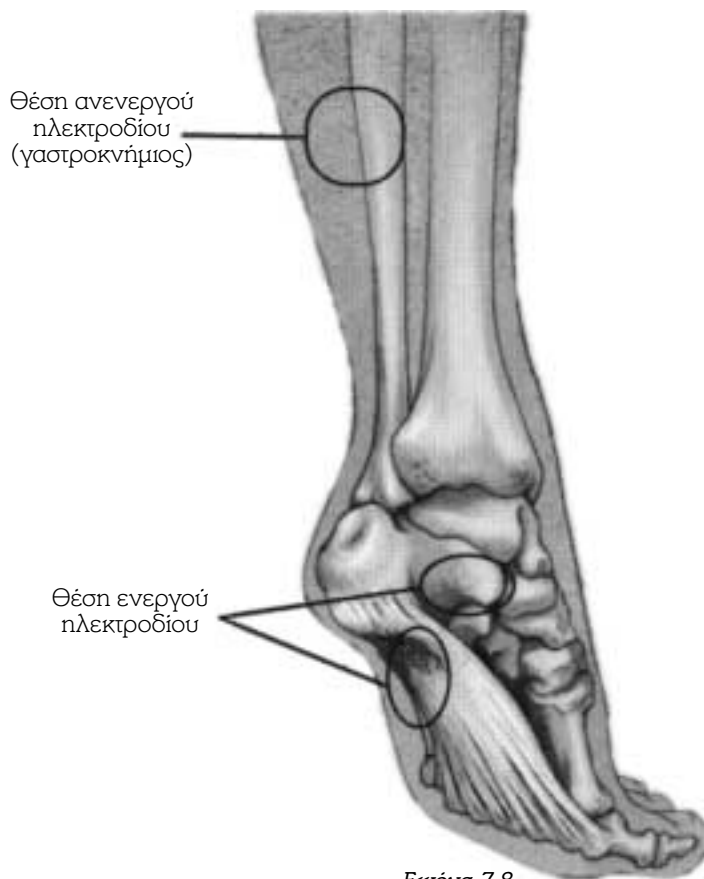
Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, που συνήθως έχει τα καλύτερα αποτελέσματα, είναι τα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι **έξι (6)** είναι αρκετές για να επιφέρουν σημαντική βελτίωση της κλινικής συμπτωματολογίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπει ούτε να εκτείνει τον αγκώνα του.

7.7.3 ΡΙΚΝΩΣΗ ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑΣ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΗΣ

Μην ξεχνάς να τηρείς με ευλάβεια όσα έμαθες από την ενότητα 7.6. Το ηλεκτρόδιο που θα χρησιμοποιήσουμε για να τοποθετήσουμε το φάρμακο μπορεί να εφαρμοστεί είτε στην μια είτε στην άλλη θέση της εικόνας 7.8. Η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι μια από τις δύο περιοχές παρουσιάζει πιο έντονη επώδυνη συμπτωματολογία και στις δυο περιπτώσεις όμως, η καλύτερη θέση για το ανενεργό ηλεκτρόδιο είναι αυτή της εικόνας 7.8.



Εικόνα 7.8

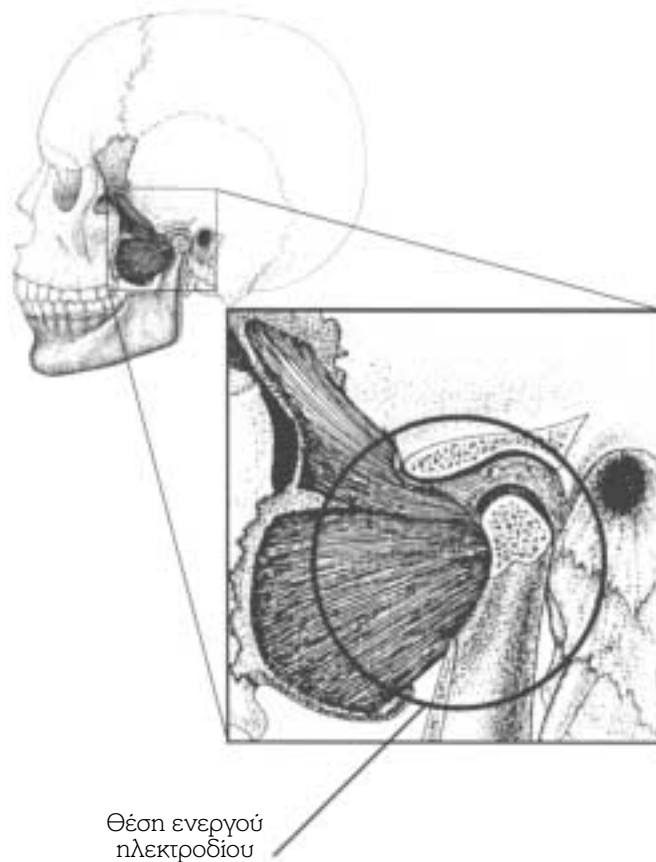
Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, γίνεται αποτελεσματικότερη όταν είναι στα 2mA και ο χρόνος εφαρμογής τα 20mín ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι έξι (6) θεωρούνται ικανοποιητικές.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπει ούτε να εκτείνει το γόνατο και την ποδοκνημική του.

7.7.4 ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΡΟΤΑΦΟΓΝΑΘΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Αφού λάβεις υπ' όψη τα τέσσερα βήματα για την ορθότερη εφαρμογή της τεχνικής, τοποθέτησε το ενεργό ηλεκτρόδιο στην περιοχή που παρουσιάζεται στην εικόνα 7.9. Το ανενεργό μπορεί να τοποθετηθεί είτε στην 1η μοίρα του τραπεζοειδούς μυός, είτε στην μέση μοίρα του δελτοειδούς, πάντοτε όμως ομόπλευρα από την άρθρωση που εφαρμόζουμε το ενεργό ηλεκτρόδιο και ποτέ κοντά στην περιοχή της αυχενικής μοίρας.



Εικόνα 7.9

Τα **2mA** έντασης ηλεκτρικού ρεύματος είναι πιο ενδεδειγμένα και τα **20min** ανά συνεδρία ο καταλληλότερος χρόνος για να διεισδύσει η φαρμακευτική δόση.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι **έξι (6)** θεωρούνται ικανοποιητικές.

7.7.5 ΤΕΝΟΕΛΥΤΡΙΤΙΔΑ ΤΟΥ DE QUERVAIN

Διαπιστώνοντας ότι δεν παρέλειψες τίποτα από αυτά που σου συνεστήθησαν σαν ορθά βήματα πραγματοποίησης μιας συνεδρίας ιοντοφόρεσης, προχώρα στην εφαρμογή του ηλεκτροδίου που περιέχει το φάρμακο στην περιοχή που σου προτείνεται στην εικόνα 7.10. Το ίδιο ισχύει και για το άλλο ηλεκτρόδιο.



Εικόνα 7.10

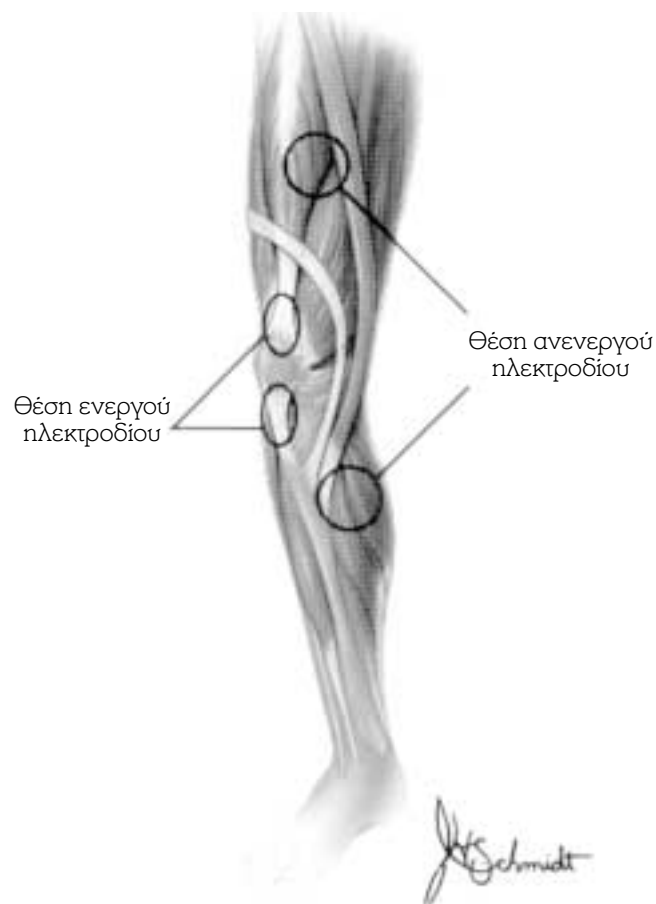
Η συνιστώμενη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι τα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και δεν υπερβαίνουν τις **έξι (6)**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπει ούτε να εκτείνει τον καρπό του και τα δάκτυλα του.

7.7.6 ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΑΙΑ ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ

Αφού τηρήσεις του προαναφερθέντες κανόνες, τοποθέτησε το ενεργό ηλεκτρόδιο με το φαρμακευτικό σκεύασμα όπως στην εικόνα 7.11. Οι δυο διαφορετικές θέσεις που βλέπεις σχετίζονται με το ποια από τις δυο περιοχές παρουσιάζει περισσότερο επώδυνη συμπτωματολογία. Ανάλογα με πια θέση θα πρέπει διαλέξεις αντίστοιχα θα βάλεις και το ανενεργό ηλεκτρόδιο.



Εικόνα 7.11

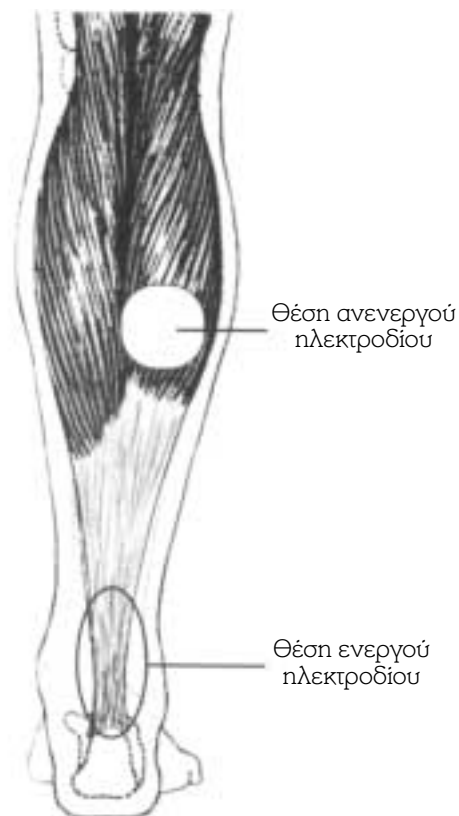
Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, που συνήθως έχει τα καλύτερα αποτελέσματα, είναι τα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι **τρεις** μέχρι **έξι (3-6)** είναι αρκετές για να επιφέρουν σημαντική βελτίωση της κλινικής συμπτωματολογίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπει ούτε να εκτείνει το γόνατο του.

7.7.7 ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ ΤΟΥ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ

Μην ξεχνάς να τηρείς με ευλάβεια όσα έμαθες από την ενότητα 7.6. Το ηλεκτρόδιο που θα χρησιμοποιήσουμε για να τοποθετήσουμε το φάρμακο μπορεί να εφαρμοστεί όπως και στην εικόνα 7.12. Κατά τον ίδιο τρόπο επιλέγουμε την ορθότερη θέση και για το ανενεργό ηλεκτρόδιο.



Εικόνα 7.12

Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, γίνεται αποτελεσματικότερη όταν είναι στα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι **έξι (6)** θεωρούνται ικανοποιητικές.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπτει ούτε να εκτείνει το γόνατο και την ποδοκνημική του.

7.7.8 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

Αφού λάβεις υπ' όψη τα τέσσερα βήματα για την ορθότερη εφαρμογή της τεχνικής, τοποθέτησε το ενεργό ηλεκτρόδιο στην περιοχή, όπου παρουσιάζεται η μεγαλύτερη επώδυνη κλινική συμπτωματολογία και το ανενεργό στις θέσεις που παρατηρείς στην εικόνα 7.13, δηλαδή είτε στην 1η μοίρα του τραπεζοειδούς μυός, είτε στον δικέφαλο βραχιόνιο μυ.



Εικόνα 7.13

Τα **2mA** έντασης ηλεκτρικού ρεύματος είναι πιο ενδεδειγμένα και τα **20min** ανά συνεδρία ο καταλληλότερος χρόνος για να διεισδύσει η φαρμακευτική δόση.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι **έξι (6)** θεωρούνται ικανοποιητικές.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπει ούτε να εκτείνει τον ώμο του.

7.7.9 ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Διαπιστώνοντας ότι δεν παρέλειψες τίποτα από αυτά που σου συνεστήθησαν σαν ορθά βήματα πραγματοποίησης μιας συνεδρίας ιοντοφόρεσης, προχώρα στην εφαρμογή του ηλεκτροδίου που περιέχει το φάρμακο στην περιοχή που σου προτείνεται στην εικόνα 7.14. Το ίδιο ισχύει και για το άλλο ηλεκτρόδιο.



Εικόνα 7.14

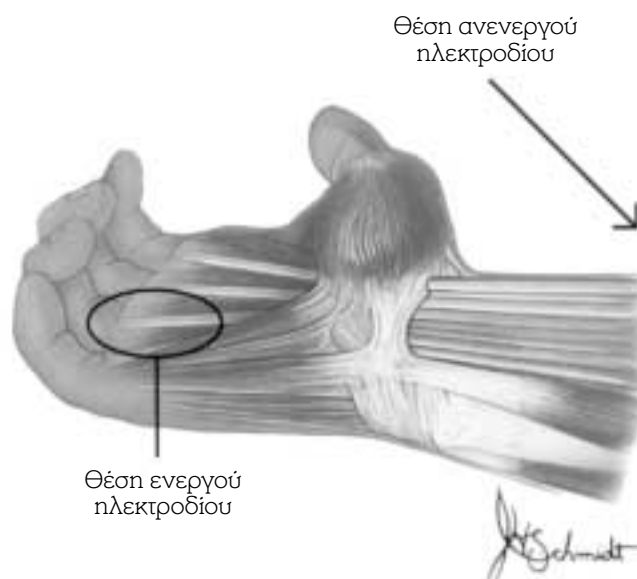
Η συνιστώμενη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι τα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και δεν υπερβαίνουν τις **έξι (6)**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπει ούτε να εκτείνει την σπονδυλική του στήλη και τα ρούχα του να μην καλύπτουν τα ηλεκτρόδια.

7.7.10 ΣΤΕΝΩΤΙΚΗ ΤΕΝΟΝΤΟΕΛΥΤΡΙΤΙΔΑ ΤΩΝ ΚΑΜΠΗΤΗΡΩΝ ΤΕΝΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ (TRIGGER FINGER)

Αφού τηρήσεις τους προαναφερθέντες κανόνες, τοποθέτησε το ενεργό ηλεκτρόδιο με το φαρμακευτικό σκεύασμα και το ανενεργό όπως στην εικόνα 7.15.



Εικόνα 7.15

Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, που συνήθως έχει τα καλύτερα αποτελέσματα, είναι τα **2mA** και ο χρόνος εφαρμογής τα **20min** ανά συνεδρία.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται μέρα παρά μέρα και οι **τρεις** μέχρι **έξι (3-6)** είναι αρκετές για να επιφέρουν σημαντική βελτίωση της κλινικής συμπτωματολογίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ: κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ο ασθενής δεν πρέπει ούτε να κάμπτει ούτε να εκτείνει τον καρπό και τα δάκτυλα του.

7.8 ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

- ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ: αν χρησιμοποιείς ηλεκτρόδια πολλαπλών χρήσεων και όχι μιας χρήσης, φρόντισε να τα **πλένεις** 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: **έλεγξε** την κατάσταση των ηλεκτροδίων, αλλά και την γενικότερη κατάσταση όλων των καλωδίων, για τυχόν φθορές.
- 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 το να έχεις ακόμη στην κατοχή σου το **βιβλίο οδηγιών**.

ΣΥΝΟΨΗ

Η ιοντοφόρηση είναι μια τεχνική ευρέως διαδεδομένη στην καθημερινή φυσιο-θεραπευτική πρακτική. Κατά την διάρκεια της εφαρμογής της, διάφορα φαρμα-κευτικά σκευάσματα διεισδύουν στους ιστούς με την βοήθεια συνεχούς ηλεκτρι-κού ρεύματος.

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται χωρίζονται σε κλασικά και σύγχρονα.

Τα φαρμακευτικά σκευάσματα είναι κυρίως αναλγητικής και αντιφλεγμονώ-δους δράσης και τοποθετούνται ανάλογα με την πολικότητα τους στο αντίστοιχο ηλεκτρόδιο της συσκευής.

Οι κυριότερες ενδείξεις της τεχνικής είναι οι παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος και οι αντενδείξεις της αφορούν κυρίως στην κατάσταση του δέρμα-τος της περιοχής όπου την εφαρμόζουμε, αλλά και στις πιθανές αλλεργίες που εμφανίζουν οι ασθενείς στα ίδια τα εφαρμοζόμενα φάρμακα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι ορίζουμε ιοντοφόρηση;
2. Ποια φάρμακα τοποθετούνται στον αρνητικό πόλο;
3. Γιατί στο σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα ενδείκνυται η εφαρμογή της τεχνικής της ιοντοφόρησης;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. "Ιοντοφόρηση με κετοπροφαίνη σε αθλητές με διάστρεμμα της ποδοκνημικής", Σ. Σταθόπουλος, Νοσοκομειακή Γραμμή, τευχ.58, Οκτ.97, Ιατρική Γραμμή, τευχ.41, Οκτ.97.
2. "Κλινική Ηλεκτροθεραπεία", Π. Γιόκαρης, 1998.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. "Iontophoresis: electro repulsion and electro osmosis", Guy Rh etc, j-controlled-release.2000 Feb 14; 64(1-3): 129-32.
2. "Effect of intophoretically delivered dexamethasone on muscle performance in a rheumatoid arthritic joint" Hasson S etc, arthritis care and research, 1988, 1:177-181.
3. "Effects oh PH, electric current and enzyme inhibitors on iontophoresis of delta sleep-inducing peptide", Chiang C etc, drug-dev-ind-pharm.1998 May, 24(5): 431-8.
4. "Elettro-fototerapia", Drexel H etc., ed Marrapese Roma 1989.
5. "Il diclofenac sodico veicolato per ionoforesi nella patologia reumatica e post-traumatica:ricerca controllata a doppia cecita", Gazzi A. etc., 1984, la riabilitazione vol 17-n.1.
6. "Ionized prodrugs of dehydroepiandrosterone for transdermal iontophoretic delivery", Laneri S etc, pharm-res.1999 Dec: 16(12): 1818-24.
7. "Iontophoresis: clinical research in musculoskeletal inflammatory conditions", Harris P. j othr and sports physical therapy, 1982 4:109-112.
8. "Iontophoresis: is it drug delivery or electrotherapy?" Schmidt B, rehab and therapy, Sep/Oct 1993 15-20.
9. "Iontophoretic delivery across the skin: electro osmosis and its modulation by drug substances", Hirvonen J etc, pharm-res.1997 Sep, 14(9) 1258-63.
10. "Iontophoretic delivery of apomorphine. II: An in vivo study in patients with Parkinson's disease", Van de Geest R etc, pharm-res.1997 Dec, 14(12): 1804-10.
11. "Iontophoretic delivery of morphine for postoperative analgesia", Ashburn M etc, j-pain-symptom-manage.1992 Jan, 7(1) 27-33.
12. "L'ionophorese au diclofenac dans le traitement de l'arthrose", Willame E etc., j -Belge de medecin physique et rehabilitation, 1982 vols 5, fasc. 2, 61-65.
13. "On iontophoretic delivery enhancement: ionization and transport properties of lidocaine hydrochloride in aqueous propylene glycol" Karami K etc, int-j-pharm.2000 May 15, 202(1): 121-4.
14. "Temporomandibular joint iontophoresis: a double blind randomized clinical trial", Schiffman E etc, j-orofac-pain.1996Spring; 10(2): 157-65.

15. "Transdermal iontophoretic delivery of salmon calcitonin", Chang SL etc, *int-j-pharm.*2000 Apr 25,107-13.
16. "Transdermal iontophoretic delivery of enoxacin from various liposome-encapsulated formulations", Fang J etc, *j-controlled-release.*1999 Jun.28, 60(1): 1-10.
17. " Il diclofenac sodico (voltaren) veicolato per ionoforesi: indicazioni e limiti ", Santoprete G. etc., 1982, Sabina medica Gen-Apr.
18. "Iontophoresis ", Gazzi A., 1984 ciba-geigy.

ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΜΕΛΕΤΗ

Το διαδίκτυο (internet) μπορεί να προσφέρει πια, μια γρήγορη και αξιόπιστη πηγή πληροφόρησης. Σου προτείνουμε να επισκεφθείς τις παρακάτω ηλεκτρονικές διευθύνσεις:

<http://www.iomed.com/index.html>: εδώ θα βρεις πληροφορίες γύρω από τις σύγχρονες μορφές ιοντοφόρησης και τα συνοδευτικά της προϊόντα.

<http://www.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.

