

ΓΑΛΒΑΝΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΓΑΛΒΑΝΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Να περιγράψεις τους τρόπους θεραπείας με γαλβανικά ρεύματα, τις ενδείξεις και τις μεθόδους εφαρμογής τους, όπως επίσης και τους κινδύνους και τον τρόπο που μπορείς να τους αποφύγεις.

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά το πέρας της μελέτης του κεφαλαίου θα είσαι σε θέση να:

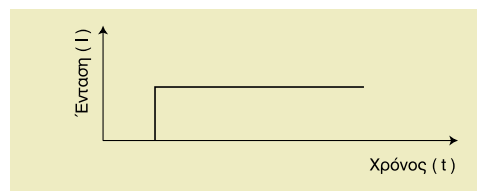
- Περιγράφεις τους τρόπους με τους οποίους δρα θεραπευτικά το γαλβανικό ρεύμα.
- Αναλύεις τις μεθόδους εφαρμογής.
- Προτείνεις τις ενδείξεις εφαρμογής.
- Δώσεις παραδείγματα των κινδύνων και των προφυλάξεων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ΤΡΟΠΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ ΓΑΛΒΑΝΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
- ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
- ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
- ΚΙΝΔΥΝΟΙ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είχαμε πει στο θεωρητικό μέρος του 3ου Κεφαλαίου ότι σαν συνεχές ρεύμα ορίζεται το ρεύμα με σταθερή ένταση και πολικότητα.

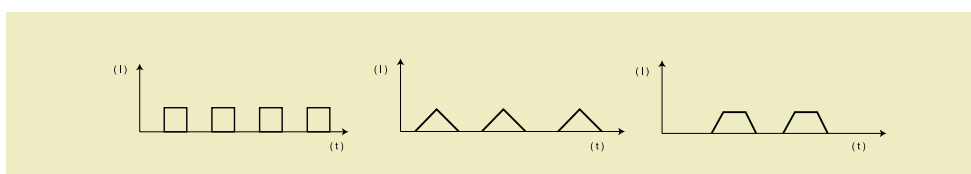


Εικόνα. 6.1 Γαλβανικό ή αμιγές γαλβανικό ή σταθερό συνεχές.



Το συνεχές ρεύμα αυτής της κυματομορφής το ονομάζουμε και **γαλβανικό** ή **αμιγές γαλβανικό** ή **σταθερό**. Όλες αυτές οι λέξεις είναι συνώνυμες και περιγράφουν το ίδιο ακριβώς πράγμα. Στην θεραπευτική πράξη τέτοιο ακριβώς ρεύμα έχουμε μόνο στην ιοντοφόρηση η οποία περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο.

Παλαιότερα, το γαλβανικό ρεύμα είχε χρησιμοποιηθεί και σαν ρεύμα μυϊκού ερεθισμού (βλέπε παρακάτω) αλλά λόγω του εξαιρετικά δυσάρεστου συναισθήματος που προκαλούσε στους ασθενείς εγκαταλείφθηκε. Έτσι τροποποιήθηκε και προέκυψε το διακοπτόμενο ή παλμικό συνεχές που απαρτίζεται από παλμούς με ενδιάμεσες παύλες (βλέπε 3ο Κεφάλαιο) που είναι και πιο καλά ανεκτό από τους ασθενείς.



Εικόνα 6.2 Διακοπτόμενο ή παλμικό συνεχές ρεύμα.

Στην κλινική πράξη αυτής της κυματομορφής το ρεύμα (το διακοπτόμενο ή παλμικό συνεχές) είναι το πλέον διαδεδομένο και ευρέως χρησιμοποιούμενο. Στα σύγχρονα μηχανήματα ηλεκτροθεραπείας υπάρχουν δυνατότητες παραλλαγής του ρεύματος που μπορεί να έχει π.χ. τριγωνική μορφή, τραπεζοειδή μορφή κ.λ.π. διατηρώντας πάντα τα χαρακτηριστικά του συνεχούς (ίδια κατεύθυνση και πολικότητα). Πρακτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι όλα τα μονοφασικά και σταθερά κατεύθυνσης ρεύματα, (δηλ. εκτός των εναλλασσομένων) είναι γαλβανικά ή “γαλβανικού τύπου”. Ας σημειωθεί ότι στην πράξη, τα αποτελέσματα των ρευμάτων αυτών στους ιστούς είναι περίπου τα ίδια.

6.1 ΤΡΟΠΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΟ

Δράση γαλβανικού τύπου ρευμάτων στους ιστούς:

- **Θερμική δράση**

Προκειμένου να υπάρξει με την εφαρμογή των ηλεκτρικών ρευμάτων στους ιστούς αξιόλογο θερμικό αποτέλεσμα, θα πρέπει η συχνότητα του εφαρμοζόμενου ρεύματος να είναι υψηλή. Τα γαλβανικού τύπου ηλεκτρικά ρεύματα συνήθως είναι χαμηλής ή το πολύ μέσης συχνότητας και ως εκ τούτου τα θερμικά του αποτελέσματα είναι ελάχιστα, γι’ αυτό και δεν χρησιμοποιούνται γι’ αυτό τον σκοπό. Όμως μπορεί, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, να προκαλέσει θερμικά εγκαύματα.

- **Φυσικοχημικά αποτελέσματα**

Όταν ένα συνεχές ρεύμα περνά μέσα από ένα διάλυμα ηλεκτρολυτών

προκαλεί μεταφορά ιόντων προς τους αντίθετα φορτισμένους πόλους του κυκλώματος. Σε αυτή την αρχή βασίζεται η μεταφορά φαρμακευτικών ουσιών μέσω του δέρματος με την εφαρμογή αμιγώς γαλβανικού ρεύματος κατά την Ιοντοφόρηση (βλ. κεφάλαιο 7ο). Στους ιστούς το συνεχές ρεύμα προκαλεί εκτός των άλλων και χημικές μεταβολές και αλλαγές, που μπορεί να φτάσουν ως το σημείο των χημικών εγκαυμάτων.

- *Αισθητική Διέγερση - Υπεραιμία*

Κατά τη διάρκεια εφαρμογής γαλβανικών ρευμάτων ο ασθενής αισθάνεται ένα μυρμήγκιασμα ή ένα γαργαλητό που μπορεί να φτάσει μέχρι το αίσθημα του έντονου ερεθισμού ή φαγούρας στην περιοχή του δέρματος που εφάπτεται με τα ηλεκτρόδια. Αν η εφαρμογή του ρεύματος γίνει για αρκετό χρονικό διάστημα, μπορεί να δημιουργηθεί ερύθημα στο δέρμα κάτω από τα 2 ηλεκτρόδια, το οποίο είναι εντονότερο στην περιοχή της καθόδου (αρνητικό ηλεκτρόδιο ή ενεργό). Αυτό οφείλεται στη θέρμανση των ιστών και την ως εκ τούτου υπεραιμία που δημιουργείται.

- *Αναλγησία (ανακούφιση πόνου)*

Τα γαλβανικά ρεύματα δρώντας είτε απ' ευθείας στις νευρικές απολήξεις του πόνου που βρίσκονται στους ιστούς και το δέρμα, είτε μέσω της θέρμανσης → υπεραιμίας → αύξησης της τοπικής κυκλοφορίας → απομάκρυνσης των φλεγμονωδών ουσιών από τις επώδυνες περιοχές, βοηθούν στην ανακούφιση του πόνου. Γι' αυτό τον λόγο τα ηλεκτρόδια καθόδου (ενεργά) τοποθετούνται στο σημείο του πόνου.

- *Επιτάχυνση της επούλωσης πληγών*

Παρά το γεγονός ότι δεν είναι ευρέως διαδεδομένη η χρήση των ρευμάτων, γι' αυτό τον σκοπό, εν τούτοις αποδεδειγμένα βοηθούν στην επιτάχυνση της επούλωσης πληγών και τραυμάτων. Προκειμένου να επουλωθούν τραύματα τοποθετείται η κάθοδος με κατάλληλο τρόπο (άσηπτα) στο τραύμα για 1/2 ώρα ημερησίως 5 φορές την εβδομάδα. Μελέτες δείχνουν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα με γαλβανικά ρεύματα που παράγονται από ερεθιστές Υψηλής Τάσης. (High Voltage Pulse Galvanic Stimulation = HVPGS).

- *Διέγερση νευρικού και μυϊκού ιστού*

Εάν εφαρμόσουμε ένα οποιοδήποτε ρεύμα (και όχι μόνο γαλβανικό) σε ένα οποιοδήποτε νεύρο ή κλάδο του θα προκαλέσουμε την διέγερση του. Αν μάλιστα αυτό το νεύρο αφορά κάποιο μυ θα προκαλέσουμε τη συστολή του και μάλιστα με σχετικά μικρή ένταση και σε σύντομο χρόνο. Εάν εφαρμόσουμε κατά τον ίδιο τρόπο το ρεύμα απευθείας σε μια μυϊκή ίνα ή σε μια ομάδα μυϊκών ινών ή ολόκληρο μυ, θα προκαλέσουμε πάλι την διέγερση τους αλλά θα χρειαστούν μεγάλες εντάσεις και παρατεταμένος χρόνος.

6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Προκειμένου να γίνει αντιληπτό το πώς εφαρμόζουμε τα σταθερά (Γαλβανικά) ρεύματα ώστε να προκαλέσουμε συσπάσεις σε μύες - που αποτελεί και την πλέον συνηθισμένη χρήση τους -, θα πρέπει να διακρίνουμε τους μύς αυτούς ανάλογα με τις ιδιότητες τους σε 2 μεγάλες κατηγορίες: Α) Απονευρωμένους μύες, Β) Εννευρωμένους.

Α) Απονευρωμένοι μύες

Όταν για οποιονδήποτε λόγο έχουμε λύση της συνεχείας ενός κινητικού νεύρου, τότε οι αντίστοιχοι μύες θεωρούνται απονευρωμένοι.

Ο αριθμός των απονευρωμένων (παράλυτων) μυών εξαρτάται από το ύψος της βλάβης π.χ. σε διατομή του Ν.Μ. θα έχουμε παράλυτες μεγάλες ομάδες μυών, ενώ σε διατομή μεμονωμένων περιφερικού νεύρου θα έχουμε παράλυτους λίγους ή ακόμη και ένα μυ.

Β) Εννευρωμένοι μύες

Είναι οι μύες που είναι καθ' όλα φυσιολογικοί και διατηρούνται ακέραια τα νεύρα τους (ανεξάρτητα βλάβης στο ΚΝΣ). Ανάλογα με την κατηγορία στην οποία συγκαταλέγεται ένας μύς θα εξαρτηθεί α) το είδος του ρεύματος που θα εφαρμόσουμε, β) ο τρόπος εφαρμογής των ηλεκτροδίων, γ) οι παράμετροι (χρόνος, διάρκεια παλμών, παύσεων, η ένταση του ρεύματος, κ.λ.π.), το τι θα αισθανθεί ο ασθενής αλλά και ε) το είδος της σύσπασης που θα δούμε να συμβαίνει.

Τα ρεύματα που γενικά χρησιμοποιούμε προκειμένου να προκαλέσουμε συστολή (σύσπαση) των μυών τα ονομάζουμε **ρεύματα μυϊκού ερεθισμού**. Ανάλογα με το είδος των μυών που αφορούν διακρίνονται σε:

1. Ρεύματα μυϊκού ερεθισμού απονευρωμένων μυών και
2. Ρεύματα μυϊκού ερεθισμού εννευρωμένων μυών.

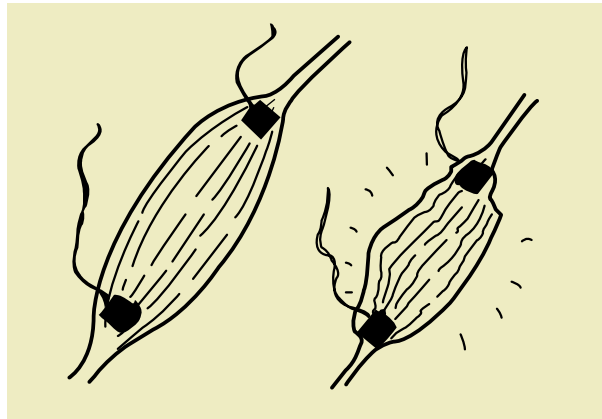
1. Ηλεκτρικός ερεθισμός απονευρωμένων μυών

Οι απονευρωμένοι μύες είναι διαφορετικοί από τους εννευρωμένους από πολλές απόψεις, συμπεριλαμβανομένης και της ανταπόκρισής τους στα ρεύματα μυϊκού ερεθισμού. Χωρίς την λειτουργία του νεύρου των, συστολή μπορεί να προκύψει μόνο με την απ' ευθείας διέγερση των μυϊκών των μυών.

Σε γενικές γραμμές:

- Αφού ο μυϊκός ιστός είναι λιγότερο διεγέρσιμος σε σχέση με τον νευρικό ιστό χρειάζονται προκειμένου να διεγερθεί, ρεύματα μυϊκού ερεθισμού με παλμούς παρατεταμένους (μεγάλος χρόνος διέγερσης) και μεγάλης έντασης.
- Αργή σκωληκοειδής συστολή παρουσιάζεται με την επίδραση του ρεύματος λόγω της μετάδοσης της διέγερσης από ίνα σε ίνα μέσα στο μυ και θα προκαλέσει κίνηση στην ανάλογη άρθρωση.

Η μέθοδος εφαρμογής των ηλεκτροδίων σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι η Διπολική (βλέπε Κεφ. 4ο).

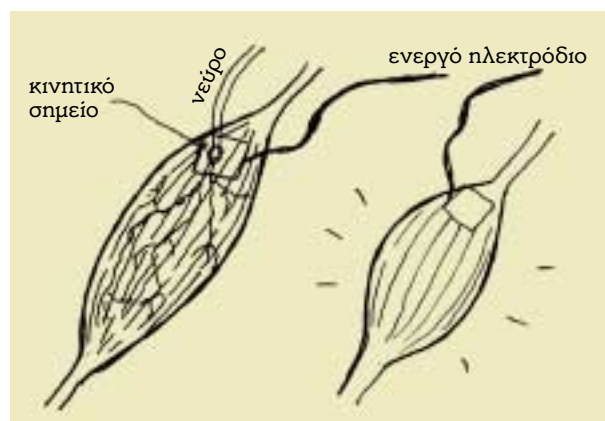


Εικόνα 6.3 Διπολική μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων και αντίστοιχη σκωληκοειδής συστολή απονευρωμένων μυών.

2. Ηλεκτρικός ερεθισμός εννευρωμένων μυών

Στους εννευρωμένους μύες, που το νεύρο υπάρχει, τοποθετούμε το ενεργό ηλεκτρόδιο στο σημείο που εισέρχεται το νεύρο στο μυ και που ονομάζεται κινητικό σημείο του μύος. Τα κινητικά σημεία των μυών τα εντοπίζουμε με τον ψηλαφητή (μικρό ενεργό ηλεκτρόδιο) που είναι και το καλύτερο αφού μπορεί να διαφέρει το σημείο αυτό από άνθρωπο σε άνθρωπο - ή βάσει χαρτών που τα υποδεικνύουν.

Η μέθοδος εφαρμογής των ηλεκτροδίων είναι κυρίως η μονοπολική ή διπολική όταν έχουμε μεγάλη μάζα ή ομάδες μυών (βλέπε Κεφ. 4ο 4.1.).



Εικόνα 6.4 Μονοπολική μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων και αντίστοιχη έντονη μυική συστολή απονευρωμένων μυών.

Ο λόγος που τοποθετείται το ηλεκτρόδιο σε αυτό το σημείο είναι διότι επιδιώκουμε να διεγείρουμε το νεύρο και μέσω αυτού να προκαλέσουμε συστολή στο μυ. Δηλαδή κατά κάποιο τρόπο να παρέμβουμε μέσω της φυσιολογικής οδού και διαδικασίας διέγερσης του μυός.

Η συστολή μάλιστα αυτή είναι αιφνίδια, άμεση, γενικευμένη και μπορεί να προκαλεί κίνηση σε ανάλογη άρθρωση.

Παρά το γεγονός ότι δεν είναι τα διακοπτόμενα ρεύματα τα μοναδικά ρεύματα μυϊκού ερεθισμού, εν τούτοις θεωρούνται από τα πλέον αντιπροσωπευτικά.

6.3 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Α. Ενδείξεις ηλεκτρικού ερεθισμού απονευρωμένων μυών

Οι μύες που προσωρινά ή μόνιμα είναι απονευρωμένοι, τείνουν να υποστούν κάποιες λειτουργικές και δομικές αλλαγές. Για την ακρίβεια θα συμβεί:

- **Άμεσα:** Απώλεια εκούσιας και αντανakλαστικής δραστηριότητας.

- **Με την πάροδο του χρόνου:** Ατροφία, εκφύλιση και ινώδη εξαλλαγή.

Θεωρητικά αλλά όχι αποδεδειγμένα, η εφαρμογή ηλεκτρικού ερεθισμού θα καθυστερήσει την ατροφία και την εκφύλιση των απονευρωμένων ινών. Οι μελέτες που ελέγχουν αυτή την άποψη είναι άφθονες αλλά απ' ό τι φαίνεται σίγουρα και ασφαλή συμπεράσματα δεν υπάρχουν. Ίσως σε περιπτώσεις προσωρινών παραλύσεων - π.χ. σε περιπτώσεις συρραφής νεύρων, που περιμένουμε να αναγεννηθούν, η εφαρμογή των ρευμάτων να έχουν κάποια προοπτική. Σε περίπτωση χρόνιων παραλύσεων θα μπορούσαν ίσως να εφαρμοσθούν, όχι τόσο αποβλέποντας στην διατήρηση της τροφικότητας των μυών, όσο για την πρόληψη ορισμένων επιπλοκών από την ακινησία (π.χ. αποφυγή θρομβώσεων σε παράλυτα κάτω άκρα, κ.λ.π.).

Β. Ενδείξεις ηλεκτρικού ερεθισμού εννευρωμένων μυών

Ο ηλεκτρικός ερεθισμός απόλυτα φυσιολογικών και με ακέραια τα νεύρα τους μυών μπορεί να χρειασθεί προκειμένου:

- Να υποκαταστήσουν την έλλειψη επιθυμητής εκούσιας συστολής σε ακινητοποιημένους για διάφορους λόγους ασθενείς (π.χ. στα κάτω άκρα σε μετεγχειρητικούς ασθενείς για την αποφυγή επιπλοκών όπως η θρομβοφλεβίτιδα).
- Να αυξήσουν την δύναμη συγκεκριμένων μυών κυρίως σε αθλητές.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε μυϊκές ατροφίες με σκοπό την αύξηση της δύναμης των μυών σε μικρότερο χρονικό διάστημα από ότι μόνο με την άσκηση.
- Χρησιμοποιούνται για την αύξηση του νευρομυϊκού ελέγχου μυών (υποβοηθώντας την κιναισθησία, δηλαδή την αισθητική αντίληψη της κίνησης):

- Σε καταστάσεις που χρειάζεται η επανεκπαίδευση ενός μυός ή νεύρου μετά από μία τενοντομετάθεση ή μετάθεση ενός νεύρου.
- Σε περίπτωση που χρειάζεται να επιδείξουμε στον ασθενή τι ακριβώς κάνει ένας συγκεκριμένος μυς φυσιολογικά. π.χ. σε μία υστερικής φύσεως παράλυση.
- Όταν εκλείπει η επιθυμητή εκούσια συστολή κάποιου μυός λόγω πόνου ή βλάβης, (π.χ. μετεγχειρητικά σε κακώσεις του Αχιλλείου τένοντα ή χρόνιες καταστάσεις του), όπου μπορούμε να διεγείρουμε τον γαστροκνήμιο και να προκαλέσουμε κίνηση.
- Σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, όπου η διέγερση με τα ρεύματα θα ενισχύσει την αδύναμη συστολή των μυών τους και θα προκαλέσει ένα εντονότερο αποτέλεσμα, προάγοντας έτσι την κιναισθησία. Να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη αυτή εφαρμογή γίνεται με περίσκεψη ή αποφεύγεται λόγω των απρόβλεπτων συνεπειών (έκλυση παθολογικών κινήσεων και αντανάκλαστικών).
- Για την διατήρηση ή αύξηση του εύρους της τροχιάς της κίνησης μιας άρθρωσης διατείνοντας κατά την συστολή τους ρικνωμένους ιστούς π.χ. σε συνδυασμό ή και εναλλακτικά με την παθητική κινητοποίηση, για την διατήρηση του εύρους της κινητικότητας των αρθρώσεων σε ημιπληγικούς ασθενείς.
- Για τον έλεγχο της σπαστικότητας των μυών. Έχουν καθιερωθεί 3 εναλλακτικοί τρόποι εφαρμογής γι' αυτό τον λόγο:
 1. ερεθίζοντας τους ανταγωνιστές προς τους σπαστικούς μυς
 2. ερεθίζοντας αυτούς καθεαυτούς τους σπαστικούς μυς
 3. ερεθίζοντας εναλλάξ τους αγωνιστές και τους ανταγωνιστές

Προκαλεί επίσης ο ηλεκτρικός ερεθισμός στους εννευρωμένους μύες:

- Αύξηση της αιμάτωσης και του μεταβολισμού τους.
- Αύξηση της φλεβικής και λεμφικής κυκλοφορίας στους παρακείμενους ιστούς.

6.4 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Οι κίνδυνοι κατά την εφαρμογή των θεραπευτικών ηλεκτρικών ρευμάτων, συμπεριλαμβανομένων και των Γαλβανικών, αποφεύγονται με τις κατάλληλες προφυλάξεις.

Η τήρηση των κανόνων προφύλαξης θα πρέπει να αποτελούν μία διαδικασία ρουτίνας και ποτέ δεν πρέπει να παραλείπονται (βλέπε Κεφ. 4ο 4.2.: Χρήση συσκευών θεραπευτικών ηλεκτρικών ρευμάτων).



Προφυλάξεις

Υπενθυμίζουμε συνοπτικά ότι θα πρέπει να έχουν προηγηθεί της συνεδρίας:

- Έλεγχος της συσκευής και όλων των στοιχείων της για εξακρίβωση της άψογης λειτουργίας τους.
- Έλεγχος και σωστή προετοιμασία των ηλεκτροδίων (κατάλληλου μεγέθους ηλεκτρόδια, κατάλληλου μεγέθους και πάχους και επαρκώς βρεγμένες θήκες κ.λ.π.).
- Έλεγχος του δέρματος για σπυράκια, ουλές, αμυχές, κ.λ.π.
- Έλεγχος αισθητικότητας του δέρματος του ασθενούς από τον Φυσικοθεραπευτή.
- Προετοιμασία δέρματος του ασθενούς (απογύμνωση, πλύσιμο, στέγνωμα κ.λ.π. και να έχει προηγηθεί κατά το δυνατόν θέρμανση της περιοχής).
- Άνετη και κατάλληλη θέση του σώματος και του μέλους του ασθενούς.
- Εφαρμογή των ηλεκτροδίων και καλή συγκράτηση αυτών.
- Ενημέρωση του ασθενούς για το τι θα αισθανθεί, τι να κάνει και τι να μην κάνει.
- Εφαρμογή του ρεύματος μέχρι του επιθυμητού σημείου, αυξάνοντας την ένταση σταδιακά και παρατηρώντας τον ασθενή.
- Αποσύνδεση του ασθενούς από την συσκευή, αφού μηδενίσουμε σταδιακά την ένταση.
- Μετακινήσεις ηλεκτροδίων, αυξομειώσεις της έντασης ή περαιτέρω ρυθμίσεις γίνονται μόνο κατά την διάρκεια των παύσεων (που μηδενίζεται η ένταση).
- Στενή παρακολούθηση της έκβασης της συνεδρίας.

Κίνδυνοι

Οι κίνδυνοι από την εφαρμογή των Γαλβανικών ρευμάτων είναι:

1. Καταστροφή ιστών.
2. Κόπωση μυών.
3. Κακώσεις μαλακών μορίων.
4. Άλλοι κίνδυνοι - Αντενδείξεις.

Αναλυτικότερα:

1. Καταστροφή ιστών (χημικά και θερμικά εγκαύματα).

Αυτά κυρίως μπορεί να συμβούν όταν έχουμε μεγάλη πυκνότητα ρεύματος σε μια δυσανάλογα μικρή περιοχή του δέρματος. Παραδείγματα:

- α. Αν χρησιμοποιούμε ένα πολύ μικρό ηλεκτρόδιο με μεγάλη ένταση ρεύματος.
- β. Αν το ηλεκτρόδιο μας δεν εφάπτεται καλά και σε όλη του την έκταση, έτσι ώστε ορισμένες περιοχές να εφάπτονται - όπου θα έχουμε και το σύνολο του ρεύματος να περνά στους ιστούς - και ορισμένες περιοχές να μην εφάπτονται.
- γ. Αν έχει στεγνώσει η θήκη του ηλεκτροδίου σε ορισμένες περιοχές του

-οπότε δεν περνά το ρεύμα προς τους ιστούς - ενώ στις υπόλοιπες που είναι ακόμη βρεγμένες περνά και το σύνολο του ρεύματος που εφαρμόζουμε.

δ. Θα πρέπει να αποφεύγουμε την εφαρμογή των ηλεκτροδίων σε περιοχές του δέρματος που υπάρχουν προεξοχές όπως ουλές, σπυράκια, ελίες, αμυχές, κ.λ.π. γιατί σε αυτά τα σημεία συγκεντρώνεται το σύνολο σχεδόν του εφαρμοζόμενου ρεύματος (αυξημένη πυκνότητα). Αν δεν γίνεται αλλιώς, μπορούμε να το επικαλύψουμε με λεπτό στρώμα βαζελίνης και μετά να τοποθετήσουμε το ηλεκτρόδιο.

ε. Αν συμβεί οποιαδήποτε ξαφνική αύξηση της έντασης του ρεύματος κατά την διάρκεια της συνεδρίας, πρέπει να μηδενίσουμε την ένταση σταδιακά και όχι απότομα και να ελέγξουμε την περιοχή του δέρματος κάτω απ' τα ηλεκτρόδια γιατί μπορεί να έχει συμβεί ένα πρώιμο χημικό έγκαυμα.

2. Ηλεκτρικό shock

Οποιαδήποτε απότομη διακοπή ή γενικά μεταβολή της έντασης του ρεύματος γίνεται αντιληπτή από τον ασθενή σαν ηλεκτρικό shock.

Είναι βασικό, ακόμα και αν δεν είναι πάντα επικίνδυνο, να αποφεύγεται η ψυχολογική επιβάρυνση του ασθενούς από τέτοιες δυσάρεστες εμπειρίες.

Όταν εφαρμόζουμε το θεραπευτικό ηλεκτρικό ρεύμα είναι βασικό να αυξάνουμε την ένταση με πολύ αργό ρυθμό και ποτέ να μην θέτουμε τη συσκευή σε λειτουργία ή εκτός λειτουργίας με την ένταση πάνω απ' το μηδέν για τον κίνδυνο του ηλεκτρικού shock. Για τον ίδιο λόγο κάθε αλλαγή στον ακόπη της έντασης ή οποιασδήποτε ρύθμισης ή θέσης του ηλεκτροδίου κ.λ.π., γίνεται πάντα στην περίοδο της παύλας τδίου ρεύματος.

3. Κόπωση των μυών

Όταν εφαρμόζουμε ρεύματα μυϊκού ερεθισμού, προκειμένου να αποφευχθεί ο κόματος (κόπωση) των μυών, ανάμεσα από τις περιόδους των ηλεκτρικών ερεθισμάτων παρεμβάλλονται αναλόγου διάρκειας παύσεις.

Επίσης ανάμεσα από τις συνεδρίες, συστήνουμε στους ασθενείς να ξεκουράζονται επαρκώς.

4. Κακώσεις μαλακών μορίων

Οι πολύ έντονες μυϊκές συσπάσεις με ρεύματα μυϊκού ερεθισμού μπορεί να προκαλέσουν - εφ' όσον υπάρχει προδιάθεση - μικροκακώσεις στις μυϊκές ίνες, στους τένοντες των μυών που διεγείρουμε ή και σε περιαρθρικά μόρια αντίστοιχων αρθρώσεων.

Η στενή συνεργασία μεταξύ του Φυσικοθεραπευτή, του γιατρού και όλων των μελών του Φυσικοθεραπευτηρίου είναι απαραίτητη για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων. Η σωστή επιλογή των παραμέτρων του ηλεκτρικού ρεύματος συνήθως αρκεί.

5. Άλλοι κίνδυνοι - Αντενδείξεις

- Οι έντονες συσπάσεις των μυών. Αυτές μπορεί ακόμα να προκαλέσουν:
 - Αποκόλληση θρόμβων από αγγεία.
 - Διασπορά μιας φλεγμονής.
 - Αιμορραγία (εφ' όσον υπάρχει αιμορραγική προδιάθεση)
 - Αλλαγή του καρδιακού ρυθμού (αρρυθμίες κ.ά.), η οποία μπορεί να προκληθεί μέσω ερεθισμού του αυτόνομου νευρικού συστήματος.
- Αντενδείξεις:

Οφείλουμε να αγνοήσουμε τα πιθανά οφέλη της εφαρμογής των Γαλβανικών ρευμάτων, σε περίπτωση νεοπλασμάτων και ψυματίωσης και σκόπιμο είναι να αποφεύγονται γενικά τα θεραπευτικά ηλεκτρικά ρεύματα.
- Απόλυτη αντένδειξη εφαρμογής των θεραπευτικών ηλεκτρικών ρευμάτων είναι οι περιπτώσεις:
 - Εγκυμοσύνης.
 - Ύπαρξης βηματοδοτών.
 - Παρουσίας μεταλλικών στοιχείων στο εσωτερικό του σώματος του ασθενούς.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Να γνωρίζεις πώς να χρησιμοποιείς και να εφαρμόζεις τα Γαλβανικά ρεύματα σε μια Φυσικοθεραπευτική συνεδρία.

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Να μπορείς να εφαρμόσεις σε μια Φυσικοθεραπευτική συνεδρία τα Γαλβανικά ρεύματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επιλογή οποιουδήποτε θεραπευτικού ηλεκτρικού ρεύματος, συμπεριλαμβανομένων και των Γαλβανικών εξαρτάται από την γνώση:

- Του ιστορικού του ασθενούς.
- Της πάθησης του ασθενούς που καλείται να αντιμετωπίσει ο Φυσικοθεραπευτής.
- Των στόχων που έχει ο Φυσικοθεραπευτής εφαρμόζοντας το συγκεκριμένο είδος ρευμάτων.
- Των ιδιοσυμπεριφορών του ασθενούς.

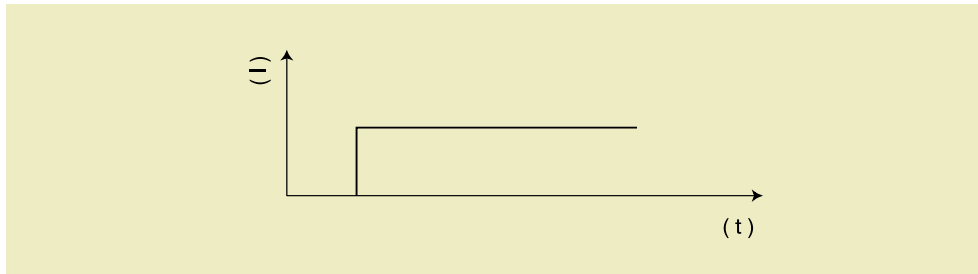
Παρά το γεγονός ότι η επιλογή του είδους του ρεύματος και των παραμέτρων του αποτελεί ευθύνη του Φυσικοθεραπευτή, σκόπιμο είναι να γνωρίζουμε λίγα πράγματα στα βασικά σημεία για αυτές, ώστε να είμαστε σε θέση να ρυθμίσουμε σωστά μια συσκευή ηλεκτροθεραπείας κατά την διάρκεια της συνεδρίας.

6.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αφού μας καθορίσει ο Φυσικοθεραπευτής το είδος του ρεύματος που θα εφαρμοσθεί - εν προκειμένω κάποιος τύπος Γαλβανικών - επιλέγουμε την συσκευή με τις

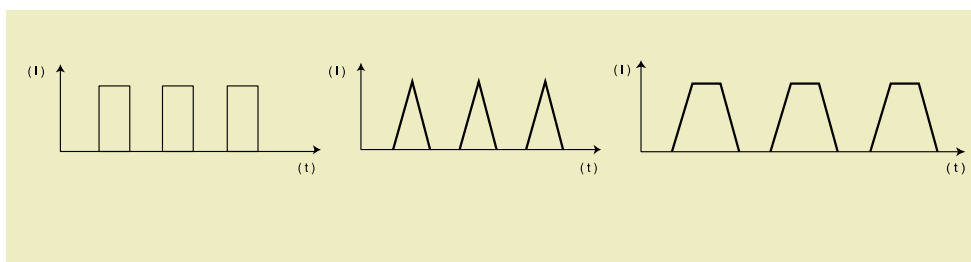
ανάλογες δυνατότητες (τύπων Γαλβανικών ρευμάτων) και την ρυθμίζουμε στον ανάλογο τύπο ρεύματος που μπορεί να είναι:

ή 1) Συνεχές ή σταθερό ή αμιγώς Γαλβανικό με κυματομορφή:



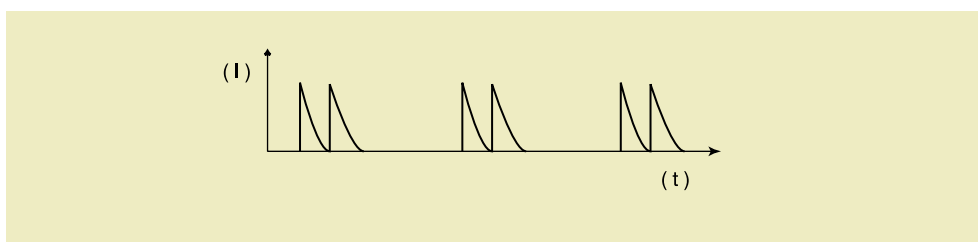
(Σχήμα 1)

ή 2) Διακοπτόμενο Γαλβανικό ή παλμικό συνεχές με κυματομορφές:



(Σχήμα 2)

ή 3) Υψηλής τάσης. Διακοπτόμενο Γαλβανικό (High Voltage Pulsed Galvanic = HVPG) με κυματομορφή:



(Σχήμα 3)

Μετά απ' αυτό θα πρέπει να ρυθμίσουμε τις ανάλογες παραμέτρους όπως μας καθόρισε ο υπεύθυνος Φυσικοθεραπευτής και που είναι:

- Η ένταση του ρεύματος.
- Η διάρκεια του ερεθίσματος.
- Ο χρόνος ανύψωσης του παλμού.
- Η συχνότητα του ρεύματος.

Α.Ρύθμιση παραμέτρων γαλβανικών ρευμάτων

Ένταση

Η ένταση του ρεύματος στις συσκευές ηλεκτροθεραπείας μετράται σε mA και εκφράζει την “δύναμη” του ερεθίσματος. Προκειμένου να διεγερθεί η νευρική ή μυϊκή ίνα, με δεδομένες συνθήκες αντίστασης των ιστών, ρυθμό ανόδου του παλμού κ.λ.π., υπάρχει μία ελάχιστη ένταση του ρεύματος που ονομάζεται ρεόβαση και που προκαλεί μια ελάχιστη ορατή συστολή στο μυ.

Η ελάχιστη ορατή συστολή είναι το σημείο που αρχίζει ο μυς να φαίνεται ότι συστέλλεται και που αντιστοιχεί, για το διακοπόμενο συνεχές (άπειρης διάρκειας), στη ρεόβαση. Είναι δηλαδή το “κατώφλι” απ’ όπου αρχίζουμε να βλέπουμε την σύσπαση του μυός.

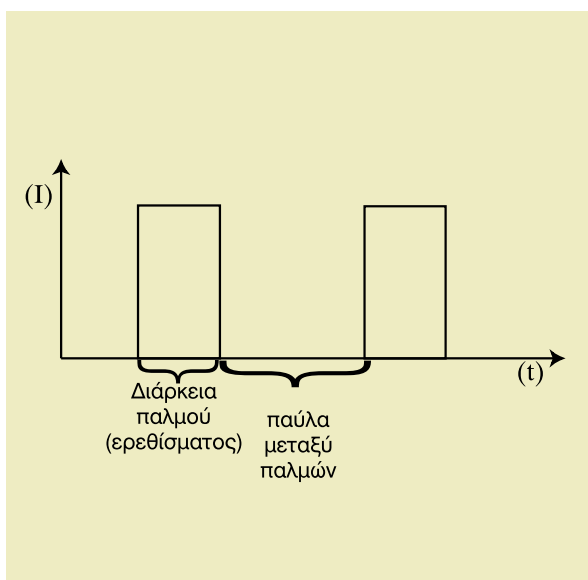
Για ένταση μικρότερη της ρεόβασης δεν θα έχουμε ορατή συστολή.

Για εντάσεις μεγαλύτερες της ρεόβασης θα έχουμε σταδιακά επιστράτευση και σύσπαση όλο και περισσότερων μυϊκών ινών, μέχρι του σημείου να έχουν ενεργοποιηθεί και συσπασθεί όλες οι μυϊκές ίνες του μυός. Αυτό το ονομάζουμε μέγιστη μυϊκή συστολή.

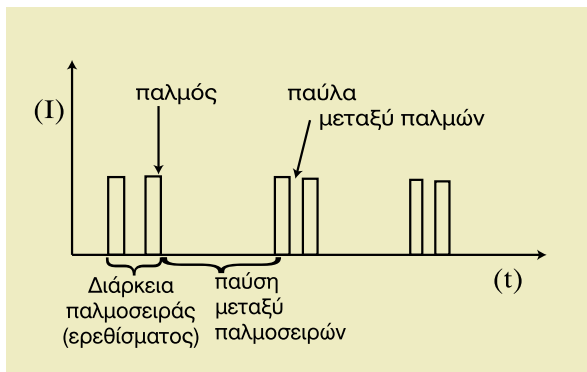
Εφ’ όσον επιτευχθεί μέγιστη μυϊκή συστολή, είτε εννευρωμένων, είτε απονευρωμένων μυών με μια δεδομένη ένταση, η περαιτέρω αύξηση της έντασης των ερεθισμάτων, δεν προσφέρει τίποτε περισσότερο.

Διάρκεια ερεθίσματος

Όταν λέμε διάρκεια του ερεθίσματος (παλμοσειρά) μιλάμε για ελάχιστη ορατή συστολή και την μετράμε σε sec. Η παλμοσειρά απαρτίζεται από πολλούς παλμούς (μικροώσεις) με τις ενδιάμεσες παύλες τους.



Εικόνα 6.5 Διακοπόμενο γαλβανικό τετραγωνικής μορφής (κοιτώντας από κοντά).



Εικ. 6.6 Διακοπτόμενο γαλβανικό τετραγωνικής μορφής (κοιτώντας από μακριά).

γότερη του $1\text{ msec} = \text{χιλιοστό του δευτερολέπτου}$). Αυτό σημαίνει ότι με ένταση διπλάσια της ρέοβασης ο χρόνος που θα χρειασθεί για να προκληθεί ελάχιστη ορατή συστολή θα είναι $1/1000\text{ sec}$. Στους απονευρωμένους μύες, που από την φύση τους δεν μπορούν να συσπασθούν με ερεθίσματα μικρής χρονικής διάρκειας, η χροναξία τους είναι 10-100 φορές μεγαλύτερη των εννευρωμένων ($1/100\text{ sec}$ έως $1/10\text{ sec}$) (δηλαδή πολύ πιο αργά από τους εννευρωμένους).

Χρόνος ανύψωσης ερεθίσματος

Ο χρόνος ανύψωσης του ερεθίσματος είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να φθάσει το ερέθισμα στο μέγιστο της έντασής του.

Παρατηρούμε ότι τον μικρότερο χρόνο ανύψωσης, μεταξύ των κυματομορφών (στις εικ. 6.7 & 6.8) των διακοπτόμενων συνεχών ρευμάτων, το έχει η τετραγωνική μορφή.

Η σημασία του χρόνου ανύψωσης στην πράξη έγκειται στο ότι, αν ο χρόνος ανύψωσης του ερεθίσματος είναι πολύ χαμηλός (ανεβαίνει πολύ αργά) δεν προκαλείται νευρική διέγερση γιατί το νεύρο έχει τον χρόνο να προσαρμόζεται ανεβάζοντας την πύλη (οδό) διέγερσής του. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται προσαρμογή και είναι πολύ περισσότερο εμφανές στα νεύρα παρά στις μυϊκές ίνες. Μάλιστα το φαινόμενο αυτό χρησιμοποιείται για την διάκριση εννευρωμένων και απονευρωμένων μυών. Επίσης, λόγω του φαινομένου της προσαρμογής, προτιμώνται ρεύματα διακοπτόμενα τετραγωνικά συνεχή για τον ερεθισμό εννευρωμένων μυών. Η επιλογή αυτή οφείλεται, ακριβώς στον ελάχιστο χρόνο που χρειάζεται για την ανύψωση του ερεθίσματος (και την ως εκ τούτου πρόκληση συστολής), αποφεύγοντας την προσαρμογή.

Συχνότητα ερεθισμάτων

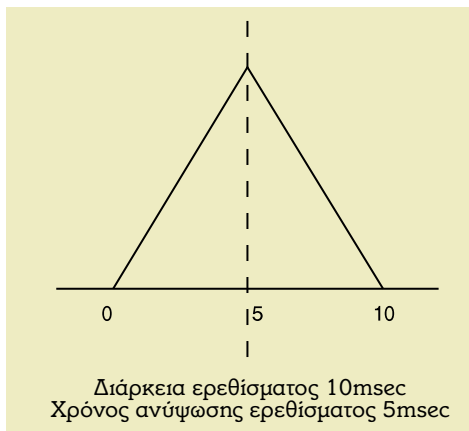
Συχνότητα είναι ο αριθμός των ηλεκτρικών ερεθισμάτων ανά δευτερόλεπτο και μετράται σε Hertz ή pps (pulses per second).

- Αν ένας εννευρωμένος μύς ερεθιστεί με ερεθίσματα μικρής συχνότητας (δηλ. λίγα ερεθίσματα ανά δευτερόλεπτο με ενδιάμεσα παύσεις), οι συστολές του θα είναι αιφνίδιες (στιγμιαία σύσπαση = twitch).

Η ελάχιστη χρονική διάρκεια ενός ερεθίσματος που προκαλεί ελάχιστη ορατή μυϊκή σύσπαση χρησιμοποιώντας ρεύμα διπλάσιο της ρέοβασης λέγεται χροναξία.

Ο υπολογισμός της χροναξίας έχει σημασία γιατί μπορεί να προσδιοριστεί ο χρόνος που χρειάζεται το ερέθισμα για να προκληθεί μυϊκή συστολή.

Στους εννευρωμένους μύς η χροναξία είναι πολύ μικρή (λι-



Εικόνα 6.7 Τριγωνικό διακοπόμενο συνεχές.



Εικόνα 6.8 Τετραγωνικής διακοπόμενο συνεχές.

- Αν αυξηθεί η συχνότητα, τότε θα συσπάται όλο και συχνότερα.
- Αν αυξηθεί η συχνότητα ακόμη πιο πολύ, τότε ο μυς δεν θα προλαβαίνει να χαλαρώσει ανάμεσα από τα ερεθίσματα, αφού δεν θα υπάρχει αρκετός χρόνος παύσεων και θα μένει σε μια διαρκή συστολή. Αυτήν την κατάσταση την ονομάζουμε τέτανο ή τετανική συστολή. Με 20 ώσεις (ερεθίσματα) ανά sec έχουμε σ' αυτούς τους μυς μερικό τέτανο και ο μυς συσπάται σαν να τρέμει (τρόμος). Με 50-60 ώσεις ανά sec οι εννευρωμένοι μυες εμφανίζουν πλήρη τέτανο (μόνιμη σύσπαση).
- Για τους απονευρωμένους μυς αντίστοιχα τέτανος συμβαίνει στις 3-10 ώσεις ανά sec.
- Δεν εμφανίζουν το φαινόμενο της προσαρμογής αφού δεν έχουν νεύρο.
- Εμφανίζουν το φαινόμενο του γαλβανικού τετάνου (σύσπαση διάρκειας χωρίς αύξηση της έντασης του ερεθίσματος) σε οποιαδήποτε ένταση ερεθισμού.

Β. Είδος - θέση ηλεκτροδίων εφαρμογής γαλβανικών ρευμάτων

Το είδος των ηλεκτροδίων αναφέρεται στο 4ο κεφ. 4.1. «Είδη ηλεκτροδίων - εφαρμογή». Οι μέθοδοι και οι θέσεις των ηλεκτροδίων μπορεί να είναι:

Μονοπολική μέθοδος: Ένα μικρό ηλεκτρόδιο ενεργό (αρνητικό) ή ψηλαφητής που τοποθετείται στο κινητικό μέρος και ένα μεγαλύτερο ή αδιάφορο ηλεκτρόδιο που τοποθετείται μακριά (εννευρωμένοι μύες).

Διπολική μέθοδος: Τα δύο ίδιου μεγέθους ηλεκτρόδια τοποθετούνται στα άκρα της γαστέρας του μυός, που είναι και το συστατικό του μέρους και όχι στη περιοχή των τενόντων (απονευρωμένοι ή εννευρωμένοι μεγάλων διαστάσεων).

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι σε θήκες επαρκώς βρεγμένες.

Γ. Θέση προς θεραπεία μέλους

Αν δεν επιδιώκεται μυϊκή σύσπαση με την εφαρμογή των ρευμάτων η θέση του μέλους - και κατ' επέκταση όλου του σώματος - πρέπει να είναι άνετη και αναπαυτική.

Αν επιδιώκεται η σύσπαση του μυός και κατ' επέκταση η κίνηση στην αντίστοιχη άρθρωση, θα πρέπει το μέλος να είναι σε μικρή κάμψη ώστε να βρίσκεται ο προς ερεθισμό μυς σε ήπια διάταση. Το μέλος που θα κινηθεί θα πρέπει να έχει τον χώρο γι' αυτό τον σκοπό. Αν χρειάζεται να εφαρμοσθεί αντίσταση στην κίνηση πρέπει να προβλέπεται ευνοϊκή θέση.

6.6 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΑΛΒΑΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Εισαγωγικά σχόλια

Τα παραδείγματα που θα ακολουθήσουν είναι ενδεικτικά και όχι υποχρεωτικά. Ο υπεύθυνος Φυσικοθεραπευτής μπορεί να αποφασίσει ανάλογα με το περιστατικό που έχει να αντιμετωπίσει για την εφαρμογή άλλου είδους ρεύματος ή παραμέτρων κ.λ.π. Προσπαθήσαμε παρ' όλα αυτά να δώσουμε μερικά αντιπροσωπευτικά δείγματα εφαρμογής των διαφόρων τύπων γαλβανικών ρευμάτων, σύμφωνα με τις ενδείξεις που περιγράφονται στο θεωρητικό μέρος του ίδιου Κεφαλαίου.

Σκόπιμο είναι, πριν προχωρήσουμε, να ανατρέξουμε στο 4ο Κεφάλαιο (θεωρητικό και εργαστηριακό κυρίως μέρος) προκειμένου να θυμηθούμε κάθε τι σχετικό με τις συσκευές θεραπευτικών ηλεκτρικών ρευμάτων, γιατί αποτελεί προϋπόθεση για την πληρέστερη κατανόηση των παραδειγμάτων που θα ακολουθήσουν.

6.6.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΑΛΒΑΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΛΗΓΕΣ

Πάθηση: Ίσχαιμες νεκρώσεις ιστών (κατακλίσεις).

Σκοπός εφαρμογής: Η επιτάχυνση της επούλωσης.

Είδος ρεύματος: HPVGS ή χαμηλής συχνότητας διακοπόμενο Γαλβανικό.

Παράμετροι: HPVGS: Ένταση = χαμηλότερη ρεόβασης, $f = 100\text{Hz}$.

Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων: Διπολική (εικ. 6.9).

Προετοιμασία τραύματος: Η πληγή σφραγίζεται με αποστειρωμένες γάζες που έχουν διαποτισθεί με φυσιολογικό ορό (NaCl 0,9%).

Ηλεκτρόδια: Το αρνητικό τυλιγμένο σε γάζα βρεγμένη με φυσιολογικό ορό τοποθετείται επάνω στο τραύμα (που έχει προετοιμαστεί όπως περιγράψαμε πιο πάνω) τις πρώτες 2-3 ημέρες. Να σημειωθεί ότι το γαλβανικό ρεύμα έχει εκτός των άλλων και αντισπητικές ιδιότητες. Το θετικό ηλεκτρόδιο τοποθετείται σε κοντινή πλυμένη επιφάνεια δέρματος.

Μετά 2-3 μέρες και βελτιούμενο το τραύμα αντιστρέφουμε τις θέσεις των ηλεκτροδίων.

Συνεδρία: HVPGS: 30-45 min την ημέρα, 3 φορές την εβδομάδα.

Σχόλια: 1) Ο ασθενής δεν αισθάνεται τίποτε

2) Η μέθοδος δεν είναι ευρέως διαδεδομένη στην Ελλάδα (αφού έχει ιδιαίτερες δυσκολίες) αλλά εφαρμόζεται με επιτυχία στις ΗΠΑ και υποστηρίζεται από σημαντικές μελέτες.



Εικόνα 6.9

6.6.2 ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΑΤΡΟΦΙΑΣ ΜΥΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΚΩΣΗ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΣΥΡΡΑΦΗ ΝΕΥΡΟΥ

Πάθηση: Διατομή κερκιδικού νεύρου (η συχνότερη κάκωση νεύρου) που αποκαταστάθηκε χειρουργικά (συρραφή).

Αποτέλεσμα: Αδυναμία έκτασης καρπού και δακτύλων. Εκτιμάται ότι είναι προσωρινά απονευρωμένοι οι μύες που νευρώνονται από το κερκιδικό νεύρο, κυρίως οι εκτεινόντες του καρπού και των δακτύλων. Εκτιμάται ακόμη ότι τα ρεύματα τα μυϊκού ερεθισμού θα εφαρμοσθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα διότι αργεί η διαδικασία επανανεύρωσης.

Ρεύμα: Γαλβανικό διακοπτόμενο - Τραπεζοειδής μορφή.

Παράμετροι: Ένταση = Μέχρι να εμφανιστεί τετανική συστολή (στο μέγιστο ανεκτό σημείο). Ερέθισμα = 3 sec. Παύση = 2-3 φορές μεγαλύτερη από τη διάρκεια του ερεθίσματος (6-9 sec) για την αποφυγή της κόπωσης των μυών. Συχνότητα = 10Hz ($f=10\text{ Hz}$).

Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων: Διπολική (2 μικρά ηλεκτρόδια).

Θέση ηλεκτροδίων: Θετικό κοντά στον αγκώνα, αρνητικό κοντά στον καρπό.

Θέση μέλους: Ελεύθερη κίνηση έκτασης καρπού δακτύλων. Προτιμότερη θέση με τα δάκτυλα - καρπό σε μικρή κάμψη (ήπια διάταση των εκτεινόντων).

Συνεδρία: Χρόνος = 7-15 min
Αριθμός συστολών = 10-20 / συνεδρία.



Εικόνα 6.10

6.6.3 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΟΙΔΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΜΕΛΗ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΠΑΡΑΛΥΤΑ

Πάθηση: Μείωση κυκλοφορίας και οιδήματα κάτω άκρων λόγω παράλυσης αυτών (προσωρινή ή μόνιμη απονεύρωση).

Σκοπός: Η βελτίωση της κυκλοφορίας και η μείωση των οιδημάτων των κάτω άκρων. Επιδιώκουμε, μέσω διακεκομμένων συσπάσεων των μυών που μηχανικά πιέζουν τις φλέβες και τα λεμφαγγεία με τα οποία εφάπτονται, την προώθηση του περιεχομένου τους (αίμα, λέμφος) προς την καρδιά.

Ρεύμα: Γαλβανικό διακοπτόμενο - Τραπεζοειδής μορφή.

Παράμετροι: Ένταση = μέχρι τετανική συστολή. Ερέθισμα = 2-3 sec.
Παύση = 4-5 sec.

Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων: Διπολική θέση ηλεκτροδίων στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης. Θετικό ηλεκτρόδιο λίγο κάτω απ' το γόνατο. Αρνητικό ηλεκτρόδιο λίγο πάνω απ' τον Αχίλλειο τένοντα (εικ. 6.11).



Εικόνα 6.11

Θέση ασθενούς: Πρηνής με το γόνατο σε κάμψη και την κνήμη να υποστηρίζεται με μαξιλάρι, ώστε να διευκολύνεται η φλεβική επαναφορά του αίματος από την βαρύτητα. Το πέλμα πρέπει να βρίσκεται εκτός κρεβατιού για να είναι σε ήπια διάταση και ελεύθερο να κινηθεί.

6.6.4 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΝΝΕΥΡΩΜΕΝΩΝ (ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ) ΜΥΩΝ

Πάθηση: Ατροφικός Τετρακέφαλος μυς λόγω παρατεταμένης ακινητοποίησης.

Σκοπός: Η μείωση της μυϊκής ατροφίας (ενδυνάμωση).

Ρεύμα: Γαλβανικό διακοπτόμενο - Τετραγωνική μορφή.

Παράμετροι: Ένταση = Αρχίζουμε από πολύ χαμηλή ένταση μέχρι να μπορεί να γίνει πλήρης έκταση του γόνατος. Ερέθισμα = 5-6 sec. Παύση = 6 sec.
 $f = 50 \text{ Hz}$.



Εικόνα 6.12

Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων: Διπολική (λόγω μεγάλης μάζας του μυός).

Θέση ηλεκτροδίων: Το αρνητικό λίγο πάνω απ' το γόνατο και το θετικό λίγο κάτω απ' το ισχίο, στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού (εικ. 6.12).

Θέση ασθενούς: Καθιστός με την κνήμη κρεμασμένη έξω απ' το κρεβάτι.

Σχόλια: 1) Ο ασθενής συμμετέχει ενεργητικά και συσπά τον τετρακέφαλο συγχρόνως με την συστολή του ερεθίσματος και χαλαρώνει με τις παύσεις.

2) Στην αρχή αν είναι πολύ αδύναμος, μπορούμε να τον υποβοηθήσουμε.

6.6.5 ΕΚΜΑΘΗΣΗ ΚΙΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΣΕ ΤΕΝΟΝΤΟΜΕΤΑΘΕΣΕΙΣ

Πάθηση: Τενοντομετάθεση του ωλένιου καμπήρα του καρπού σε εκτείνονται του μέσου, παράμεσου και μικρού δακτύλου.

Σκοπός: Να αισθανθεί και να δει ο ασθενής την σύσπαση του ωλένιου καμπήρα του καρπού σαν εκτείνονται του μέσου, παράμεσου και μικρού δακτύλου.

Ρεύμα: Διακοπτόμενο γαλβανικό - τετραγωνική μορφή.

Παράμετροι: Ένταση = αρχίζουμε από πολύ χαμηλές τιμές και αυξάνουμε μέχρι την ολοκλήρωση της επιθυμητής κίνησης. Ερέθισμα = 2 sec.

Παύση = 2-3 sec. $f = 50\text{Hz}$.

Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων: Διπολική. Ηλεκτρόδια: Ένα μικρό (καλύτερα ψηλαφητής) στο κινητό σημείο του ωλένιου καμπήρα του καρπού και το μεγάλο στο άλλο χέρι (εικ. 6.13).

Θέση μέλους: Το αντιβράχιο σε πρηνισμό με την άκρα χείρα να κρέμεται εκτός του τραπέζιου (ήπια διάταση).



Εικόνα 6.13

6.6.6 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΥΩΝ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ

Πάθηση: Απολύτως καμία.

Σκοπός: Ενδυνάμωση δικεφάλου βραχιονίου μυός.

Ρεύμα: Διακοπτόμενο Γαλβανικό - Τετραγωνική μορφή.

Παράμετροι: Ένταση = Αρκετή ώστε να ολοκληρώσει την κίνηση με ανάλογη αντίσταση. Ερέθισμα = 2-3sec. Παύση = 5 sec. $f = 50$ Hz.

Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων: Μονοπολική. Θέση ηλεκτροδίων: Ο ψηλαφητής στο κινητικό σημείο του δικεφάλου (λίγο πάνω από το μέσο της γαστέρας του μυός) και το θετικό στο άλλο χέρι (εικ. 6.14).

Θέση μέλους: Ανατομική θέση άνω άκρου με αλτηράκι στο χέρι για αντίσταση.



Εικόνα 6.14

6.6.7 ΧΑΛΑΡΩΣΗ ΣΠΑΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

Πάθηση: Ημιπληγία με σπαστικούς καμπήρες του καρπού και των δακτύλων.

Σκοπός: Χαλάρωση, διόρθωση και κινητοποίηση των παραμορφωμένων αρθρώσεων του καρπού και των δακτύλων και των περιαρθρικών στοιχείων. Βελτίωση του εύρους της κίνησης με ερεθισμό των ανταγωνιστών μυών (εκτείνοντες καρπού - δακτύλων).



Εικόνα 6.15

Ρεύμα: Διακοπτόμενο Γαλβανικό - Τετραγωνική μορφή.

Παράμετροι: Ένταση = Τόση όσο να υπερνικηθεί η σπαστικότητα των καμπήρων. Ερέθισμα = 2-3 sec. Παύση = 3-4 sec. $f = 50$ Hz

Μέθοδος εφαρμογής: Μονοπολική (εικ. 6.15)

Θέση ηλεκτροδίων: Το ενεργό στην έξω επιφάνεια του πήχεως λίγο κάτω απ' τον αγκώνα και το ουδέτερο λίγο επάνω απ' τον καρπό.

Θέση μέλους: Το αντιβράχιο σε μέση θέση και ελεύθερο να κινηθεί.

Σημείωση: Η κίνηση που θα προκύψει είναι συχνά απρόβλεπτη, λόγω της έκλυσης παθολογικών αντανάκλαστικών στις παθήσεις αυτές. Χρειάζεται ιδιαίτερη μελέτη και προσοχή για την εφαρμογή των ηλεκτρικών ρευμάτων σ' αυτές τις παθήσεις.

ΣΥΝΟΨΗ

- **Γαλβανικά ρεύματα, τύποι**
 - Αμγές
 - Διακοπόμενο Γαλβανικό
 - HVPGS

- Τρόποι δράσης και θεραπείας
- Θερμικά αποτελέσματα
- Φυσικοχημικά αποτελέσματα
- Αισθητική διέγερση
- Υπεραιμία
- Αναλγησία
- Επιτάχυνση επούλωσης πληγών
- Διέγερση νευρικού και μυϊκού ιστού

- **Μέθοδοι εφαρμογής**
 - Μονοπολική μέθοδος (εννευρωμένοι μύες)
 - Διπολική μέθοδος (απονευρωμένοι ή εννευρωμένοι μύες)

- **Ενδείξεις εφαρμογής**

Τενοντομεταθέσεις, συρραφή νεύρων, ατροφία, ενδυνάμωση μυών αθλητών, βελτίωση νευρομυϊκού έλεγχου κ.ά.

- **Κίνδυνοι & Προφυλάξεις** (βλέπε Κεφ. 4ο 4.2.)

Καταστροφή ιστών
Ηλεκτρικό shock
Κόπωση μυών
Κακώσεις μαλακών μορίων κ.ά.

1. Τεχνική εφαρμογής γαλβανικών ρευμάτων

Παράμετροι:

- Ένταση ρεύματος
- Διάρκεια ερεθίσματος
- Χρόνος ανύψωσης παλμού
- Συχνότητα ρεύματος

- Μέθοδος εφαρμογής ηλεκτροδίων
- Μονοπολική
 - Διπολική

2. Διάφορα αντιπροσωπευτικά παραδείγματα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια η δράση των γαλβανικών ρευμάτων στους ιστούς;
2. Αναφέρατε μερικές ενδείξεις για εφαρμογή Γαλβανικών ρευμάτων.
3. Τι είναι εννευρωμένοι και τι απονευρωμένοι μύες. Πως εφαρμόζουμε τα Γαλβανικά ρεύματα σε κάθε περίπτωση;
4. Ποια μέτρα προφύλαξης λαμβάνουμε κατά την εφαρμογή των Γαλβανικών ρευμάτων;
5. Ποιοι οι κίνδυνοι και τι μπορούμε να κάνουμε για να τους αποφύγουμε;
6. Ποιες είναι οι παράμετροι των Γαλβανικών ρευμάτων;
7. Τι είναι η ελάχιστη ορατή συστολή;
8. Τι είναι τετανική συστολή;
9. Ποιες είναι οι μέθοδοι εφαρμογής των Γαλβανικών ρευμάτων; Ποιες είναι οι θέσεις των ηλεκτροδίων;
10. Αναφέρατε παραδείγματα εφαρμογής Γαλβανικών ρευμάτων σε απονευρωμένους και εννευρωμένους μύες και περιγράψτε ή εφαρμόστε στο εργαστήριο μερικά από αυτά (με την παρουσία του Καθηγητή σας).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Βενετσάνος ΜΝ, Κατσούφης ΗΚ, Σαρρηγιάννης ΑΙ. Φυσική Γενικής Παιδείας (Β' Τάξης Ενιαίου Λυκείου). Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων - Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα 1999.
- Αλεξόπουλος ΚΔ. Γενική Φυσική (Τόμος Β') - Ηλεκτρισμός. Εκδόσεις Β.Α.Παπαζήσης (Γ' Έκδοση) 1959.
- Αυγερινός Ν. Ηλεκτρονική και Τεχνική Φυσικοθεραπευτική. (Πρώτη Έκδοση) - Αθήνα 1975.
- Γιοκάρης Π. Κλινική Ηλεκτροθεραπεία. Εδόσεις Γραφικές Τέχνες ΓΡΑΜΜΑ Α.Ε., Αθήνα 1985.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Hayne C.R. Pulsed High Frequency Energy-Its place in Physiotherapy. *Phydiotherapy* 1984, 70:459-466.
- Foulds I and Barker A..Human Skin battery potentials and their possible role in wound healing. *British Journal of Dermatology*. 1983, 109: 515-522.
- Jeyaseelan S.M, Oldham J.A. Electrical Stimulation as treatment for stress incontinence. *British Journal of Nursing*. 2000, 9: 5-7.
- Price C.I, Pandyan AD. Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain: a systematic Cochrane review. *Clinical Rehabilitation* 2001, 1:5-19.
- Watson T. The role of electrotherapy in contemporary physiotherapy practice. *Manual Therapy* 2000, 5: 132-141.
- Goats G.C. Interferential Current Therapy. *British Journal of Sports Medicine* .1990, 24:87-92.
- Teeter J.O and Moora CR. Functional electrical stimulation equipment: a review of marketplace availability and reimbursement. *Assistance in Technology* 2000,12: 76-84.
- Snyder-Mackler Z. and Robinson A.J. *Clinical Electrophysiology, Electrotherapy and Electrophysiological Applications*. Williams and Wilkins editions, Baltimore U.S.A. 1992.
- Low J and Reed Ann. *Electrotherapy Explained-Principles and Practice* . Butterworth-Heinemann Editions, Oxford, 2000.
- Weis DS, Kirsner R, Eaglestein WH. Electrical stimulation and wound lealing. *Archives of Dermatology* 1990; 126:-225
- Reich JD, Tarjan PP. Electrical stimulation of the skin. *Int J Dermatol* 1990;
- Brown Md, Cole MA, Jeal S, Andersen SI. Chronic Low Frequency Stimulation of Normal and Ishaemic Human Sceletal Muscles: Vascular Effects and Muscle Fatigue. Abstract from Scientific Meeting Human Motor Performance. The Interaction between Science and Therapy. University of East London. 21-23 July 1998.
- Delitto A, Robinson AJ. Electrical stimulation of muscle: techiques and applications.In: *Clinical Electrophysiology, Electrotherapy and Electrophysiological Testing*. (Synder-mackler, Robinson A. J., eds) Wiliams and Wilkins, Baltimore U.S.A. 1989.
- Mizrahi J. Fatigue in muskles activated by functional electrical stimulation. *Crit Rev Phys nRehab Med*, 1997; 9:93-129.
- Pandyan AD, Granat MH, Powell J, Stott DJ, Fuller C. Effects of electrical stimulation on the wrist of hemiplegic patiens. *Physiotherapy* 1996;82:184-188
- Rankin RR, Stokes MJ. Fatigue effects of rest intervals during electrical stimulation of the human quadriceps muscle. *Clin. Rehabil.*1992;6:195-201
- Reed BV. Effect of high voltage pulsed electrical stimulation on microvascular permeability to plasma proteins: a possible mechanism in minimising edema. *Phys.Ther.* 1988;68:491-5.
- Snyder-Mackler LS, Robinson AJ. *Clinical Electrophysiology*. Williams and Wilkins edition, Baltimore 1989.

