

Αναστολή οξύ και χρόνιου πόνου με ηλεκτροθεραπεία (T.E.N.S.)*

ΓΙΟΚΑΡΗΣ Π., Έκτακτος Καθηγητής Εφαρμογών, Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΤΕΙ Αθήνας.

ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Γ., Έκτακτος Καθηγητής Εφαρμογών, Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΤΕΙ Αθήνας.

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΑΝΔΡΕΑΣ, Επιμελητής Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΤΕΙ Αθήνας.

Ορισμοί

Πόνος (σύμφωνα με την γνώμη του MOUNTCASTLE) είναι η αισθητική εμπειρία η οποία προκαλείται από ερέθισμα που πληγώνει ή τείνει να καταστρέψει κάποιο ιστό ή όργανο και ορίζεται ενδοσκοπικά από τον καθένα μας σαν κάτι που ενοχλεί.

T.E.N.S.
(TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION)

Διαδερμικός Ηλεκτρικός Νευρικός Ερεθισμός

Συνοπτικά ειδικά Στοιχεία

Ο πόνος αποτελείται από δύο συστατικά στοιχεία. Το πρώτο συστατικό στοιχείο είναι η πραγματική αντίληψη του ενοχλητικού ερεθίσματος. Το δεύτερο συστατικό στοιχείο είναι το στάδιο επηρεασμού (έξαψη, θυμός, φόβος, τρόμος) το οποίο δίνει τα ειδικά χαρακτηριστικά γνώρισμα του πόνου σε κάθε άτομο.

Υπάρχουν δύο θεωρίες σχετικά με την αντίληψη του πόνου οι οποίες αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τα συστατικά του στοιχεία.

Η πρώτη θεωρία (SPECIFICITY) λέει ότι ο πόνος έχει ειδικές νευροανατομικές και φυσιολογικές ιδιότητες. Ο πόνος παράγεται σε συγκεκριμένες περιοχές και μεταβιβάζεται μέσω ειδικών δικτύων νευρικών συνάψεων σε συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου όπου εκεί και μόνο γίνεται η πραγματική αντίληψή του.

Η πραγματική αντίληψη του πόνου γίνεται πριν το στάδιο επηρεασμού και το στάδιο επηρεασμού είναι η συνέπεια της πραγματικής αντίληψης του πόνου.

Η δεύτερη θεωρία (NON-SPECIFICITY) λέει ότι ο πόνος δεν έχει ειδικές νευροανατομικές και φυσιολογικές ιδιότητες. Η πραγματική αντίληψη του πόνου είναι αποτέλεσμα του σταδίου επηρεασμού.

Οι ακόλουθες ενδείξεις οι οποίες είναι αποτέλεσμα ερευνητικών προσπαθειών πολλών χρόνων ενισχύουν την πρώτη θεωρία (SPECIFICITY).

(1) Οι χροναξίες νευρικών ινών, πίεσης, αφής, δόνησης και πόνου είναι διαφορετικές.

(2) Μερικοί υποδοχείς πίεσης όσο και αν ερεθιστούν ποτέ δεν προκαλούν πόνο.

(3) Μερικές περιοχές του σώματος ερεθιζόμενες δίδουν μόνο αίσθηση πόνου.

(4) Οι δερματοτομές πόνου θερμοκρασίας και αφής είναι διαφορετικές.

(5) Η μεταβίβαση των ερεθισμάτων του πόνου μπορεί να «μπλοκαριστεί» ανεξάρτητα από την μεταβίβαση ερεθισμάτων θερμοκρασίας, πίεσης, αφής και δόνησης.

Ταξινόμηση περιφερικών Αισθητικών Νευρικών ινών

Πίνακας I

Κατηγορία	Ομάδα	Κεντρομόλες	Ταχύτ. αγωγής M/SEC	Διάμετρος μικρά
Μεγάλες εμύελες	A-ALPHA	I	70-120	12-22
	A-BETA	II	50-70	5-12
	A-GAMMA II	30-50	5-12	
Μικρές εμύελες	A-DELTA	III	30	2-5
Μικρές αμύελες	C	IV	3	01-1.3

Οι μεγάλες εμύελες κεντρομόλες νευρικές ίνες (πίεσης, αφής, δόνησης) έχουν την μεγαλύτερη ρεοβίαση την μικρότερη χροναξία και την μεγαλύτερη ταχύτητα αγωγής. Αντίθετα οι μικρές αμύελες κεντρομόλες νευρικές ίνες έχουν την μικρότερη ρεοβίαση, την μεγαλύτερη χροναξία και την μικρότερη ταχύτητα αγωγής.

Οι νευρικές ίνες που μεταφέρουν τα ερεθίσματα του πόνου είναι οι A-DELTA και οι C. Οι A-DELTA μεταφέρουν τα ερεθίσματα του οξύ γρήγορου κοφτερού πόνου

και οι C μεταφέρουν τα ερεθίσματα του βαθύ ακαθόρι-
στο πόνου και του πόνου καψίματος.

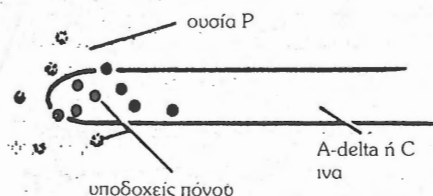
Για να είναι μια νευρική ίνα A-DELTA ή C πρέπει:

- (1) Να αντηδρά σε ενοχλητικό ερέθισμα.
- (2) Να έχει ανατομικές συνδέσεις με νεύρα που συμ-
βάλλουν στο πόνο.
- (3) Ο Ερεθισμός της να προκαλεί πόνο.
- (4) Όταν ελαπώνεται ο ερεθισμός της να ελαπώνεται
ο πόνος.

Υποδοχείς πόνου

Υπάρχουν δύο ειδών υποδοχείς πόνου: (α) οι μονότυ-
ποι και (β) οι πολύτυποι. Τα δυο είδη υποδοχέων πόνου
αντηδρούν σε μηχανικά και θερμικά ενοχλητικά ερεθί-
σματα και βρίσκονται στην περιοχή των απολύξεων των
νευρικών ινών A-DELTA και C. Όταν δίδεται ένα ενο-
χλητικό ερέθισμα σε περιοχή όπου υπάρχουν υποδοχείς
πόνου τότε εκκρίνεται μία ουσία (ουσία P) η οποία αναμι-
γνύεται με τους υποδοχείς και προκαλεί εκπόλωση της
νευρικής μεμβράνης. Η ουσία που προκαλεί εκπόλωση
της μεμβράνης των νευρικών ινών A-DELTA και C, πι-
στεύεται ότι είναι πεπτιδίο με έντεκα αμινοξέα. Τα ερεθί-
σματα του πόνου μεταβιβάζονται (μέσω A-DELTA ή C
κεντρομόλων νευρικών ινών) από τους υποδοχείς πόνου
στο νευρικό κύτταρο που βρίσκεται στο νωπαίο γάγγλιο
και από εκεί διά μέσου του άξονα της ίνας στα οπίσθια
κέρατα της φαιάς ουσίας του νωπιαίου μυελού όπου υ-
πάρχουν άλλοι υποδοχείς πόνου ακριβώς στα σημεία συ-
νάψεων των ινών πόνου με τους δεύτερους στην σειρά
νευρώνες (second order neurons). (Σχήμα 1,2).

ΣΧΗΜΑ 1



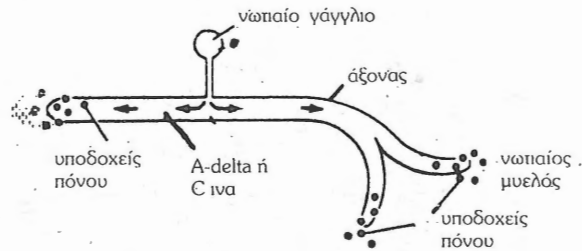
Το οπίσθιο νωπαίο κέρατο έχει έξι λάμινες. Η λάμينا I
είναι η περιθωριακή ζώνη που περιέχει τριών ειδών κύττα-
ρα. Τα πιο σπουδαία κύτταρα είναι τα περιθωριακά κύττα-
ρα τα οποία έχουν ωσειδή σωμάτια και χονδρούς δεν-
δρίτες. Ο άξονάς τους πηγαίνει στον αντίθετο, πλάγιο νω-
πιαίο-θαλαμιαίο αγωγό. Οι λάμινες II και III σχηματίζουν
την νωπαία πυκτώδη ουσία ή Ρολάνδιο ουσία (SUB-
STANTIA CELATINOSA) η οποία περιέχει δύο ειδών
κύτταρα: (α) μικρά κύτταρα αναστολής ερεθισμάτων και
(β) μεγάλα κύτταρα τα οποία προεκβάλλουν στους νωπα-
ιοθαλαμιαίους αγωγούς.

Οι λάμινες IV, V, VI περιλαμβάνουν τον ατομικό πυρή-
να (MAGNOCELLULARIS) και περιέχουν μεγάλα, με-
σαία και μικρά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά ονομάζονται
κύτταρα πλαγιάς δυναμικής σειράς.

Οι ίνες του πόνου πηγαίνουν πλάγια στο νωπαίο κέρα-
το, περνούν από τον αγωγό τον «LESSAUER» και συν-
δέονται απ' ευθείας με τις λάμινες I, II και III.

Οι μεγάλες εμύελες ίνες A-BETA και A-GAMMA πη-

ΣΧΗΜΑ 2



γαίνουν προς το μέσο του νωπιαίου κέρατου, εισχωρούν
στην λάμينا V και καταλήγουν στις λάμινες II και III
(σχήμ. 3, 4).

Οι ίνες του πόνου δημιουργούν διεγερτικές (διευκο-
λυνητικές) συνάψεις με τους δένδριτες των περιθωριακών
κυττάρων και με τα κύτταρα της νωπιαίας πυκτώδους ου-
σίας (SUBSTANTIA GELATINOSA).

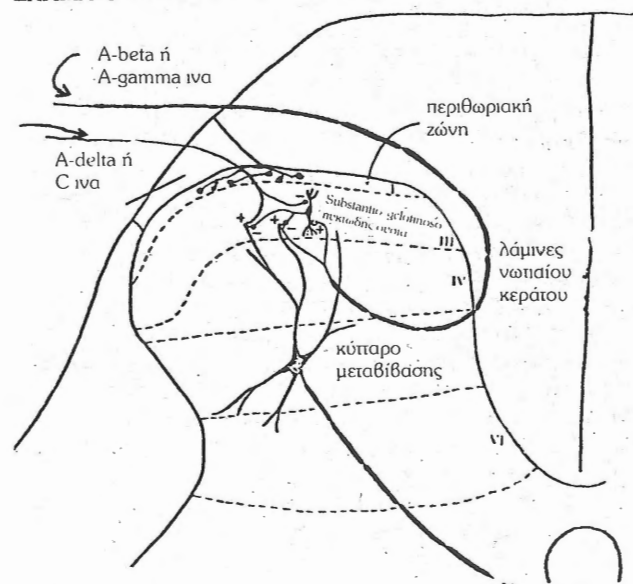
Τα κύτταρα της νωπιαίας πυκτώδους ουσίας δημιουρ-
γούν συνάψεις αναστολής ερεθισμάτων με τα σώματα των
περιθωριακών κυττάρων.

Οι μεγάλες εμύελες ίνες A-BETA και A-GAMMA δη-
μιουργούν διεγερτικές συνάψεις με τα κύτταρα της νωπα-
ίας πυκτώδους ουσίας και τα κύτταρα των λάμινων V και
VI.

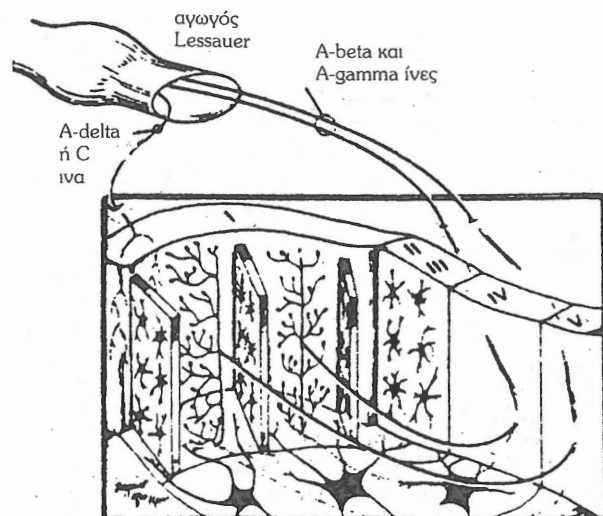
Επαναληπτικός ερεθισμός της νωπιαίας πυκτώδους ου-
σίας μέσω των νευρικών ινών A-BETA και A-GAMMA
μπορεί να προκαλέσει μεγάλη (ογκώδη) αναστολή μετα-
βίβασης των ερεθισμάτων πόνου στο επίπεδο των συνά-
ψεων των ινών πόνου με τα περιθωριακά κύτταρα της λά-
μινας I και με τα κύτταρα της νωπιαίας πυκτώδους ουσίας
π.χ. ο πόνος από κάποιο κόψιμο αναστάλλεται σε μεγάλο
βαθμό όταν πιάσουμε την περιοχή του κοψίματος.

Με την άσκηση πίεσης στην περιοχή του κοψίματος ε-
ρεθίζονται οι A-BETA και A-GAMMA νευρικές ίνες οι ο-
ποίες στην συνέχεια ερεθίζουν την νωπαία πυκτώδη ου-
σία, ερεθιζόμενη η νωπαία πυκτώδης ουσία προκαλεί α-

ΣΧΗΜΑ 3



ΣΧΗΜΑ 4



ναστολή μεταβίβασης των ερεθισμάτων πόνου στο επίπεδο των συνάψεων των ινών πόνου με τα περιθωριακά κύτταρα και με τα κύτταρα της πυκτώδους ουσίας. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι το νωπαίο κέρατο δεν είναι ένας σταθμός μεταβίβασης ερεθισμάτων πόνου αλλά είναι ένα ολόκληρο νευρικό κύκλωμα που «φιλτράρει» τα περισσότερα ερεθίσματα και μόνο τα ισχυρά ερεθίσματα μεταβιβάζονται στους νωπαιοθαλαμικούς αγωγούς και στην συνέχεια στον εγκέφαλο.

Σύστημα μεταβίβασης του πόνου από τον Νωπαίο Μυελό στον εγκέφαλο Ανιών Νευρικό σύστημα πόνου Νωπαιοθαλαμιαίοι Αγωγοί «SPINOTHALAMIC TRACTS»

Τα ερεθίσματα του πόνου μεταφέρονται από το οπίσθιο νωπαίο κέρατο στον εγκέφαλο μέσω των σπονδυλοθαλαμικών αγωγών. Υπάρχουν δύο ειδών νωπαιοθαλαμιαίοι αγωγοί:

(α) Ο νεονωπαιοθαλαμιαίος αγωγός «NEOSPINO-THALAMIC TRACT» και (β) ο παλεονωπαιοθαλαμιαίος αγωγός «PALEOSPINO-THALAMIC TRACT».

Και οι δύο αγωγοί αρχίζουν από τις λάμινες, I, II, III, IV και V.

(α) Ο νεονωπαιοθαλαμιαίος αγωγός: περιέχει μόνο A-DELTA ίνες πόνου. Αρχίζει από το οπίσθιο νωπαίο κέρατο, ανεβαίνει πλάγια στην νωπαία στήλη και στο επίπεδο του προμήκη μυελού, δημιουργεί συνάψεις με την δικτυωτή ουσία του προμήκη μυελού.

Οι περισσότερες A-DELTA ίνες σταματούν στο επίπεδο της δικτυωτής ουσίας του προμήκη μυελού μόνο το 1/3 των A-DELTA ινών προχωρούν προς τον θάλαμο και τελειώνουν προτίστως στον οπισθοπλάγιο κοιλιακό πυρήνα του θαλάμου και δευτερευόντως στους ενδοπολυεταλικούς πυρήνες του θαλάμου.

Ο οπισθοπλάγιος κοιλιακός πυρήνας του θαλάμου είναι σαφώς διαχωρισμένος από τις άλλες περιοχές του θαλάμου και καλά οργανωμένος. Για τον λόγο ότι ο πυρήνας αυτός συνδέεται με την σωματοαισθητική περιοχή I

του φλοιού του εγκεφάλου και με την οπισθοκεντρική έλικα (περιοχές 1, 2, 3) του εγκεφάλου έχει την ιδιότητα να διαχωρίζει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (περιοχή, ένταση και ποιότητα) του γρήγορου κοφτερού πόνου (σχήμα 5).

(β) Ο παλεονωπαιοθαλαμιαίος αγωγός περιέχει C ίνες. Αρχίζει από το οπίσθιο νωπαίο κέρατο και προχωρά κεντρικά μέσα στην νωπαία στήλη. Στο επίπεδο του προμήκη μυελού δημιουργεί συνάψεις με την δικτυωτή ουσία του προμήκη μυελού και τελειώνει στο μέσο και ενδοπολυεταλικούς πυρήνες του θαλάμου. Αυτοί οι πυρήνες δεν είναι σαφώς διαχωρισμένοι από τις άλλες περιοχές του θαλάμου ούτε καλά οργανωμένοι και δεν συνδέονται με την σωματοαισθητική περιοχή του φλοιού του εγκεφάλου. Για τους λόγους αυτούς δεν έχουν την δυνατότητα να ξεχωρίζουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του πόνου, έχουν μόνο την ιδιότητα να αναγνωρίζουν τον πόνο καψίματος ή τον βαθύ ακαθόριστο πόνο (σχήμα 5).

Συνοπτικά

Για να γίνει αντιληπτό ένα ενοχλητικό ερέθισμα σαν οξύς, γρήγορος, κοφτερός πόνος, πρέπει να ερεθίσει A-DELTA κεντρομόλες νευρικές ίνες, το ερέθισμα να μεταβιβασθεί στο οπίσθιο νωπαίο κέρατο (λάμινες II, III) από εκεί να μεταβιβασθεί διά μέσου του νεονωπαιοθαλαμιαίου αγωγού στον οπισθοπλάγιο κοιλιακό πυρήνα του θαλάμου και να τελειώσει στην σωματοαισθητική περιοχή του φλοιού του εγκεφάλου και στην οπισθοκεντρική έλικα (περιοχές 1, 2, 3) του εγκεφάλου.

Για να γίνει αντιληπτό ένα ενοχλητικό ερέθισμα σαν πόνος καψίματος ή βαθύς ακαθόριστος πόνος, πρέπει να ερεθίσει C κεντρομόλες νευρικές ίνες να μεταβιβασθεί το ερέθισμα στο οπίσθιο νωπαίο κέρατο (λάμινες II και III) από εκεί διά μέσου του παλεονωπαιοθαλαμιαίου αγωγού να μεταβιβασθεί στον μέσο και ενδοπολυεταλικούς πυρήνες του θαλάμου.

Καπών Νευρικό σύστημα πόνου

Το καπών νευρικό σύστημα πόνου αρχίζει από τον φλοιό του εγκεφάλου και ακολουθεί την εντελώς αντίθετη πορεία από το ανιών σύστημα πόνου. Το καπών σύστημα πόνου δημιουργεί συνάψεις με το ανιών στα εξής επίπεδα:

- 1) Ενδοπολυεταλικών πυρήνων του θαλάμου.
- 2) Οπισθοπλάγιο κοιλιακό πυρήνα του θαλάμου.
- 3) Εσωτερικά της 3ης και 4ης κοιλίας του εγκεφάλου.
- 4) Δικτυωτή ουσία του προμήκη μυελού, και
- 5) Πυκτώδη ουσία νωπαιού κεράτου (επίπεδο συνάψεων των νευρώνων της πυκτώδους ουσίας που εκκρίνουν εγκεφαλίνες με τους υποδοχείς οπίου των κεντρομόλων ινών του πόνου).

Η δράση του καπόντος συστήματος του πόνου είναι η συλλογή, διαφοροποίηση και αναστολή των ερεθισμάτων του πόνου σε όλα τα επίπεδα των συνάψεων του καπόντος με το ανιών νευρικό σύστημα του πόνου.

Κεντρικό νευρικό σύστημα αναλγησίας

Για πολλούς αιώνες η μορφίνη και η ηρωίνη χρησιμοποιούντο για αναλγησία αλλά κανείς δεν ήξερε τον μηχανισμό

Φλοιός
Σωματοισθητική
περιοχή Ι και
οπισθοκεντρική
έλικα



νισμό επενέργειάς τους. Η άποψη η οποία είναι αποδεκτή σήμερα σχετικά με την δράση της μορφίνης και ηρωίνης είναι ότι αλλάζουν την αγωγιμότητα της νευρικής μεμβράνης με το να δεσμεύουν το Νάτριο και έτσι παρακωλύουν την εκπόλωσή της. Πρόσφατα μετά από πολύχρονες ερευνητικές προσπάθειες βρέθηκε ότι το καλύτερο αναλγητικό αποτέλεσμα έχει η μορφίνη όταν εγχυθεί μεταξύ της 3ης και της 4ης κοιλίας του εγκεφάλου. Εικάζεται ότι στην περιοχή αυτή υπάρχουν υποδοχείς οπίου.

Οι τελευταίες βιοχημικές έρευνες ενισχύουν την άποψη ότι υπάρχουν υποδοχείς οπίου στις ακόλουθες περιοχές του νευρικού συστήματος.

- (1) Φαία ουσία του εγκεφάλου.
- (2) Εσωτερικά της 3ης και της 4ης κοιλίας του εγκεφάλου «Periaque-ductal grey matter».
- (3) Μέσο και ενδοπολυπεταλικούς πυρήνες του θαλάμου.
- (4) Υπόφυση.
- (5) Αμυγδαλή παρεγκεφαλίδας.
- (6) Υποθάλαμο.
- (7) Λάμινες II και III (SUBSTANTIA GELATINOSA).

Οι υποδοχείς οπίου στον εγκέφαλο βρίσκονται στις αξονοδενδρικές συνάψεις, αλλά στο νωτιαίο μυελό βρίσκονται στις αξονο-αξονικές συνάψεις.

Ενδογενείς οπιούχες ουσίες Εγκεφαλίνες και «BETA» εντορφίνη

Η ερώτηση που υπήρχε από παλιά ήταν, γιατί το σώμα έχει υποδοχείς οπίου.

Το 1979 μετά από πολύχρονες έρευνες επικράτησε η άποψη ότι το σώμα παράγει ενδογενείς οπιούχες ουσίες και οι οποίες καλούνται εγκεφαλίνες και «BETA» εντορφίνη. Η παραγωγή και ο εντοπισμός των ενδογενών οπιούχων ουσιών συμπίπτει με τον εντοπισμό των προαναφερθέντων υποδοχέων οπίου. Ειδικότερα οι εγκεφαλίνες παράγονται σε μεγάλη ποσότητα κατά κύριον λόγο στην εσωτερική επιφάνεια της 3ης και 4ης κοιλίας του εγκεφάλου «Periaqueductal grey matter» και η Β εντορφίνη στην υπόφυση και λάμινες II και III. Η δράση των ενδογενών οπιούχων ουσιών είναι περίπου η ίδια με την δράση της μορφίνης και ηρωίνης.

Αναστολή πόνου

Διάφορες χειρουργικές επεμβάσεις έχουν καλά αποτελέσματα στην αναστολή του πόνου. Επίσης κατάλληλη χρήση ηλεκτρικού ρεύματος και κρύοθεραπείας έχουν εξίσου αποτελέσματα στην αναστολή του πόνου.

Αναστολή του πόνου με ηλεκτροθεραπεία T.E.N.S.

Η αναστολή (μερική ή ολική) του πόνου με ηλεκτροθεραπεία μπορεί να γίνει σε διάφορα επίπεδα του περιφερικού και κεντρικού νευρικού συστήματος.

Η αναστολή του πόνου με T.E.N.S μπορεί να γίνει σε τρία επίπεδα.

- (1) Νωπαίο Κέρατο «GATE THEORY CONTROL».
- (2) 3η και 4η κοιλία εγκεφάλου «Periaqueductal grey matter» «εγκεφαλίνες».
- (3) Υπόφυση «Β-εντορφίνη».

Πρώτο επίπεδο Αναστολής Πόνου «GATE THEORY CONTROL»

Η θεωρία η οποία αναπτύχθηκε από τον MELZAC και WALL το 1965 λέει ότι η μεταβίβαση των ερεθισμάτων του πόνου, που γίνεται με τις κεντρομόλες νευρικές ίνες A-DELTA και C, μπορεί να ανασταλεί (μερικώς ή ολικώς) από την δραστηριότητα των κεντρομόλων νευρικών ινών πίεσης, αφής και δόνισης (A-BETA και A-GAMMA). Ο ερεθισμός των A-BETA και A-GAMMA ινών διεγείρει την πυκτώδη ουσία του νωπιαίου κεράτου (SUBSTANTIA GELATINOSA) η οποία ερεθιζόμενη προκαλεί ογκώδη αναστολή μεταβίβασης ερεθισμάτων του πόνου στο επίπεδο των λαμινών I, II και III.

Υπεροχή διεγερτικής δραστηριότητας των ινών A-DELTA και C σε σχέση με την δραστηριότητα των ινών A-BETA και A-GAMMA «ανοίγει την πόρτα αγωγής του πόνου».

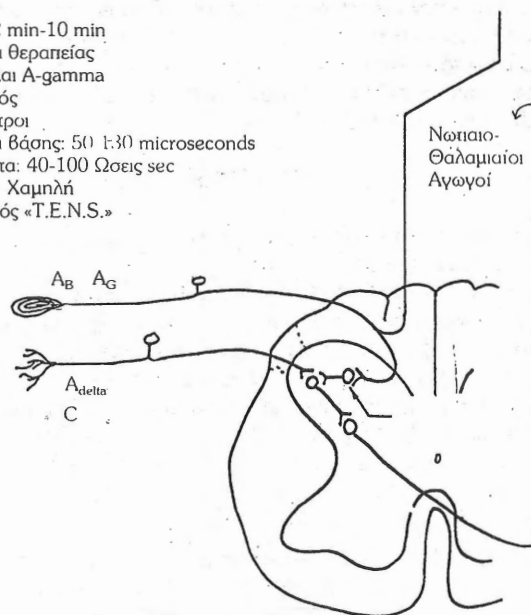
Υπεροχή διεγερτικής δραστηριότητας των ινών A-BETA και A-GAMMA σε σχέση με την δραστηριότητα των ινών A-DELTA και C κλείνει την πόρτα αγωγής του πόνου.

Με ηλεκτρικό ρεύμα παραγόμενο με «T.E.N.S.» με τις παραμέτρους αναφερόμενες στο σχήμα 6 μπορούμε να προκαλέσουμε αναστολή των ερεθισμάτων του πόνου στο επίπεδο του νωπιαίου κεράτου ερεθίζοντας τις ίνες A-BETA και A-GAMMA.

ΣΧΗΜΑ 6

Επίπεδο I «GATE THEORY CONTROL»

45 sec-2 min-10 min
Διάρκεια θεραπείας
A-beta και A-gamma
Ερεθισμός
Παράμετροι
Διάρκεια βάσης: 50 1:30 microseconds
Συχνότητα: 40-100 Ωσεις sec
Ένταση: Χαμηλή
Κλασσικός «T.E.N.S.»



Αιτιολόγηση Παραμέτρων

Η επιλογή της μικρής διάρκειας ώσης (50-130 microseconds) έγινε για τον λόγο ότι σκοπός μας είναι να ερεθίσουμε τις μεγάλες εμύελες κεντρομόλες νευρικές ίνες (A-BETA και A-GAMMA) οι οποίες έχουν μικρή χροναξία και να αποφύγουμε να ερεθίσουμε τις ίνες του πόνου οι οποίες έχουν μεγάλη χροναξία.

Επιλέγοντας λοιπόν διάρκεια ώσης μικρότερης της χρονιάς των ινών του πόνου αποφεύγουμε τον ερεθισμό τους. Αν επιλέξουμε πολύ μικρή διάρκεια ώσης (μικρότερη από 50 microseconds) δεν θα ερεθίσουμε τις νευρικές ίνες A-BETA και A-GAMMA και δεν θα προκαλέσουμε αναστολή μεταβίβασης των ερεθισμάτων του πόνου.

Η επιλογή της μεγάλης σχεπικά συχνότητας (40-100 ώσεις/sec) έγινε διότι όσο μεγαλύτερη η συχνότητα τόσο ανακουφιστικότερο το ρεύμα για τον ασθενή.

Η επιλογή της χαμηλής έντασης έγινε για τον λόγο ότι: ρεύμα χαμηλής έντασης και μικρότερης διάρκειας ώσης από την χρονιάς ίνας (νευρικής ή μυικής) ποτέ δεν προκαλεί ερεθισμό της (εκπόλωση). Αντίθετα ρεύμα πολύ υψηλής έντασης και διάρκειας ώσης μικρότερης της χρονιάς ίνας (νευρικής ή μυικής) μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό της.

Με ρεύμα λοιπόν χαμηλής έντασης και μικρότερης διάρκειας ώσης από την χρονιάς των ινών του πόνου αποφεύγουμε με απόλυτη σιγουριά τον ερεθισμό τους.

Σειρά από ερευνητικές προσπάθειες των τελευταίων χρόνων ισχυροποιούν την άποψη ότι η χρήση του T.E.N.S. (με τις προηγούμενες παραμέτρους) για αναστολή του οξύ και χρόνιου πόνου στο επίπεδο του νωπιαίου μυελού, έχει πολύ καλά έως καταπληκτικά αποτελέσματα.

Συγκριτικές έρευνες ισχυροποιούν την άποψη ότι η χρήση του T.E.N.S. (με τις προηγούμενες παραμέτρους) έχει καλύτερα αποτελέσματα στον οξύ πόνο απ' ό,τι στον χρόνιο πόνο. Ιδιαίτερα σε οξύ στάδιο αυχενικού συνδρόμου και σε οξύ στάδιο οσφυαλγίας το 80% των ασθενών ανακουφίστηκαν πλήρως από τον οξύ πόνο με την κατάλληλη χρήση του T.E.N.S.

Τα αποτελέσματα αυτά είχαν σαν συνέπεια την πλήρη (σε μερικές χώρες) αντικατάσταση των άλλων αναλγητικών ρευμάτων από το T.E.N.S.

Συζήτηση

Η χρήση του T.E.N.S. μπορεί να προκαλέσει μερική ή πλήρη αναλγησία.

Η χρήση του T.E.N.S. μπορεί να προκαλέσει αναλγησία περιορισμένης χρονικής διάρκειας (μόνο κατά την διάρκεια εφαρμογής του) ή μεγάλης χρονικής διάρκειας (αρκετό χρόνο μετά την εφαρμογή του).

Αν η αναλγησία είναι μερική ή πλήρης, περιορισμένης χρονικής διάρκειας ή μεγάλης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως: Τρόπους εφαρμογής, παραμέτρους, ψυ-

χολογική κατάσταση ασθενή κ.λ.π. Το καλύτερο αναλγητικό αποτέλεσμα με τον T.E.N.S. μπορεί να επιτευχθεί αν κατορθώσει ο φυσικοθεραπευτής να επιδράσει (διαφοροποιώντας τις παραμέτρους) και στα τρία επίπεδα αναστολής του πόνου. Η σωστή επιλογή τρόπων εφαρμογής και παραμέτρων προϋποθέτει **εξειδικευμένες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις.**

Η προσωπική μας άποψη είναι ότι η χρήση του T.E.N.S. θα απασχολήσει την προσεχή δεκαετία πολλούς Έλληνες επιστήμονες και τολμώντας μία πρόβλεψη, η προσεχής δεκαετία ενδεχομένως να είναι η δεκαετία του T.E.N.S. ο' ό,τι αφορά στην χρήση αναλγητικών ρευμάτων στη φυσικοθεραπεία.

Τέλος σε επόμενα τεύχη του περιοδικού «Φυσικοθεραπεία» θα αναφερθούμε:

1) Στην επίδραση του T.E.N.S. στην έκκριση ενδογενών οπιοειδών ουσιών και αναστολή μεταβίβασης ερεθισμάτων του πόνου στο επίπεδο 3ης και 4ης κοιλίας του εγκεφάλου και στο επίπεδο της υπόφυσης.

2) Σε λεπτομέρειες για τους τρόπους εφαρμογής του T.E.N.S.

3) Στους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η χρονική διάρκεια της αναλγησίας που προκαλεί ο T.E.N.S.

4) Στο συντονισμό επίδρασης του T.E.N.S. και στα τρία επίπεδα αναστολής ερεθισμάτων πόνου.

Υποσημείωση: Το άρθρο αυτό αποτελεί συνύψιση των απόψεων των ερευνητών και συγγραφέων που αναφέρονται στην Βιβλιογραφία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Mountcastle Vb: Pain and temperature sensibilities in Mountcastle Vb. (ed): Medical Physiology Ed 13. St. Louis, CV Mosby Co, Vol I 1974, pp 348-381.
2. Perlier: Is pain a specific sensation? Pshchiatr res 8: 273-287, 1971.
3. Bishop B. Phd: Pain. Its Physiology and rationale for management. Phus Ther 1-25, July 30, 1979.
4. Willis Wd, Leonard Rb Kenshalo Dr: Spinothalamic tract neupons in Substantia Gelatinosa. Science 202: 219-240, 1964.
5. William J: Effect of TENS on human blood B - Endorphin levels Phys Ther 64, 1367-1375, 1984.
6. Melzack R., Wall Pd: Pain Mechanism: A new theory. Science 150: 971-979, 1965.

* Συγγραφέας της εργασίας αυτής είναι ο Γιώργος Παναγιώτης, Έκτακτος Καθηγητής Εφαρμογών της Σχολής Φυσικοθεραπείας.