

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

αδ. /cm ²	ιδρωτοποιοί αδένες ανά τετραγωνικό εκατοστό
ANOVA	analysis of variance (ανάλυση της διασποράς)
BAS	behavioural activation system (σύστημα ενεργοποίησης)
BIS	behavioural inhibition system (σύστημα καταστολής)
GSR	galvanic skin reflex (δερματογαλβανικό αντανακλαστικό)
EA	επίπεδο αγωγιμότητας
EDA	electrodermal activity (ηλεκτροδερμική δραστηριότητα)
EPQ	Eysenck personality questionnaire (ερωτηματολόγιο προσωπικότητας του Eysenck)
HΔΑ	ηλεκτροδερμική απόκριση
HΔΔ	ηλεκτροδερμική δραστηριότητα
HEΓ	ηλεκτρεγκεφαλογράφημα
HF	high frequencies (υψηλές συχνότητες)
Θ _{2,3} γάγγλια	θωρακικά 2 και 3 γάγγλια
ΚΝΣ	κεντρικό νευρικό σύστημα
LF	low frequencies
MMPI	Minnesota multifasic personality inventory (ερωτηματολόγιο προσωπικότητας της Μινεσότα)
M	μέτωπο
Ο _{1,2} γάγγλια	οσφυϊκά 2 και 3 γάγγλια
π-π	παλάμες-πέλματα
Σ	στήθος
SCL	skin conductance level (επίπεδο αγωγιμότητας δέρματος)
SCR	skin conductance response (απόκριση αγωγιμότητας δέρματος)

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με την εφίδρωση και την υπεριδρωσία των παλαμών και των πελμάτων (π-π) είχα λόγους προσωπικού ενδιαφέροντος να ασχοληθώ, μιά και από τη νηπιακή μου ηλικία εμφανίζα έντονη εφίδρωση στις περιοχές αυτές. Το προσωπικό ωστόσο ενδιαφέρον δεν καθιστά ένα θέμα σημαντικό για διδακτορική διατριβή. Δικαιολογημένα θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν θέμα μικρής ερευνητικής αξίας. Η υπεριδρωσία των π-π είναι μιά δυσλειτουργία που αποτελεί ασήμαντο πρόβλημα μπροστά στα τόσα σοβαρά προβλήματα υγείας που υπάρχουν, η δε εφίδρωση των παλαμών είναι μιά λειτουργία πολύ μικρής αξίας στη δράση. Υπάρχει λοιπόν λόγος πριν απ' οτιδήποτε να δικαιολογήσουμε την επιλογή του θέματος αυτού.

Είναι γνωστό πως η μεγαλύτερη δυσκολία στη μελέτη των ανώτερων ψυχικών λειτουργιών προέρχεται από την αδυναμία να καθοριστούν αυτές σ' ένα κάποιο αντικειμενικό επίπεδο, πάνω από τη βιωματική εμπειρία. Προκειμένου να παρακαμφεί αυτό το πρόβλημα επιλέγεται ενίοτε μιά μετρήσιμη σωματική λειτουργία, σαν "παραθύρο" μέσα από το οποίο "φαίνονται" τα ψυχικά δρώμενα, στο μέτρο που καθορίζουν την εκδήλωση της σωματικής λειτουργίας. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία πως το τζάμι του παραθύρου αυτού μπορεί μόνο θολό να είναι. Εκτός του ότι η άμεση μελέτη των ανώτερων ψυχικών λειτουργιών αντικαθίσταται από την έμμεση προσπάθεια κατανόησης του τι βρίσκεται πίσω από τις μεταβολές μιάς σωματικής λειτουργίας, η τελευταία δεν μπορεί παρά να ιφίσταται πολλαπλούς καθορισμούς από φυσιολογικές-μη ψυχολογικές παραμέτρους.

Φαίνεται λοιπόν πως επιλέγοντας τον άμεσο ή τον έμμεσο τρόπο μελέτης των ανώτερων ψυχικών λειτουργιών, επιλέγουμε ανάμεσα στο είδος της αβεβαιότητας η οποία θα συντροφεύει την έρευνά μας, μιά και δεν έχουμε τρόπο να απαλλαγούμε από την αβεβαιότητα. Είναι έξω από τις προθέσεις μας να πλέξουμε το εγκώμιο της μιάς ή της άλλης μεθόδου. Δικαιολογώντας την επιλογή μας όμως, μπορούμε να επισημάνουμε πως η έρευνα μέσω μιάς μετρήσιμης παραμέτρου, φαίνεται πως για κάποιον από το χώρο των φυσικών επιστημών, αποτελεί το έδαφος στο οποίο πατώντας νιώθει πως

μπορεί να αντλεί την ασφάλεια για να σκέφτεται. Κι είναι αλήθεια πως υπάρχουν μερικά πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα όταν η μετρήσιμη παράμετρος είναι η εφίδρωση των παλαμών. Αυτά είναι:

(I) Η εφίδρωση των παλαμών (είτε των πελμάτων) μπορεί να μετρηθεί με σημαντική ακρίβεια, σχετικά ευκολότερα από οποιαδήποτε άλλη λειτουργία που ιφίσταται σημαντικό καθορισμό από ψυχικά δρώμενα.

(II) Οι ιδρωτοποιοί αδένες δέχονται μόνο συμπαθητική και όχι ταυτόχρονα και παρασυμπαθητική εννεύρωση (Sinclair 1973, Fowles 1986, Sato et al. 1989a). Έτσι, ενώ οι μεταβολές της δραστηριότητας άλλων αυτόνομων λειτουργιών μπορεί να είναι αποτέλεσμα είτε της αύξησης της δράσης του ενός σκέλους, είτε της μείωσης της δράσης του άλλου, είτε της μεταβολής και των δύο, η ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων σημαίνει πάντα πως έχει εκδηλωθεί συμπαθητική εφιδρωτική δραστηριότητα.

(III) Από όλες τις λειτουργίες αυτού του είδους, η εφίδρωση των παλαμών έχει τη μικρότερη αξία για την επιβίωση. Οι πεπτικές ή οι καρδιαγγειακές λειτουργίες π.χ. ενώ τροποποιούνται σημαντικά από ψυχολογικά αίτια, η αυτόματη ρύθμισή τους είναι επίσης μεγάλη, λόγω της απαίτησης διατήρησης της ζωής. Αντίθετα, η ισοαξία της εφίδρωσης των παλαμών για το σύγχρονο άνθρωπο είναι μικρή, των δε πελμάτων που συνήθως τη συνοδεύει, μηδενική. Αυτό παρέχει τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε τις μεταβολές της εφίδρωσης των π-π κάτω από την επίδραση αρκετά καθαρών ψυχογενών επιδράσεων, απαλλαγμένων δηλαδή από το "θόρυβο" των φυσιολογικών αναγκών επιβίωσης.

Πιθανώς λοιπόν από τα θολά τζάμια των "παραθύρων" που μπορούν να φιαχτούν για να "δούμε" τις ανώτερες ψυχικές λειτουργίες, η εφίδρωση των π-π είναι το λιγότερο θολό.

Είναι ωστόσο απαραίτητο να διευκρινίσουμε πως όταν λέμε ότι μέσω της εφίδρωσης των π-π φιλοδοξούμε να "δούμε" ψυχικές λειτουργίες, δεν έχουμε στο νου κάποιες συσκευές που μετρώντας την εφίδρωση των παλαμών θα μας παρέχουν ενδείξεις για το τι διαδραματίζεται στην ψυχή ενός ανθρώπου. Οι μυστικές υπηρεσίες (και όχι μόνο) εξ άλλου διαφόρων χωρών έχουν φιάξει ήδη ανάλογες συσκευές, τους λεγόμενους ανιχνευτές ψεύδους. Η δική μας φιλοδοξία είναι, μέσω του προσδιορισμού των φυσιολογικών και ψυχολογικών παραγόντων που συνεισφέρουν στην εκδήλωση της εφίδρωσης των π-π, να μορφώσουμε ένα καλό ερευνητικό εργαλείο για τους δεύτερους. Για το ασυνείδητο, εξωλεκτικό μέρος του εαυτού μας που δεν εξουσιάζεται από τη βούλησή και "παίρνει αποφάσεις" που αφορούν τη διάταξη των σωματικών μας λειτουργιών.

Από την μελέτη της υπεριδρωσίας των παλαμών (συνήθως και πελμάτων) ελπίζουμε πως ο προσδιορισμός του τρόπου με τον οποίο εκτρέπεται η φυσιολογική εφίδρωση σε υπεριδρωσία, θα μπορούσε να φωτίσει την αντίληψη μας για την ανάπτυξη των ψυχοσωματικών λεγόμενων ασθενειών. Οι δυσλειτουργίες που δεν οφείλονται σε οργανική βλάβη αλλά είναι μάλλον αποτέλεσμα νευρωσικής εκτροπής φαίνεται να είναι εξαιρετικά πολλές και βασανιστικές. Η υπεριδρωσία των π-π θα μπορούσε να προσφέρει ένα ερευνητικό εργαλείο στην έρευνα αυτού του είδους των εκτροπών, αν αποδειχθεί πως ανήκει σε αυτές. Το πόσο χρήσιμο θα μπορούσε να είναι αυτό το συνειδητοποιεί κανείς όταν αντιληφθεί πως το μείζον πρόβλημα για τη μελέτη των λεγόμενων ψυχοσωματικών ασθενειών είναι η ανυπαρξία ερευνητικών μεθόδων και εργαλείων (Ρώτας 1992), που την έχει περιορίσει στο επίπεδο των γενικών διαπιστώσεων και της επιδημιολογικής έρευνας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Mandelbrot έθεσε το πρόβλημα του πόσο είναι το μήκος των ακτών της Μ. Βρετανίας για να δείξει πως όσο πιο μικρή μονάδα μέτρησης χρησιμοποιήσει κανείς τόσο μεγαλύτερο αποτέλεσμα θα βρεί (Coveney & Highfield 1990). Κάτι ανάλογο με αυτή την ιδιότητα των φράκταλς μας εμφανίζεται κάθε που επιχειρούμε να μελετήσουμε ένα θέμα: όσο μικρότερη κλίμακα ανάλυσης επιλέξουμε, τόσο περισσότερα φαινόμενα μας αποκαλύπτονται. Στη μελέτη μας αυτή για την εφίδρωση και την υπεριδρωσία των παλαμών, η κλίμακά μας είναι η μεγαλύτερη δυνατή, αφού αφορά την εκδήλωση της λειτουργίας από τον οργανισμό σε σύνολο. Δεν έχουμε σκοπό λοιπόν να

προσεγγίσουμε μικροσκοπικά τους ιδρωτοποιούς αδένες, η έρευνα για τους οποίους είναι ακόμα αχνής και η πρόοδος στην κατανόηση των μηχανισμών της λειτουργίας τους είναι μάλλον αργή (Sato et al. 1989a). Όμως μιά ματιά στη δομή και την εννεύρωση των ιδρωτοποιών αδένων καθώς και στις ουσίες που εμπλέκονται στην έκκρισή τους είναι αναγκαία στη μελέτη μας, που δεν θα αντιμετωπίσει σα μαύρο κουτί την έκκριση του ιδρώτα.

Οι ιδρωτοποιοί αδένες είναι απλοί σωληνίσκοι αποτελούμενοι από επιθηλιακά κύτταρα. Διακρίνονται σε αυτούς δύο μέρη, το εκκριτικό και ο αγωγός. Στο πρώτο παράγεται ο ιδρώτας που μεταφέρεται με το δεύτερο στην επιφάνεια του δέρματος. Το εκκριτικό μέρος ελίσσεται σπειροειδώς πολλές φορές και σχηματίζει σφαιροειδές σπείραμα στο βάθος του χορίου, δηλαδή ανάμεσα στην επιδερμίδα και το υποδερμάτιο πέταλο (Μιχαήλ 1990). Ο αγωγός περνώντας μέσα από την επιδερμίδα και την κερατίνη στιβάδα γίνεται ελικοειδής πριν καταλήξει στην επιφάνεια του δέρματος. Το μήκος του τυλιγμένου εκκριτικού σωλήνα και του αγωγού είναι περίπου το ίδιο, 2-5 mm. Η διάμετρος του εκκριτικού σωλήνα είναι περίπου 60-80 μm, ενώ του αγωγού είναι λίγο μικρότερη. Υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο μέγεθος των ιδρωτοποιών αδένων μεταξύ των ατόμων αλλά και των περιοχών του δέρματος και σχετίζονται μάλλον με τις διαφορές στο ρυθμό της έκκρισης ιδρώτα (Sato and Sato 1983), ο οποίος μπορεί να φτάσει τα 20 ml/λεπτό σε ένα αδέν (Sato et al. 1989a).

Τα συστατικά του ιδρώτα έχουν στον εκκριτικό σωλήνα τις ίδιες συγκεντρώσεις ουσιών που υπάρχουν στο εξωκυττάριο υγρό, απ' όπου προέρχεται ο ιδρώτας. Ο ιδρώτας όμως που εξέρχεται στην επιφάνεια του σώματος έχει σημαντικά τροποποιημένη σύσταση λόγω επαναπορρόφησης ουσιών κατά την πορεία εξόδου του στον αγωγό. Μερικές από τις ουσίες που μπορεί να βρεθούν στον ιδρώτα είναι: Na, K, Cl, HCO₃, γαλακτικό οξύ, ουρία, αμμωνία, αμινοξέα, πρωτεΐνες, ένζυμα, γλυκόζη (Sato et al. 1989a).

Η βασική ουσία που διεγείρει την παραγωγή ιδρώτα από το εκκριτικό τμήμα των ιδρωτοποιών αδένων είναι η ακετυλχολίνη, παρ' ότι η εννεύρωση που δέχονται είναι συμπαθητική. Ο λόγος που συμπαθητικές ίνες δεν είναι αδρεναργικές θεωρείται πως έχει να κάνει με το κοινό γνώρισμα των εξωκρινών αδένων να δέχονται χολινεργική εννεύρωση. Η νορεπινεφρίνη και ένα αγγειοδραστικό πεπτιδίδιο δεν φαίνεται να εμπλέκονται σημαντικά σε νευρομεταβιαστές στην καθημερινή εφίδρωση (παρ' ότι είναι πιθανό πως τα εκκριτικά κύτταρα έχουν ανάλογους υποδοχείς τους), αλλά στη συσσώρευση του cAMP στην περιοχή γύρω από τους ιδρωτοποιούς αδένες. Με τον τρόπο αυτό πιθανολογείται πως συντελούν στην αύξηση της έκκρισης ιδρώτα και στην προστασία των κυττάρων των ιδρωτοποιών από υπερβολική έκκριση ιδρώτα (Sato et al. 1989a, Fowles 1986).

Οι αμύελες συμπαθητικές ίνες που εννευρώνουν τους ιδρωτοποιούς αδένες προέρχονται από τα συμπαθητικά γάγγλια σχεδόν ολόκληρης της αλυσίδας γαγγλίων του συμπαθητικού. Ειδικά οι παλάμες δέχονται εννεύρωση από τα θωρακικά 2 και 3 (Θ_{2,3}) γάγγλια, ενώ τα πέλματα από τα οσφυϊκά 1 και 2 (Ο_{1,2}) γάγγλια. Οι μεταγαγγλιακές συμπαθητικές ίνες κάνουν τη διαδρομή από τα συμπαθητικά γάγγλια στους ιδρωτοποιούς, ακολουθώντας τα περιφερειακά κινητικά νεύρα (Brodal 1974). Πρέπει να σημειωθεί πως οι ίνες που μεταφέρουν τις εφιδρωτικές ώσεις είναι διαφορετικές από τις αγγειοσυσπαστικές, ενώ ακόμη δεν είναι βέβαιο αν υπάρχουν στον άνθρωπο και ξεχωριστές αγγειοδιασταλτικές συμπαθητικές ίνες (Lader and Montagu 1962, Bini et al. 1980a, Bini et al. 1980b, Wallin 1992), Izumi and Keishiro 1992, Kerezoudis et al. 1993). Οι εφιδρωτικές ώσεις έρχονται στα συμπαθητικά γάγγλια μέσω των αναστομωτικών κλάδων από τα πλευρικά κέρατα του νωτιαίου μυελού. Στο δε νωτιαίο μυελό οι ώσεις μπορεί να φτάνουν από το δικτυωτό σχηματισμό του προμήκους είτε του μεσεγκεφάλου, τον υποθάλαμο, το μεταιχμιακό σύστημα και το φλοιό (Ladpli and Wang 1960, Isamat 1960, Wilcott 1969, Wilcott and Bradley 1970, Venables and Christie 1973, Edelberg 1973, Delerm, Delsaut, and Roy 1982, Fowles 1986, Sato et al. 1989a, Weitkunat, Buhner, and Sparrer 1990, Venables 1991, Turkstra 1995). Η σημαντική διαφορά της εννεύρωσης των ιδρωτοποιών αδένων των π-π από την εννεύρωση των ιδρωτοποιών του υπολοίπου σώματος, πιθανότατα βρίσκεται στο ρόλο του υποθαλάμου. Η πρόσθια προοπτική περιοχή του υποθαλάμου η οποία είναι η βασική περιοχή που ελέγχει τη θερμορρυθμιστική εφίδρωση (Hardy 1980), φαίνεται πως έχει μικρό (και πιθανώς όχι αυτόνομο) ρόλο στη ρύθμιση της εφίδρωσης των π-π (Sato et al. 1989a, Venables 1991, Kerassidis 1994). Για την εφίδρωση των π-π φαίνεται πως

ισχύει η αρχή των μεγάλων νευρωνικών κυκλωμάτων, να ρυθμίζονται δηλαδή από τα υψηλότερα κέντρα του νευρικού συστήματος, εκτός αν κάτι τέτοιο εμποδίζεται (Vebables 1991).

Ο Quinton (1983) υποστηρίζει πως στον άνθρωπο έχουν αναπτυχθεί οι ιδρωτοποιοί αδένες και ο εγκέφαλος, με τον πύο εκλεπτυσμένο τρόπο απ' όλα τα ζώα. Υπάρχουν 1.6 έως 4 εκατομμύρια ιδρωτοποιοί αδένες σε όλη την επιφάνεια του σώματος, με εξαίρεση τα χείλη, το εξωτερικό κανάλι του αυτιού και μικρές περιοχές στα γεννητικά όργανα της γυναίκας. Η κατανομή τους στην επιφάνεια του σώματος είναι σημαντικά ανισοβαρής, π.χ. 64 αδ./cm² στην πλάτη, 108 αδ./cm² στο βραχίονα, 181 αδ./cm² στο μέτωπο και 600-700 αδ./cm² σε π-π (Sato et al. 1989a). Τα περισσότερα θηλαστικά έχουν ιδρωτοποιούς αδένες μόνο στα πέλματά τους. Ορισμένοι χιμπατζήδες εκτός από τις παλάμες και τα πέλματά τους έχουν λίγους ιδρωτοποιούς και σε ορισμένες περιοχές του τριχωτού μέρους του σώματός τους, που είναι όμως σχεδόν ανενεργοί, ακόμα και σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Έχει πειραματικά προσδιοριστεί πως η εφίδρωση των π-π των πρωτευόντων θηλαστικών βελτιώνει τις τριβές (Adelman et al. 1975) και προστατεύει την επιδερμίδα από σκισίματα και γδαρσίματα (Wilcott 1966). Η ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των πελμάτων των ζώων μπορεί να προκληθεί από κάθε λογής σήμα κινδύνου ή επιφυλακής, μάλλον σαν αντίδραση προετοιμασίας για δράση. Η ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων του σώματος του ανθρώπου, εκτός των π-π, γίνεται για θερμορρυθμιστικούς βασικά λόγους. Η εξάτμιση του ιδρώτα είναι ένας πολύ αποτελεσματικός μηχανισμός ψύξης στις πύο πολλές περιπτώσεις. Αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος ή του περιβάλλοντος μπορεί να προκαλέσει εύκολα γενική ή εντοπισμένη εφίδρωση σε διάφορες περιοχές του δέρματος. Το ότι τα πράγματα δεν είναι όμοια με την εφίδρωση των π-π μπορούμε να το υποθέσουμε μιά και λαμβάνει χώρα, όχι μόνο χωρίς καμία αύξηση της θερμοκρασίας, αλλά ακόμα και με μείωσή της. Το γεγονός μάλιστα πως κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη σχηματίζονται στον τρίτο και μισό μήνα οι ιδρωτοποιοί αδένες των π-π, ενώ του υπολοίπου σώματος μετά τον πέμπτο μήνα, υποδεικνύει πως αυτοί των π-π είναι εξελικτικά παλαιότεροι και πως λειτουργικά η αξία της εφίδρωσης για τη βελτίωση των τριβών και τη μηχανική προστασία προηγήθηκε της θερμορρυθμιστικής (Montagna 1965).

Η ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των π-π του ανθρώπου μπορεί να προκληθεί από μία τεράστια ποικιλία ερεθισμάτων και σε ένα πλήθος καταστάσεων. Μπορεί να προκληθεί από καινοφανή και αιφνιδιαστικά ερεθίσματα, πόνο, απότομη έκθεση σε ψύχος, συγκινησιακά φορτισμένες λέξεις, ενώ μπορεί να συνοδεύει το φόβο, το άγχος, την ένταση, τη δυσφορία, την εξερευνητική και τη σεξουαλική συμπεριφορά (Edelberg 1973, Fowles 1986). Σχεδόν κάθε είδους φυσική ή διανοητική προσπάθεια μπορεί ενίοτε να προκαλέσει ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των π-π, ενώ πρόσκαιρη ενεργοποίηση τους μπορεί να εκδηλωθεί απουσία οποιουδήποτε ερεθίσματος ή εμφανούς δραστηριότητας (οι λεγόμενες αυθόρμητες ή τυχαίες αποκρίσεις-spontaneous responses). Παίρνοντας υπ' όψη τα παραπάνω, οι πρώτες εικασίες που μπορούν να γίνουν όσον αφορά τα αίτια της εφίδρωσης των π-π είναι:

- (I) Ότι ακολουθεί αδιάκριτα κάθε συμπαθητική εκφόρτιση.
- (II) Ότι είναι προπαρασκευαστικά θερμορρυθμιστική.
- (III) Ότι αναρχοκρατείται.

Η εκδοχή που μοιάζει προφανέστερη είναι η εφίδρωση των π-π να εκδηλώνεται σαν ένα μέρος της γενικής συμπαθητικής διέγερσης, που κατά τον Cannon προκαλείται στις καταστάσεις που καλούν σε μάχη ή φυγή (Paranicolaou 1989). Παρ' ότι πράγματι υπάρχουν περιπτώσεις όπου στον ένα ή τον άλλο βαθμό μπορεί να παρατηρηθεί μαζική ενεργοποίηση του συμπαθητικού (Lazarus et al. 1963, Stern and Anshel 1968), υπάρχουν πολλά ευρήματα που μαρτυρούν πως πολλές από τις λειτουργίες του μπορεί να εκδηλώνονται χωριστά (Lacey 1967, Miller 1969b, Miller 1969a, Bini et al. 1980a, Bini et al. 1980b, Wallin 1981, Ost, Sterner, and Lindahl 1984, Steptoe, Melville, and Ross 1984, Hoehn-Saric and McLeod 1988, Nordin 1990, Wallin 1992, Wallin and Elam 1994). Φυσικά η ικανότητα του συμπαθητικού όσον αφορά την διαφορική εκδήλωση των λειτουργιών του δεν αποδεικνύει πως η εφίδρωση των π-π δεν ακολουθεί τη συμπαθητική εκφόρτιση σε κάθε περίπτωση έντονης εκδήλωσής της. Θεωρήσαμε πως αυτό θα έπρεπε να είναι από τα πρώτα ερωτήματα που θα έπρεπε να ελέγξουμε. Αναζητώντας μία κατάσταση δεδομένα υψηλής συμπαθητικής διέγερσης (ανεξάρτητα από το βαθμό συγκινησιακής επιρροής, ενός ερεθίσματος π.χ. σε κάποιο υποκείμενο σε

κάποιες συνθήκες), καταλήξαμε στον οργανισμό. Προσπαθήσαμε να προσδιορίσουμε το βαθμό εφίδρωσης των π-π κατά τη διάρκεια του οργανισμού κατά τον οποίο εκδηλώνεται υψηλή και μαζική συμπαθητική διέγερση, όπως δηλώνει η μεγάλη αύξηση του καρδιακού ρυθμού και το γεγονός ότι η εκσπερμάτιση είναι συμπαθητική λειτουργία (Chusid 1979, Guyton 1990b).

Μιά άλλη εκδοχή που διατυπώνονταν στη βιβλιογραφία και θεωρήσαμε πως έπρεπε να ελέγξουμε ήταν πως η εφίδρωση των π-π είναι θερμορρυθμιστική ή προπαρασκευαστικά θερμορρυθμιστική. Η βασική εργασία στην οποία παρέπεμπαν οι ερευνητές για το θέμα αυτό ήταν του Wilcott (1963), οποίος είχε βρεί πως οι παλάμες ιδρώναν, αν και σε μικρότερο βαθμό από ότι άλλα μέρη του σώματος, σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας, ενώ "συγκινησιακή εφίδρωση", σε μικρότερο βαθμό απ' ότι στις π-π μπορούσε να παρατηρηθεί στο στήθος ή αλλού. Η εργασία αυτή αφήνει ανοιχτή την εκδοχή οι διαφορές της εφίδρωσης των π-π μ' εκείνης των άλλων περιοχών του σώματος να είναι απλά ποσοτικές. Ο Edelberg (1973) διατύπωσε την άποψη πως αν στις περιπτώσεις που απαιτείται έντονη δράση συμβαίνει περιφερειακή αγγειοσύσπαση για να εμποδίσει την πιθανή αιμορραγία που ίσως προκληθεί, η αποβολή της θερμότητας (η παραγωγή της οποίας αναμένεται να αυξηθεί) δεν θα μπορούσε να γίνει μέσω της αιμάτωσης των ψυχρότερων περιφερειακών ιστών και θα έπρεπε να αποδοθεί αποκλειστικά στην εφίδρωση. Οι π-π λοιπόν μπορεί να ιδρώνουν για να προστατέψουν τον οργανισμό από επερχόμενη θερμική υπερφόρτιση. Θεωρήσαμε αναγκαίο να ελέγξουμε τη συμμετοχή των π-π στη θερμορρυθμιστική εφίδρωση προτού κρίνουμε ή διατυπώσουμε οποιαδήποτε άποψη για το ρόλο της εφίδρωσης αυτής. Για το λόγο αυτό δημιουργήσαμε περιβάλλον πολύ υψηλής θερμοκρασίας και μετρήσαμε την εφίδρωση διαφόρων περιοχών του σώματος κάτω από διάφορες συνθήκες.

Μιά τρίτη πιθανή εκδοχή για το ρόλο της εφίδρωσης των π-π θα μπορούσε να είναι πως απλά τέτοιος ρόλος δεν υπάρχει. Σα λειτουργία-κατάλοιπο της εξέλιξης θα μπορούσε να εκδηλώνεται με χαώδη και άτακτο τρόπο αν η χρησιμότητά της έχει ξεπέσει για το σύγχρονο άνθρωπο (ειδικά η εφίδρωση των υποδημένων πελμάτων δεν έχει κανένα όφελος) ενώ ταυτόχρονα η εξελικτική διαδικασία δεν έχει προλάβει να επιφέρει την προσαρμογή στις νέες συνθήκες. Έτσι, μπορούμε να φανταστούμε πως οι ιδρωτοποιοί αδένες των π-π ενεργοποιούνται χαοτικά στα πλαίσια κάποιων συμπαθητικών εκφορτίσεων, το δε μήνυμα που η ενεργοποίησή τους φέρει σε σχέση με τις ανώτερες νευρικές λειτουργίες μπορεί να είναι μικρό ή ανύπαρκτο. Θεωρούμε πως είναι τουλάχιστον διακαίολογημένο το ερώτημα που εκφράζει ο Fowles (1986), σε εκτενή εργασία επισκόπησης των γνώσεων του πεδίου: "... αν ο περιφερειακός μηχανισμός κωδικοποιεί ειδική ψυχολογική πληροφορία ή είναι απλά μία πολύπλοκη και θορυβώδης εκδήλωση μη εξειδικευμένης δραστηριότητας, θα πρέπει να θεωρείται μείζον θέμα". Στην εργασία αυτή, τούτο είναι κεντρικό ερώτημα και στα πλαίσια του αξιολογούσαμε κάθε πείραμα που κάναμε. Σχεδιάσαμε ωστόσο και πειράματα μέσα από τα οποία προσπαθήσαμε να διακρίνουμε άμεσα το βαθμό σκοπιμότητας της εκδήλωσης της εφίδρωσης των παλαμών. Σε αυτά υπήρχαν καθήκοντα όπου η εφίδρωση των παλαμών ήταν ευκαταία, και άλλα στα οποία ήταν απευκαταία, ενώ οι απαιτήσεις κίνησης και ο συγκινησιακός φόρτος ήταν περίπου ίδιος. Εξετάσαμε αν η εφίδρωση των παλαμών ήταν μεγαλύτερη εκεί όπου ήταν χρήσιμη. Σε άλλο πείραμα ελέγξαμε αν η εφίδρωση των παλαμών μειώνεται μετά από επανειλημμένη εκτέλεση ενός καθήκοντος στο οποίο η ύγρανση των παλαμών ήταν οφέλιμη. Με αυτού του είδους τα πειράματα προσπαθήσαμε να διακρίνουμε αν ο ανθρώπινος οργανισμός έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται σε σκόπιμη κατεύθυνση την εφίδρωση των παλαμών.

Όσον αφορά την υπεριδρωσία των παλαμών οι δημοσιευμένες εργασίες αφορούν κατά κύριο λόγο τη θεραπεία της, βασικά χειρουργική, μέσω αφαίρεσης των συμπαθητικών γαγγλίων απ' όπου εκκινούν οι ίνες που φέρνουν τις εφιδρωτικές ώσεις στις παλάμες (O' Donoghue et al. 1980, Savin 1983, Bogokowsky et al 1983, Wittmoser 1985, Manart et al. 1985, Masters and Rennie 1992), με ιοντοφόρηση (Midtgaard 1986, Holzle and Alberti 1987) και βιοανάδραση (Duller and Doyle Gentry 1980). Υπάρχουν ακόμη μερικές αναφορές σε περιπτώσεις εντοπισμένης υπεριδρωσίας σε κάποιο μέρος του σώματος ή του προσώπου (Richter 1927, Kneisley 1977, Labar et al. 1988, Momose et al. 1986, Van de Kerkhof et al. 1987) και ανιδρωσίας (Wagner 1952). Για την παθοφυσιολογία της υπεριδρωσίας βρήκαμε μόνο μία εργασία Κινέζων χειρουργών, που αποδίδει την υπεριδρωσία των παλαμών σε υπερλειτουργία των συμπαθητικών ινών που περνάνε από τα $\Theta_{2,3}$ γάγγλια (Shih et al. 1983). Αμφισβητήσαμε εξ αρχής την

εγκυρότητα αυτής της υπόθεσης μια και οι υπεριδρωσικοί παλαμών είναι συνήθως και υπεριδρωσικοί πελμάτων, τα οποία πέλματα εννευρώνονται από ίνες που περνάνε από τα $O_{1,2}$ γάγγλια. Μπορούμε να πούμε πως η παθοφυσιολογία της υπεριδρωσίας των παλαμών ήταν ένα σχεδόν ανεξερεύνητο πεδίο (δες και Sato et al. 1989b) και ένα μεγάλο μέρος της εργασίας αφιερώθηκε σε αυτό. Προς τούτο, πραγματοποιήσαμε πολλές κλινικές και εργαστηριακές συγκρίσεις μεταξύ υπεριδρωσικών και φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκειμένων και ελέγξαμε την εκδοχή η υπεριδρωσία των παλαμών να οφείλεται σε μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων στις παλάμες. Επιπρόσθετα ελέγξαμε αν οι υπεριδρωσικοί παρουσιάζουν τον ίδιο βαθμό σκόπιμης εφίδρωσης των παλαμών με τους φυσιολογικούς και αν η υπεριδρωσία οφείλεται σε κάποιο φαινόμενο θετικής ανάδρασης, όπου η αίσθηση της εφίδρωσης γίνεται αιτία για ακόμη μεγαλύτερη εφίδρωση. Ακόμα, προσπαθήσαμε με τεστ προσωπικότητας να διακρίνουμε αν οι υπεριδρωσικοί παρουσιάζουν διαφορές από τα φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα. Οι παραπάνω έλεγχοι έγιναν με τα παρακάτω πειράματα που θα παρουσιαστούν λεπτομερειακά παρακάτω:

1. Παραμονή σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας
2. Καταγραφές κατά τη διάρκεια οργασμού
3. Ζύγιση-φυλλομέτρηση, νοητική αριθμητική σε όρθια και χαλαρή στάση
4. Επαναλαμβανόμενη φυλλομέτρηση
5. Ψυχοφυσιολογία της υπεριδρωσίας των παλαμών
6. Μέτρηση της πυκνότητας των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών των υπεριδρωσικών
7. MMPI τεστ προσωπικότητας
8. Φυλλομέτρηση-δακτυλικά αποτυπώματα
9. Σχέση της υπεριδρωσίας με την αντίληψη της εφίδρωσης των παλαμών.

Τα πειράματα αυτά, επιγραμματικά θα μπορούσαμε να πούμε, πως αφορούν τα αίτια της εφίδρωσης των παλαμών και των πελμάτων καθώς και την ψυχοφυσιολογία της υπεριδρωσίας των παλαμών.

Η εργασία αυτή στο βαθμό που θα κατορθώσει να φωτίσει τα παραπάνω ζητήματα, θα δείξει αν και με ποιό τρόπο είναι δυνατό η εφίδρωση των παλαμών να είναι "παράθυρο στον εγκέφαλο" κι η υπεριδρωσία έργαλειο στην έρευνα των ψυχοσωματικών παθήσεων και των νευρώσεων. Το χτίσιμο μιάς στέρεης ερευνητικής βάσης είναι η μεγαλύτερη φιλοδοξία της εργασίας αυτής. Αν πάλι αποδειχθεί πως είμαστε πάνω από κινούμενη άμμο, θα περιοριστούμε στη διαπίστωση πως δεν μπορούμε να χτίσουμε τίποτε εδώ. Σε κάθε περίπτωση, δεν θα πρέπει να θεωρήσουμε αμελητέο το κέρδος από τη βελτίωση των γνώσεών μας για τον τρόπο με τον οποίο ο οργανισμός εκδηλώνει μια λειτουργία του, πάμπολλες φορές στη διάρκεια μιάς ημέρας, στη φυσιολογική ή στην υπερβολική μορφή εμφάνισής της.

Ας μην παραλείψουμε τέλος να σημειώσουμε τα οφέλη που πιθανό θα προκύψουν για τη θεραπεία της υπεριδρωσίας, η οποία είναι μέχρι σήμερα διεθνώς μόνο συμπτωματολογική. Ήδη, κάτω από την πίεση των υπεριδρωσικών υποκειμένων του πειράματός μας ν' ασχοληθούμε θεραπευτικά με το πρόβλημά τους, κατασκευάσαμε 2 συσκευές, μία ιοντοφόρησης και μία βιοανάδρασης (η δεύτερη είναι απόλυτα πρωτότυπη) και αποκτήσαμε μία μικρή εμπειρία για τη θεραπεία της υπεριδρωσίας των παλαμών και του μετώπου.

ΜΕΘΟΔΟΣ

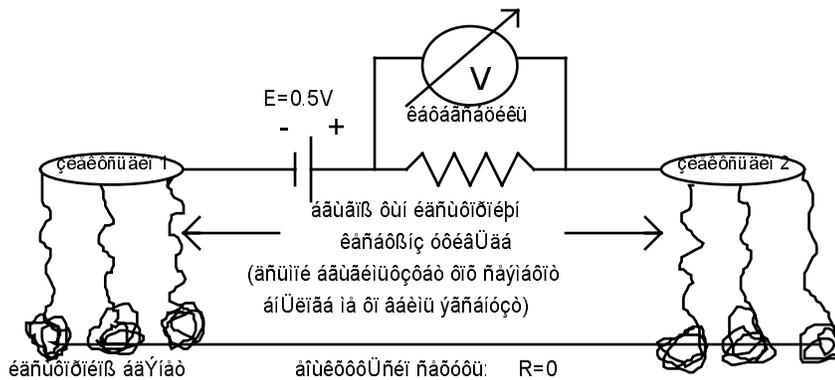
Σχετικά με τη μετρούμενη ποσότητα.

Από το 1879 ο Vigouroux είχε παρατηρήσει τις διαφοροποιήσεις της αντίστασης του δέρματος, ενώ ο μαθητής του Fere μελέτησε πώς αυτή μεταβάλλονταν υπό την επίδραση διαφόρων ερεθισμάτων. Δέκα χρόνια αργότερα ο Tarchanoff ανακάλυψε πως επί πλέον δημιουργούνταν κάποια ηλεκτρικά δυναμικά (Neumann and Blanton 1970). Ο παλαιότερος όρος "γαλβανική δερματική απόκριση ή αντανάκλαστικό" (GSR) και ο σημερινός "ηλεκτροδερμική δραστηριότητα" (ΗΔΔ και διεθνώς EDA) αναφέρονται συνήθως σ' αυτά τα δύο φαινόμενα. Η παραγωγή ενός σημαντικού αρνητικού δυναμικού στην περιοχή του δέρματος της παλάμης σε σχέση με το δυναμικό μιάς άλλης περιοχής (π.χ. κοντά στον αγκώνα), έχει διαπιστωθεί πως σχετίζεται με την ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων (Sato et al. 1989a, Fowles 1986). Θεωρείται όμως βέβαιο πως εμπλέκονται και άλλοι παράγοντες στη δημιουργία του δυναμικού αυτού (Wilcott 1965),

κι επειδή οι μετρούμενες τιμές μπορεί να παρουσιάζονται πολύ διαφορετικές ανάλογα με τις συνθήκες αλλά και το είδος του ηλεκτρολυτικού μέσου, το οποίο παρεμβάλλουμε μεταξύ των ηλεκτροδίων και του δέρματος για την ομαλοποίηση της επαφής τους (Fowles 1986), θεωρείται πολύ ασφαλέστερο και συστήνεται για πειράματα ψυχοφυσιολογίας, να χρησιμοποιείται η μεταβολή της αγωγιμότητας του δέρματος (Fowles et al. 1981). Σε κανένα από τα πειράματά μας δεν καταγράψαμε ηλεκτροδερμικά δυναμικά αλλά μεταβολές της αγωγιμότητας του δέρματος που αντανάκλα τη δραστηριότητα των ιδρωτοποιών αδένων (Thomas and Korr 1957, Lloyd 1960, Stombaugh and Adams 1971, Venables and Christie 1973, Lader 1975) και αυτή την παράμετρο θα παρουσιάσουμε εκτενέστερα.

Η κερατίνη στιβάδα είναι το εξωτερικό τμήμα της επιδερμίδας. Ουσιαστικά αποτελείται από στρώσεις νεκρών σκληρών και πεπλατυσμένων κυττάρων που προστατεύουν το σώμα από την είσοδο μικροοργανισμών και τους τραυματισμούς, αλλά αποτελούν και εμπόδιο στην έξοδο των υγρών του σώματος. Η αντίσταση που παρουσιάζει η κερατίνη στιβάδα στη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι τεράστια, εφ' όσον είναι στεγνή. Εφ' όσον όμως απορροφήσει ιδρώτα, και μπορεί να απορροφήσει 600% του βάρους της σε νερό (Fowles 1986), η αντίστασή της μειώνεται δραματικά.

Αν θεωρήσουμε το πλούσιο σε ιόντα εξωκυττάριο ρευστό, κάτω από την επιδερμίδα, σαν αγωγό σχεδόν μηδενικής ηλεκτρικής αντίστασης, τότε το ρεύμα που θα μπορεί να περάσει από δύο ηλεκτρόδια που ακουμπάνε στο δέρμα, συνδεδεμένα με ηλεκτρική πηγή, θα είναι ανάλογο με τον ιδρώτα που θα υπάρχει στους αγωγούς των ιδρωτοποιών αδένων και στο βαθμό ύγρανσης (λόγω της απορρόφησης ιδρώτα από τους αγωγούς) της κερατίνης στιβάδας.



Σχήμα 1

Στο Σχήμα 1 φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο καταγράφονται οι μεταβολές της δραστηριότητας των ιδρωτοποιών αδένων σε καταγραφικό (V, βολτόμετρο), σαν μεταβολές της διαφοράς δυναμικού στα άκρα αντίστασης. Η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων γίνεται συνήθως στα δάκτυλα της παλάμης και η ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής είναι περίπου 0.5 V. Οι τιμές που παίρνουμε εκφράζουν την αγωγιμότητα των κάτω από τα ηλεκτρόδια περιοχών του δέρματος. Η μετρούμενη τιμή της αγωγιμότητας καλείται επίπεδο αγωγιμότητας (skin conductance level: SCL), ενώ οι αυξήσεις της αγωγιμότητας καλούνται αποκρίσεις (skin conductance response: SCR). Όπως είναι φανερό το επίπεδο αγωγιμότητας σχετίζεται βασικά με το βαθμό ύγρανσης της κερατίνης στιβάδας, ενώ οι αποκρίσεις δείχνουν το βαθμό ενεργοποίησης των ιδρωτοποιών αδένων σε συγκεκριμένη στιγμή.

Παρά την προσπάθεια ν' αποφευχθούν οι πολλές τεχνικές λεπτομέρειες, θα πρέπει να επισημανθούν μερικά από τα προβλήματα των καταγραφών, προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι επιλογές των μετρήσεων στα πειράματα που θα περιγραφούν.

1. Η κλίμακα τιμών του επιπέδου αγωγιμότητας που μπορεί να καταγραφεί είναι τεράστια (από μερικά KΩ έως και MΩ). Αυτό και λόγω των διατομικών διαφορών πάχους της κερατίνης στιβάδας (π.χ. της παλάμης ενός αγρότη και ενός παιδιού), αλλά και του βαθμού υγρασίας της. Επειδή συχνά τεράστιες μεταβολές της αγωγιμότητας μπορούν να σημειωθούν κατά τη διάρκεια μιάς πειραματικής διαδικασίας (ιδιαίτερα στα υπεριδρωσικά υποκείμενα), προκειμένου να μη γίνει υπέρβαση της περιοχής καταγραφής, επιβάλλεται η μείωση της ευαισθησίας της. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να χάνονται σε κάποια πειράματα οι σχετικά μικρές μεταβολές της αγωγιμότητας.

2. Καταγραφές από δέρμα που παρουσιάζει υψηλή αντίσταση (στεγνή και παχιά κερατίνη στιβάδα) είναι σε κάθε περίπτωση μειωμένης ευαισθησίας σε σχέση με καταγραφές από δέρμα χαμηλής αντίστασης, ανεξάρτητα από τη ρύθμιση της ευαισθησίας του ενισχυτή, λόγω του ότι το ρεύμα στο κύκλωμα μειώνεται. Η αύξηση της τάσης τροφοδοσίας, που θα έλυne το πρόβλημα στις περιπτώσεις αυτές, δεν μπορεί να γίνει, γιατί μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητα ηλεκτρικά φαινόμενα στους ιστούς. Για το λόγο αυτό ενδείκνυται μιά μερική ύγρανση της κερατίνης στιβάδας, πριν από πειράματα που απαιτούν υψηλή ευαισθησία καταγραφής.

3. Ο βαθμός πλήρωσης των αγωγών των ιδρωτοποιών, από προηγούμενη ενεργοποίησή τους, και η ύγρανση της κερατίνης στιβάδας, τροποποιούν επίσης και το μέγεθος των ηλεκτροδερμικών αποκρίσεων που καταγράφονται. Έτσι, το μέγεθος αυτό δεν αντανακλά μόνο την ισχύ των συμπαθητικών εφιδρωτικών ώσεων όπως φαίνεται από πρώτη προσέγγιση.

4. Το μετρούμενο επίπεδο αγωγιμότητας, εκτός από τις ανατομικές διατομικές διαφορές της κερατίνης στιβάδας και την ύγρανσή της, επηρεάζεται και από τον τρόπο επαφής των ηλεκτροδίων και από την ποσότητα του ηλεκτρολυτικού μέσου. Για το λόγο αυτό, το επίπεδο αγωγιμότητας είναι καλός δείκτης του βαθμού της εφίδρωσης μεταξύ διαφόρων διαδικασιών για ένα υποκείμενο, μόνο αν σε όλες τις διαδικασίες τα ηλεκτρόδια παρέμειναν σταθερά τοποθετημένα.

5. Λόγω του ότι οι κινήσεις της περιοχής όπου είναι τοποθετημένα τα ηλεκτρόδια μπορεί να καταγραφούν σαν ηλεκτροδερμικές αποκρίσεις, σε πειράματα που απαιτούνται κινήσεις από το υποκείμενο, η εξαγωγή συμπερασμάτων δεν θα πρέπει να στηρίζεται μόνο στον αριθμό των αποκρίσεων, ακόμα κι αν έχουν γίνει προσπάθειες αποφυγής των τεχνημάτων.

Στα πειράματα όπου αναμένονταν η εφίδρωση να είναι μεγάλη και βασικά ενδιέφερε το συνολικό της ποσό κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, μετρήσαμε το βάρος του εξερχόμενου ιδρώτα από συγκεκριμένη επιφάνεια του δέρματος σε συγκεκριμένο χρόνο, μέσω ενός ειδικού τσιρώτου συλλογής ιδρώτα που κατασκευάσαμε.

Από τις μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί διεθνώς δεν χρησιμοποιήσαμε εξαμισόμετρα, γιατί η αξιοπιστία τους είναι χαμηλή ιδιαίτερα σε υψηλή εφίδρωση (Wilcott 1963), αλλά και λόγω της εξάρτησης της εξάτμισης από τις τιμές της θερμοκρασίας και της υγρασίας του περιβάλλοντος. Τη μέθοδο χρωματισμού με άμυλο-ιώδιο την περιοχών που ιδρώνουν, τη χρησιμοποιήσαμε μόνο για τη μέτρηση του αριθμού των ιδρωτοποιών κι όχι σαν μέτρο του ποσού του ιδρώτα, που μόνο χοντρικά μπορεί να δείξει.

Εργαλεία.

Μέσω του κυκλώματος που σημειώνεται στο Σχήμα 1 καταγράφεται το σήμα που λαμβάνεται σαν η διαφορά δυναμικού στα άκρα της αντίστασης, αφού ενισχυθεί με κατάλληλη ενισχυτική διάταξη. Στα περισσότερα πειράματα χρησιμοποιήθηκε ένα Beckman R 511A σαν ενισχυτής του σήματος και σαν καταγραφικό. Σαν πηγή ηλεκτρικού ρεύματος κατασκευάστηκε ένα σταθεροποιημένο τροφοδοτικό ρυθμιζόμενης ηλεκτρεγερτικής δύναμης 0.3-1 V (χρησιμοποιήθηκε στα 0.5 V συνήθως). Για ορισμένες καταγραφές εκτός εργαστηρίου χρησιμοποιήθηκαν 4 Chart recorder Philip-Harris και σαν πηγή μπαταρία Hg, 1.3 V (στις μπαταρίες Hg η ηλεκτρεγερτική δύναμη παραμένει αρκετά σταθερή έως να εξαντληθούν, οπότε και πέφτει απότομα και δεν μειώνεται προοδευτικά). Η αντίσταση καταγραφής (Σχ.1) στα διάφορα πειράματα μπορούσε να αλλάξει. Γενικά, όσο μικρότερη ήταν η αντίσταση, τόσο μεγαλύτερη θα ήταν η ευαισθησία αλλά και η απαίτηση μεγαλύτερης ενίσχυσης και οι "θόρυβοι". Χρησιμοποιήθηκαν αντιστάσεις από 200 Ω έως 1 ΚΩ. Σε αρκετά πειράματα η καταγραφή έγινε σε υπολογιστή μέσω των J&J Modules της Unicomp. Τα όργανα αυτά (ιδιοκτησία της ψυχιατρικής κλινικής) είχαν σχεδιαστεί και προγραμματιστεί από τον κατασκευαστή τους για βιοανάδραση κι όχι για ερευνητικές καταγραφές. Χρησιμοποιήθηκαν στις περιπτώσεις που τα ερευνητικά πρωτόκολλα μπορούσαν να έρθουν στα μέτρα που επέβαλλαν τα δύσκαμπτα διαχειριστικά τους προγράμματα.

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν Ag- AgCl που θεωρείται το καλύτερο μη πολωτικό υλικό. Σαν ηλεκτρολυτικό μέσο χρησιμοποιήσαμε είτε μία κρέμα που παρασκευάσαμε με βάση τις οδηγίες της επιτροπής των Fowles et al. (1981) που περιείχε neutral ointment cream αναμιγμένη με φυσιολογικό ορό σε αναλογία 2:1, είτε τη Redux Paste της Hewlett Packard.

Η συλλογή του ιδρώτα, στα πειράματα όπου μετρήθηκε το βάρος του, έγινε μέσω ειδικών τσιρώτων που κατασκευάστηκαν μετά από πολλές δοκιμές. Στο κέντρο ενός κολλητικού μέρους ενός κομματιού τσιρώτου νοσοκομείου (είτε ενός Beckman adhesive collar) κολλήθηκε ένα κομμάτι πολύ απορροφητικού σπόγγου. Μπορούσε να απορροφήσει στιγμιαία μεγάλη ποσότητα ιδρώτα, πολλαπλάσια από το βάρος του και πάντα πολύ μεγαλύτερη από την ποσότητα του ιδρώτα που θα μπορούσε να εκλυθεί από την προς μέτρηση δερματική περιοχή στο χρόνο και τις συνθήκες του πειράματος. Στην πίσω μεριά του τσιρώτου κολλούσαμε αδιάβροχη μεμβράνη, η οποία εμπόδιζε κάθε εξάτμιση κατά την ώρα του πειράματος, αλλά και μετά την αποκόλληση, αφού το διπλώναμε κολλώντας τα κολλητικά του μέρη, έτσι ώστε ο υγρός σπόγγος να είναι κλεισμένος στο εσωτερικό της μεμβράνης. Η αποθήκευση των τσιρώτων γίνονταν με αντικολητικό χαρτί στην κολλητική τους μεριά που ωστόσο δεν εμπόδιζε την επιρροή της υγρασίας (ξηρότητας) του χώρου και γι αυτό ζυγίζονταν ακριβώς πριν κολληθούν στο δέρμα. Η αύξηση του βάρους του τσιρώτου μετά τη διαδικασία, έδινε το βάρος του ιδρώτα που είχε παραχθεί. Η ζύγιση γίνονταν με μία ηλεκτρονική ζυγαριά Shimadzu, η οποία είχε ευαισθησία 1 mg και ικανότητα ζύγισης έως 340 g.

Στο πείραμα για τη θερμορρύθμιση, χρησιμοποιήθηκε σαν θερμικά μονωμένος θάλαμος, ένα δωμάτιο διαστάσεων (320x 220x 250 cm), που προοριζόταν για ψυγείο, στο χώρο του εργαστηρίου φυσιολογίας. Προκειμένου να επιτευχθεί θερμοκρασία γύρω στους 60°C, χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις ηλεκτρικές θερμαντικές συσκευές, για δε την ομογενοποίηση της θερμοκρασίας στο χώρο, χρησιμοποιήθηκαν δύο ανεμιστήρες. Με σκοπό να προστατευθούν τα υποκείμενα από επικίνδυνη αύξηση της θερμοκρασίας, καταγράφονταν συνεχώς η θερμοκρασία μετώπου και παλάμης με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού θερμομέτρου, ενώ για το διαρκή έλεγχο της θερμοκρασίας χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα υδραργυρικά θερμόμετρα.

Η συσκευή για την ιοντοφόρηση της πιλοκαρπίνης, που έγινε για να μετρηθεί ο αριθμός των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών, κατασκευάστηκε ως εξής: τρεις μπαταρίες των 9 V συνδέθηκαν εν σειρά με μία μεταβλητή αντίσταση (ποτενσιόμετρο) και ένα ψηφιακό μιλιαμπερόμετρο. Στα άκρα αυτής της συνδεσμολογίας τοποθετήθηκαν δύο ηλεκτρόδια φύλλου χαλκού 1x2 cm. Το κύκλωμα έκλεινε μέσω του δέρματος του υποκειμένου. Η ρύθμιση της τιμής του ρεύματος γίνονταν με τη μεταβλητή αντίσταση και διαβάζονταν στο μιλιαμπερόμετρο. Για την ίδια μέτρηση χρειάστηκε να ληφθούν αποτυπώματα με τη μέθοδο χρωματισμού. Χρησιμοποιήθηκε αλκοολούχο διάλυμα ιωδίου το οποίο χρωμάτιζε μαύρο ένα κοινό χαρτί εκτυπωτή (που προφανώς περιείχε κάποιο πολυσακχαρίτη), στα σημεία που υπήρχε ιδρώτας. Η μέτρηση των κηλίδων-ιχνών των ιδρωτοποιών αδένων έγινε με δύο τρόπους: με τη χρήση στερεοσκοπίου και με ειδικό πρόγραμμα ανάλυσης εικόνας, το Microcomputer Imaging Device (MCID, Imaging Research INC).

Στους συγκριτικούς ελέγχους για τους υπεριδρωσικούς, η ανάλυση της μεταβλητότητας του καρδιακού ρυθμού έγινε μέσω των καταγραφών από Holter και με τη χρήση του υπολογιστή της Marquette Electronics (series 8500) και της 5.8 έκδοσης του λογισμικού του, της καρδιολογικής κλινικής του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ηρακλείου (ΠΠΓΝΗ). Ακουστικά ερεθίσματα δόθηκαν μέσω ακουστικών από μία συσκευή Danplex DA 64 της ΩΡΛ κλινικής του ΠΠΓΝΗ. Για μετρήσεις της πίεσης και του καρδιακού ρυθμού στο εργαστήριο χρησιμοποιήθηκε μία ημιαυτόματη συσκευή της Philips.

Για τη θέρμανση του νερού και τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σταθερής, για το πείραμα που αποκλείαμε τη σωματαίσθηση της εφίδρωσης των π-π με τη βύθισή τους σε νερό, χρησιμοποιήθηκε το Polystat της Bioblock Scientific.

Τα τεστ προσωπικότητας που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το Eysenck Personality Questionnaire (EPQ) σε μετάφραση και στάθμιση για τον ελληνικό πληθυσμό του Δημητρίου (1986) και το Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI) σε μετάφραση και στάθμιση για τον ελληνικό πληθυσμό του Μάνου (1980).

Πειράματα.

1. Έλεγχος του θερμορρυθμιστικού ρόλου της εφίδρωσης των π-π.

Τριάντα τέσσερα υποκείμενα έλαβαν μέρος στα πειράματά μας. Είκοσι δύο από αυτά (12 θηλυκά και 10 αρσενικά, μέση ηλικία 25 χρόνια, από 20 έως 38) συμμετείχαν στο κυρίως πείραμα, 17 στις επιπρόσθετες δοκιμασίες (5 και στο κυρίως πείραμα και στις επιπρόσθετες δοκιμασίες). Ο μέσος όρος της ηλικίας των 12 υποκειμένων που συμμετείχαν στις επιπρόσθετες δοκιμασίες ήταν 22,5 χρόνια (από 15 έως 30). Πέντε

υποκείμενα (2 αρσενικά και 3 θηλυκά) ήταν υπεριδρωσικά στις παλάμες, ενώ 4 από αυτά (2 αρσενικά και 2 θηλυκά) ήταν επίσης υπεριδρωσικά στα πέλματα.

Κυρίως πείραμα.

Κατ' αρχή τα υποκείμενα έπιναν ένα ποτήρι νερό, ώστε να αποκλειστεί δυσκολία εφίδρωσης λόγω έλλειψης σωματικών υγρών. Όλα τα υποκείμενα φορούσαν μαγιώ, ώστε να μεγιστοποιείται η επιφάνεια του δέρματος που ήταν εκτεθειμένη στη θερμότητα. Το μέτωπο, το στήθος, η αριστερή παλάμη και το αριστερό πέλμα καθαρίζονταν με βαμβάκι και οινόπνευμα, για την καλή επικόλληση του τσιρώτου και τη διάνοιξη των τυχόν κλειστών πόρων. Αισθητήρες θερμοκρασίας προσαρμόζονταν στο μέτωπο και στην αριστερή παλάμη. Η αρτηριακή πίεση και ο καρδιακός ρυθμός μετρούνταν πριν τα υποκείμενα εισέλθουν στο θερμαινόμενο στους 60°C δωμάτιο (όπως επίσης και μετά την έξοδό τους από αυτό). Ο πίνακας 1 δηλώνει ότι η μέση τιμή της αρτηριακής πίεσης των υποκειμένων ελαφρώς μειωνόταν, ενώ ο καρδιακός τους ρυθμός ελαφρώς αυξανόταν. Καμία από αυτές τις αλλαγές δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0,05$, t-test σύγκριση κατά ζεύγη).

Πίνακας 1. Μέσες τιμές της πίεσης του αίματος και του καρδιακού ρυθμού, για όλα τα υποκείμενα, πριν και μετά την είσοδο τους στο θερμό δωμάτιο και τη συμμετοχή τους στο κυρίως πείραμα.

Μέση συστο λική	πίεση	Μέση διαστο λική	πίεση	Μέσος καρδια κός	ρυθμό ς
πρίν	μετά	πρίν	μετά	πρίν	μετά
120.8	120	74.9	72.2	78.2	80.9

Τα υποκείμενα ξάπλωναν σε ένα κρεβάτι μέσα στο θερμαινόμενο στους 60°C δωμάτιο και τους δίνονταν οδηγίες να χαλαρώσουν. Ο φωτισμός ήταν αμυδρός και οι θόρυβοι διατηρούνταν σε χαμηλά επίπεδα. Μετά από τεσσεράμισι λεπτά, ο πειραματιστής εισέρχονταν στο δωμάτιο μεταφέροντας τέσσερα τσιρώτα τα οποία μόλις είχαν ζυγιστεί. Το μέτωπο, το στήθος, η αριστερή παλάμη και το αριστερό πέλμα του υποκειμένου σκουπίζονταν με απορροφητικό χαρτί και τα τσιρώτα κολλούνταν επάνω τους με τη βοήθεια πλαστικών γαντιών και λαβίδων. Τα υποκείμενα αφήνονταν μόνα, αφού πρώτα ο πειραματιστής κατέγραφε τις θερμοκρασίες του μετώπου και της παλάμης, και έλεγχε την όλη διάταξη του πειράματος. Τέσσεραμισι λεπτά αργότερα, ο πειραματιστής επανερχόταν στο δωμάτιο, κατέγραφε τις θερμοκρασίες και αποκολλούσε τα τσιρώτα με τέτοια σειρά, ώστε η διάρκεια κόλλησης στις διάφορες περιοχές να ήταν η ίδια. Για την αποφυγή εξάτμισης νερού από το σφουγγάρι, τα τσιρώτα διπλώνονταν και κολλούνταν τα κολλητικά τους μέρη. Για τον ίδιο σκοπό, κάθε διπλωμένο τσιρώτο τοποθετούνταν σε ένα μικρό πλαστικό αδιάβροχο δοχείο και ζυγίζονταν αμέσως. Η παρατηρούμενη αλλαγή βάρους έκφραζε το ποσό του ιδρώτα που συλλέχθηκε στο σφουγγάρι.

Επιπρόσθετες διαδικασίες.

Εκτός από το κυρίως πείραμα, και προκειμένου να ελέγξουμε τα ευρήματα του Wilcott, τουλάχιστον όσον αφορά στα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους, μελετήσαμε τις επιδράσεις της υψηλής θερμοκρασίας του περιβάλλοντος σε συνδυασμό με α) διέγερση και β) χαλάρωση μετά από διέγερση. Στήν αρχή τα υποκείμενα εισέρχονταν στο θερμαινόμενο δωμάτιο και περνούσαν πέντε λεπτά εξοικειωνόμενα με την πειραματική διαδικασία, ενώ άρχιζαν να ιδρώνουν. Τότε, 1) έκαναν στατικό ποδήλατο, 2) έκαναν νοητική αριθμητική και 3) προσπαθούσαν να χαλαρώσουν καθισμένα σε μια πολυθρόνα. Τσιρώτα για τη συλλογή του ιδρώτα τοποθετούνταν στο στήθος και την αριστερή παλάμη πριν από κάθε ένα από τα τρία καθήκοντα και αποκολλούνταν και ζυγίζονταν αμέσως μετά το τέλος κάθε μιάς. Σε εννέα υποκείμενα η θερμοκρασία του δωματίου ήταν 55°C και η διάρκεια κάθε δοκιμασίας τέσσερα λεπτά. Τα υποκείμενα θεώρησαν αυτή τη χρονική περίοδο (4 λεπτά) σαν υπερβολικά μεγάλη. Γι' αυτό το λόγο σε άλλα οχτώ υποκείμενα συντομέψαμε τη διάρκεια της κάθε δοκιμασίας σε τρία λεπτά και αυξήσαμε τη θερμοκρασία του δωματίου σε 60°C. Κανένα υπεριδρωσικό άτομο δεν συμπεριλήφθηκε σε αυτές τις διαδικασίες.

Σε μία ξεχωριστή δοκιμασία, πέντε υπεριδρωσικά υποκείμενα έκαναν νοητική αριθμητική σε φυσιολογική θερμοκρασία δωματίου (24°C). Τσιρώτα κολλήθηκαν στο μέτωπο, στο στήθος, στην αριστερή παλάμη και στο αριστερό πέλμα με τον τρόπο που περιγράφηκε στο κυρίως πείραμα.

2. Καταγραφές κατά τη διάρκεια του οργασμού.

Προφανώς αυτού του είδους οι καταγραφές δεν υπήρχε η δυνατότητα να διενεργηθούν στο εργαστήριο και με πολλά υποκείμενα. Κατ' αρχή λοιπόν επινοήθηκε ένα πολύ απλό κύκλωμα, με πηγή μπαταρία Hg, που μαζί με καταγραφικά της Philip-Harris μεταφέρθηκαν στο σπίτι ενός ζευγαριού φοιτητών, όπου καταγράφηκε η ΗΔΔ σε 11 περιπτώσεις σεξουαλικής πράξης και οργασμού (7 για το θηλυκό και 4 για το αρσενικό υποκείμενο). Το αρσενικό υποκείμενο ήταν υπεριδρωσικό σε π-π. Οι καταγραφές έγιναν από τα ίδια τα υποκείμενα, σε μία μεγάλη χρονική περίοδο, σε διάφορες ώρες του 24ώρου. Σε κάθε καταγραφή το ένα από τα δύο υποκείμενα είχε ηλεκτρόδια στην πρώτη φάλαγγα των μεσαίων δακτύλων του αριστερού χεριού, ενώ σε δύο περιπτώσεις (μία για κάθε υποκείμενο) ηλεκτρόδια καταγραφής τοποθετήθηκαν εκτός από την παλάμη και στο πέλμα του υποκειμένου. Μετά τον οργασμό, τα υποκείμενα έβγαζαν το ένα από τα ηλεκτρόδια για να σημειωθεί η στιγμή.

Όπως αναλυτικά θα παρουσιάσουμε στα αποτελέσματα, οι καταγραφές αυτές δεν φανέρωσαν επίταση της ΗΔΔ κατά τη στιγμή του οργασμού και για τα δύο υποκείμενα. Αντίθετα, σε στιγμές δυσφορίας από προβλήματα που προέκυψαν κατά τις καταγραφές καταγράφηκαν τεράστιες αυξήσεις της αγωγιμότητας των υποκειμένων. Ενώ λοιπόν μπορούσε με ασφάλεια να διαπιστωθεί ότι ο οργασμός δεν προκαλούσε σημαντική ηλεκτροδερμική δραστηριότητα των π-π, δεν μπορούσε να αποκλειστεί η εκδοχή πως προκαλούσε κάποια μικρότερη ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων, η οποία ίσως δεν είχε γίνει δυνατό να καταγραφεί. Ένα πιο ασφαλές συμπέρασμα γι αυτό θα απαιτούσε καταγραφή μεγαλύτερης ακρίβειας. Για να πετύχουμε κάτι τέτοιο, διαμορφώσαμε ένα μικρό χώρο στο εργαστήριο και καταγράψαμε την ΗΔΔ του πέλματος από δύο φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες φοιτητές και τον υπεριδρωσικό φοιτητή που προαναφέραμε, κατά τη διάρκεια αυνανισμού. Προτιμήθηκε η καταγραφή να γίνει από το πέλμα αφού η εκσπερμάτιση πραγματοποιείται με συμπαθητική εκφόρτιση των οσφυϊκών γαγγλίων τα οποία εννευρώνουν και τα πέλματα. Για να επιτευχθεί υψηλή ευαισθησία καταγραφής τα υποκείμενα για λίγα λεπτά πριν τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια βύθισαν το δεξί τους πόδι σε λεκάνη με νερό, υγραίνοντας έτσι την κερατίνη στιβάδα του πέλματος τους (δες στις μεθόδους, πρόβλημα 2 των μετρήσεων). Οι τρεις αυτές καταγραφές, όπως θα παρουσιάσουμε αναλυτικά στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων, έδειξαν ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των πελμάτων τη στιγμή εκκίνησης του οργασμού.

Μετά την πραγματοποίηση όμως και αυτών των καταγραφών νέα ερωτήματα και αμφιβολίες τέθηκαν. Ήταν δυνατό π.χ. η προσπάθεια διατήρησης της όρθιας στάσης, με ηλεκτρόδια στο πέλμα, να προκαλούσε την ηλεκτροδερμική δραστηριότητα κατά την εκσπερμάτιση. Ήταν επίσης αδυναμία πως καμία άλλη παράμετρος που θα φανέρωνε την ισχύ της συμπαθητικής εκφόρτισης, κατά τη στιγμή του οργασμού, δεν καταγράφονταν. Για να πετύχουμε καταγραφή υψηλής ευαισθησίας ηλεκτροδερμικής δραστηριότητας αλλά και καρδιακού ρυθμού, μεταφέραμε το Beckman στο ίδιο με τις αρχικές καταγραφές σπίτι. Καταγράφηκε η ηλεκτροδερμική δραστηριότητα από τις πρώτες φάλαγγες του δείκτη και του μεσαίου δακτύλου της αριστερής παλάμης, είτε από το δεύτερο και τρίτο δάκτυλο του αριστερού πέλματος, του θηλυκού και του αρσενικού υποκειμένου, σε 5 περιπτώσεις, κατά την ερωτική πράξη και τον οργασμό. Ο καρδιακός ρυθμός καταγράφονταν στο ίδιο χαρτί, με ηλεκτρόδια στους δύο βραχίονες και γείωση στο μπράτσο. Το υποκείμενο με τα ηλεκτρόδια ήταν ξαπλωμένο και τηρούσε παθητική στάση στη διαδικασία.

3. Ζύγιση φυλλομέτρηση. Νοητική αριθμητική σε χαλαρή και όρθια στάση.

Στις διαδικασίες πήραν μέρος 14 φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα, αλλά οι καταγραφές από 3 δεν συμπεριλήφθηκαν στις στατιστικές, λόγω τεχνημάτων (artifacts).

Η πειραματική διαδικασία περιελάμβανε 6 καθήκοντα διάρκειας ενός λεπτού το ένα, ενώ μεσολαβούσαν χρόνοι από 3-5 λεπτά ανάμεσα στα καθήκοντα. Τα τρία πρώτα εκτελέστηκαν με τα υποκείμενα σε όρθια στάση και ήταν: 1. ζύγιση υδρόφιλης ουσίας με γυμνές παλάμες 2. φυλλομέτρηση σελίδων με τα δάκτυλα του ενός χεριού 3. εκτέλεση νοητικής αριθμητικής. Τα επόμενα τρία εκτελέστηκαν με τα υποκείμενα ξαπλωμένα, σε χαλαρή στάση και ήταν: 4. προσπάθεια συγκράτησης στη μνήμη εικόνων από διαφάνειες οι οποίες προβάλλονται στο οπτικό του πεδίο 5. προσπάθεια συγκράτησης στη μνήμη λέξεων που εκφωνούνταν από τον πειραματιστή 6. εκτέλεση βουβής νοητικής αριθμητικής, με ανακοίνωση των αποτελεσμάτων των πράξεων στο τέλος. Από τα καθήκοντα 4 και 5 προσπαθήσαμε να διακρίνουμε αν θα υπήρχε διαφορά της ΗΔΔ κατά την οπτική σε σχέση με την ακουστική επεξεργασία ερεθισμάτων. Όμως η ευαισθησία του ενισχυτή του Beckman, με το οποίο γίνανε οι καταγραφές, ρυθμίστηκε να μην είναι πολύ υψηλή, προκειμένου να μη βγεί η γραφίδα έξω από την περιοχή καταγραφής στα τρία πρώτα καθήκοντα όπου η ΗΔΔ ήταν έντονη. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα η καταγραφή να μην περιέχει επαρκείς πληροφορίες ώστε να γίνει δυνατή η διάκριση της ΗΔΔ μεταξύ των καθηκόντων 4 και 5, τα οποία εκτελέστηκαν με τα υποκείμενα ξαπλωμένα και χαλαρά, προκειμένου να αποφευχθεί η επιρροή κάθε άλλου είδους παραγόντων. Ουσιαστικά λοιπόν θα ασχοληθούμε με τα 4 υπόλοιπα καθήκοντα (1,2,3,6).

Στο πρώτο καθήκον, το υποκείμενο έπρεπε να παίρνει στη χούφτα του την υδρόφιλη ουσία που ο πειραματιστής τοποθετούσε σε μικρά κομμάτια στη ζυγαριά και να την τοποθετεί σε ένα χαρτί, δίπλα. Του είχε ειπωθεί πως η διαφορά στο βάρος της τελικής ποσότητας θα έδειχνε το ποσό του ιδρώτα που είχε πάρει από την παλάμη του. Στόχος ήταν να μην υγρανθεί η υδρόφιλη ουσία. Οι κινήσεις που το καθήκον υποχρέωνε το υποκείμενο να κάνει ήταν περίπου ίδιες με τις κινήσεις που θα έκανε εκτελώντας το δεύτερο καθήκον της φυλλομέτρησης. Στόχος ήταν η σύγκριση της ΗΔΔ σε δύο καθήκοντα με περίπου ίδια κίνηση και στάση σώματος, αλλά που ενώ στο ένα η εφίδρωση της παλάμης θα έπρεπε να αποφευχθεί, στο άλλο θα ήταν ευκαία.

Από το τρίτο και το έκτο καθήκον ο στόχος ήταν η σύγκριση της ΗΔΔ κατά την επιτέλεση της ίδιας ακριβώς πνευματικής δραστηριότητας (συνεχής αφαίρεση του 7, ξεκινώντας από το 2005 ή το 1003) με μόνη διαφορά τη στάση του σώματος.

Η μέτρηση της ΗΔΔ γίνονταν με ηλεκτρόδια τοποθετημένα, στη δεύτερη φάλαγγα, των μεσαίων δακτύλων, του δεξιού χεριού.

4. Επαναλαμβανόμενη φυλλομέτρηση.

Στο πείραμα αυτό συμμετείχαν 4 φοιτητές (2 από κάθε φύλο). Το κάθε υποκείμενο φυλλομετρούσε επί ένα λεπτό, έβγαине από το εργαστήριο μέχρι να κάνουν το ίδιο και τα άλλα τρία υποκείμενα, οπότε έμπαινε και εκτελούσε ξανά. Γίνανε 20 συνολικά φυλλομετρήσεις (5 από κάθε υποκείμενο). Η κίνηση του χεριού που έκανε τη φυλλομέτρηση ακολουθούσε το σταθερό ρυθμό (80 c/min) ενός μετρονόμου, προκειμένου να μην υπάρχουν διαφορές στις κινήσεις μεταξύ των διαδοχικών εκτελέσεων. Για την καταγραφή χρησιμοποιήθηκε το Beckman, τα δε ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν στις μεσαίες φάλαγγες των μεσαίων δακτύλων της αριστερής παλάμης (η φυλλομέτρηση εκτελούνταν με το δεξί χέρι).

Με το πείραμα αυτό θελήσαμε να ελέγξουμε αν η εφίδρωση των παλαμών εξοικειώνεται και φθίνει κατά την επανειλημμένη εκτέλεση ενός καθήκοντος, παρά το γεγονός πως για το καθήκον αυτό η εφίδρωση των παλαμών είναι οφέλιμη. Μέσω αυτού θεωρήσαμε πως θα μπορούσαμε να έχουμε μια ακόμη ένδειξη για τη σκοπιμότητά της εφίδρωσης αυτής από τον ανθρώπινο οργανισμό.

5. Υπεριδρωσία των παλαμών.

Σαράντα τρία υποκείμενα πήραν μέρος στην έρευνα αυτή. Τα αποτελέσματα από 3 υποκείμενα που δεν μπόρεσαν να καταταγούν στις ομάδες της έρευνας δεν συμπεριλήφθηκαν στη στατιστική επεξεργασία. Είκοσι υποκείμενα ήταν υπεριδρωσικά σε παλάμες πέλματα και 20 είχαν φυσιολογική εφίδρωση στις περιοχές αυτές. Οι γυναίκες ήταν 12 και οι άντρες 8, σε καθεμία από τις δύο ομάδες. Η μέση ηλικία των υπεριδρωσικών γυναικών ήταν 31.4 (16- 63) και των μη υπεριδρωσικών γυναικών 27.3 (20- 42) χρόνων. Των υπεριδρωσικών ανδρών 35 (21- 56) και των μη υπεριδρωσικών ανδρών 34.3 (22- 61). Τα υπεριδρωσικά υποκείμενα αναζητήθηκαν μέσω των τοπικών

μέσων ενημέρωσης. Δεν συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη όσα άτομα δήλωσαν υπερβολική εφίδρωση σε όλο το σώμα ή σε άλλες περιοχές του σώματος (μέτωπο, μασχάλες). Ακόμα δεν συμπεριλήφθηκαν υποκείμενα που ιδρώναν αρκετά σε π-π μόνο κατά διαστήματα, ούτε και εκείνα που χαρακτηρίζαν μεγάλη, αλλά όχι υπερβολική την εφίδρωση των παλαμών τους. Όλα τα υπεριδρωσικά υποκείμενα υπέγραψαν δήλωση στην οποία βεβαίωναν πως ενημερώθηκαν λεπτομερώς για τις διαδικασίες του πειράματος και ότι αυτές είχαν στόχο την απόκτηση νέας γνώσης και όχι το χειρισμό της υπεριδρωσίας τους. Προκειμένου να υπάρξει μια πρώτη αντικειμενική εκτίμηση του βαθμού εφίδρωσης της παλάμης των υποκειμένων που πήραν μέρος στο πείραμα, την πρώτη φορά που ήρθαν στο εργαστήριο και όταν συμπλήρωναν ένα έντυπο, τους κολλήθηκε στην αριστερή παλάμη ένα τσιρτώο συλλογής ιδρώτα για δύο λεπτά. Το τσιρτώο αποτελούνταν από ένα λευκοπλάστ 5X3 cm, στο κέντρο του οποίου ήταν κολλημένο σφουγγαράκι 3X3 cm. Στα υπεριδρωσικά υποκείμενα μετρήθηκε μέσο βάρος ιδρώτα 20 mg (S.D. 14.9), ενώ στα μη υπεριδρωσικά 3.1 mg (S.D. 2.3). Σε όλα τα υπεριδρωσικά υποκείμενα μετρήθηκε μέσο βάρος ιδρώτα πάνω από 7 mg (έως και 65 mg), ενώ στα φυσιολογικής εφίδρωσης άτομα κάτω από 7 mg. Δύο υποκείμενα που ξέφυγαν από τον παραπάνω περιορισμό δεν αποκλείστηκαν από τις δοκιμασίες, αποκλείστηκαν όμως από τις στατιστικές, όπως προαναφέραμε, μιά και στα τεστ που ακολούθησαν απέκλειναν συστηματικά από τις τιμές εφίδρωσης της παλάμης της ομάδας στην οποία είχαν δηλώσει πως ανήκαν. Φάνηκε έτσι πως το βάρος του ιδρώτα της παλάμης, που συλλέχθηκε κατά το δίλεπτο γράψιμο, ήταν ένας αρκετά ευαίσθητος τρόπος διαχωρισμού υπεριδρωσικών και μη.

Όλα τα υποκείμενα πέρασαν από μία τυπική νευρολογική εξέταση. Στόχος της ήταν η διερεύνηση πιθανής δυσαυτονομίας, όσο και ο αποκλεισμός της πιθανότητας να πάρουν μέρος στο πείραμα άτομα με κάποια εμφανή νευρολογική βλάβη ή και προβλήματα ακοής.

Διενεργήθηκε γενική εξέταση αίματος, ελέγχθηκαν οι ορμόνες του θυροειδούς FT3, FT4, η θυροειδοτρόπος ορμόνη TSH, καθώς και η γλυκόζη και οι ηλεκτρολύτες Na, K, P, Ca, Mg. Οι παραπάνω έλεγχοι επιλέχθηκαν με βάση του τι θα μπορούσε να θεωρηθεί ή αναφέρεται στη βιβλιογραφία ότι σχετίζεται με υπερβολική εφίδρωση.

Έγινε ανάλυση της μεταβλητότητας του καρδιακού ρυθμού μετά από 24ωρη ηλεκτροκαρδιογράφιση με Holter. Η επιδίωξη ήταν να έχουμε μία εκτίμηση για τη ρυθμιστική ισχύ του αυτόνομου νευρικού συστήματος στην καρδιά καθώς και για την ισορροπία των σκελών του, συμπαθητικού- παρασυμπαθητικού. Σύμφωνα με την υπόθεση πως η υπεριδρωσία των παλαμών οφείλεται σε υπερλειτουργία των συμπαθητικών ινών που περνάνε από τα $\Theta_{2,3}$ γάγγλια (Shih et al. 1983), οι υπεριδρωσικοί θα έπρεπε να παρουσιάζουν υψηλότερο τόνο του συμπαθητικού στην καρδιά.

Προκειμένου να διαπιστωθεί αν οι υπεριδρωσικοί έχουν υψηλότερο δείκτη νευρωτισμού (οποιουδήποτε είδους διαφορές προσωπικότητας αν αποκαλύπτονταν θα ήταν σημαντικές), απαντήθηκε από τα υποκείμενα το ερωτηματολόγιο προσωπικότητας του Eysenck.

Εκτός από τις παραπάνω κλινικές και εργαστηριακές εξετάσεις ελέγχθηκε η ΗΔΔ κατά τη διάρκεια διαφόρων καθηκόντων, ενώ μετρήσεις της πίεσης του αίματος και του καρδιακού ρυθμού λαμβάνονταν ανάμεσα από αυτά. Εν όψει της διαδικασίας αυτής, κάθε υποκείμενο αφού έπλενε τα χέρια του διάβαζε τις οδηγίες για το πείραμα. Την ώρα του πειράματος οι συζητήσεις περιορίζονταν στις ελάχιστες αναγκαίες. Ηλεκτρόδια τοποθετούνταν στις μεσαίες φάλαγγες των μεσαίων δαχτύλων, αριστερής και δεξιάς παλάμης, καθώς και στο βραχίονα του δεξιού χεριού. Η ΗΔΔ της αριστερής παλάμης καταγράφονταν, συνεχόμενα μέχρι το τέλος της διαδικασίας, με το Beckman. Καταγραφή της ΗΔΔ της δεξιάς παλάμης, αλλά και του βραχίονα του δεξιού χεριού, κατά την εκτέλεση των καθηκόντων γινόταν με τα J&J Modules της Unicom. Οι καταγραφές και από τις δύο παλάμες έγιναν προκειμένου να αποφευχθούν τεχνήματα μέσω των συγκρίσεων, λαμβανομένου υπ' όψη πως στα καθήκοντα του πειράματος μας δεν αναμένονταν σημαντική διαφορά στην ΗΔΔ μεταξύ της αριστερής και της δεξιάς παλάμης. Στη συνέχεια το υποκείμενο ξάπλωνε σε ιατρικό κρεβάτι όπου και γίνονταν η πρώτη μέτρηση της πίεσης και του καρδιακού ρυθμού. Τα πειράματα έγιναν όλα μεταμεσημεριανές ώρες. Ο χώρος φωτιζόταν ελαφρά και οι θόρυβοι ήταν ελάχιστοι. Η θερμοκρασία ήταν 26 περίπου βαθμοί Κελσίου όταν ξεκινούσε το πείραμα και μπορούσε να ανεβεί έως και 4 βαθμούς μέχρι το τέλος του.

Αφού το υποκείμενο χαλάρωνε, ξαπλωμένο για 90 sec με μια μαύρη κορδέλλα στα μάτια, δέχονταν τον πρώτο από 10 όμοιους ήχους, που ακολουθούσαν σε μία τυχαία διαδοχή από 15 έως 55 sec. Ο ήχος ήταν τετραγωνικός παλμός συχνότητας 1000 Hz, διάρκειας 400 msec και έντασης 105 db και δίνονταν μέσω ακουστικών από το DA 64 της Danplex. Στόχος της δοκιμασίας ήταν η διερεύνηση της ΗΔΔ των υπεριδρωσικών που προκαλείται από αιφνιδιαστικό (οχι συγκινησιακό) ερέθισμα, μιά που στη βιβλιογραφία δεν υπήρχε κανένα σχετικό στοιχείο.

Δύο έως 3 λεπτά μετά τους ήχους, το υποκείμενο παρέμενε χαλαρό, ξαπλωμένο στο κρεβάτι. Στη συνέχεια του ζητιόταν να προσθέτει διαρκώς το 7, χωρίς να ανακοινώνει το αποτέλεσμα, προσπαθώντας να μην κάνει καμιά κίνηση ή σφίξιμο μυός. Αυτό γινόταν για 72 sec, και μετά ανακοινώνει το άθροισμα στο οποίο έφτασε. Μοσολαβούσε πάλι ένα διάστημα 2-3 λεπτών κατά το οποίο το υποκείμενο παρέμενε καθισμένο στο κρεβάτι. Μετά επιτελούσε ακριβώς όπως πριν, νοητική αριθμητική, αλλά αυτή τη φορά σε όρθια στάση. Του ζητιόταν να ξαναπροσθέσει τον αριθμό 7, προσπαθώντας για μεγαλύτερο σκορ και λιγότερα λάθη. Η εκτέλεση των δυο νοητικών αριθμητικών με ολότελα ίδιο τρόπο εκτός από τη στάση του σώματος, στόχευε να αποκαλύψει κατά πόσο η ΗΔΔ που προκαλείται από καθήκοντα ίδιας συγκινησιακής φόρτισης τροποποιείται από την μυική ένταση που καταβάλλεται.

Το επόμενο καθήκον ήταν σφίξιμο ελατηρίου με το δεξί χέρι, σε όρθια στάση, για 90 sec. Εκτός από την καταγραφή της ΗΔΔ μετρήθηκαν η πίεση και ο καρδιακός ρυθμός πριν και μετά την εκτέλεση του καθήκοντος (στην ίδια στάση με την πρώτη μέτρηση, με το υποκείμενο δηλαδή ξαπλωμένο στο κρεβάτι). Το σφίξιμο του ελατηρίου αναφέρεται σαν δοκιμασία που προκαλεί αύξηση της συμπαθητικής εκφόρτισης, υπέρταση και ταχυκαρδία (Braunwald 1992) και χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεχτεί κατά πόσο η αυξημένη εφίδρωση των παλαμών των υπεριδρωσικών θα συνοδεύονταν από ανάλογες αυξήσεις στην πίεση και τον καρδιακό ρυθμό.

Στη συνέχεια το υποκείμενο έπαιρνε θέση πάνω σε ένα ποδήλατο γυμναστικής. Εδώ, παράλληλα με τα ηλεκτρόδια που βρίσκονταν πάντα στα δάχτυλα της αριστερής και της δεξιάς παλάμης και του δεξιού βραχίονα, τοποθετούνταν και τσιρώτα συλλογής ιδρώτα στην αριστερή παλάμη και τον αριστερό βραχίονα. Αυτά είχαν ζυγιστεί αμέσως πριν τοποθετηθούν. Το τσιρώτο της παλάμης έμπαινε στην περιοχή του υποθέναρος. Ένα πάνινο υποστήριγμα περασμένο στον αυχένα, βοηθούσε να κρατιέται το χέρι με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην κυλάει ιδρώτας από άλλα μέρη στα σημεία όπου ήταν κολλημένα τα τσιρώτα. Αφού έκανε μιά δοκιμή για το πώς θα μπορούσε να ποδηλατεί σε όρθια στάση, ώστε να μην πιέζει τα ηλεκτρόδια καταγραφής, το υποκείμενο ποδηλατούσε για 4 λεπτά, έτσι ώστε το ταχύμετρο του ποδηλάτου να δείχνει ταχύτητα ανάμεσα στα 10-15 μίλια την ώρα. Η σκληρότητα του πεταλιού μεταβαλλόταν από τον πειραματιστή σε σχέση με το φύλο και τη δύναμη του υποκειμένου. Όταν τελείωνε το πρώτο τετράλεπτο ποδηλασίας, έβγαιναν και ζυγίζονταν τα τσιρώτα. Στη συνέχεια αφαιρούνταν τα παπούτσια του υποκειμένου, σκουπιζόταν η παλάμη και ο βραχίονας με απορροφητική πετσέτα και του τοποθετούνταν νέα, μόλις ζυγισμένα τσιρώτα, στις ίδιες με πριν θέσεις και ακολουθούσε νέα τετράλεπτη ποδηλασία, με τρόπο όμοιο με τον προηγούμενο. Όταν τελείωνε και το δεύτερο τετράλεπτο, έβγαιναν και ζυγίζονταν τα νέα τσιρώτα. Ξαναφοριόταν τα παπούτσια, αλλά και ένα ζευγάρι φαρδιά, ειδικά κατασκευασμένα για το πείραμα πετσετένια γάντια, φοριόταν στις παλάμες του υποκειμένου. Αφού σκουπιζόταν η παλάμη και ο βραχίονας και τοποθετούνταν νέα, μόλις ζυγισμένα τσιρώτα, ακολουθούσε ένα τρίτο και τελευταίο τετράλεπτο ποδηλασίας, με τρόπο όμοιο με πριν. Αφού ζυγίζονταν τα τσιρώτα, μετριόταν η πίεση και ο καρδιακός ρυθμός, με το υποκείμενο στην ίδια στάση με τις προηγούμενες μετρήσεις (ξαπλωμένο). Ο σχεδιασμός του πειράματος είχε δύο στόχους. Ο πρώτος ήταν η διερεύνηση του τρόπου εκδήλωσης της ΗΔΔ των υπεριδρωσικών κατά τη σωματική άσκηση. Ο δεύτερος ήταν να διαπιστώσουμε πως θα δρούσε η δυσφορία που θα έφερναν τα γυμνά πόδια σε καθήκοντα παρόμοιου βαθμού απαίτησης σε μυική προσπάθεια. Η υπόθεση και τα πετσετένια γάντια, στο τρίτο τετράλεπτο δρούσαν ανακουφιστικά για τα υπεριδρωσικά υποκείμενα, κρύβοντας την υπερβολική εφίδρωση και πιθανή δυσωσμία, σε σχέση με το δεύτερο τετράλεπτο κατά το οποίο ποδηλατούσαν ξυπόλυτα και με ακάλυπτες παλάμες.

6. *Μέτρηση της πυκνότητας των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών των υπεριδρωσικών.*

Προκειμένου να ελεγχθεί η εκδοχή ότι η υπεριδρωσία των παλαμών οφείλεται απλά σε μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων, 12 υπεριδρωσικοί (6 από κάθε φύλο, μέσης ηλικίας 30 χρόνων, από 17 έως 40) και 12 φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα (6 από κάθε φύλο, μέσης ηλικίας 25 χρόνων, από 20 έως 42) υποβλήθηκαν σε ιοντοφόρηση πιλοκαρπίνης. Η πιλοκαρπίνη, σαν αγωνιστής της ακετυλχολίνης, όταν βρεθεί στην περιοχή των ιδρωτοποιών αδένων προκαλεί την ενεργοποίησή τους και την έκκριση ιδρώτα (Sato et al. 1989a). Προηγούμενοι ερευνητές (Morris, Dische, and Mott 1992) έχουν χρησιμοποιήσει υδρόφοβη σιλικόνη προκειμένου να αποτυπώσουν τους ιδρωτοποιούς με τη μορφή μικρών κηλίδων. Αυτή η μέθοδος όμως δεν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε υπεριδρωσικά άτομα, γιατί η υπερβολική εφίδρωση θα μπορούσε να καταστέψει το υλικό, ακόμα και για μικρό χρονικό διάστημα που θα ήταν σε επαφή με το δέρμα. Άλλοι ερευνητές (Kennedy et al. 1984, Ryder et al. 1988, Altomare et al. 1992) αφού άλειψαν το δέρμα με ιωδιούχο οινόπνευμα και άμυλο, τα οποία μαυρίζουν με την παρουσία ιδρώτα, πήραν φωτογραφία του δέρματος με τις μαύρες κηλίδες που φανερώνουν την θέση των ιδρωτοποιών αδένων. Η υπερβολική εφίδρωση όμως θα μπορούσε να χαλάσει τη διακριτικότητα των κηλίδων γρήγορα, πριν τραβηχθεί φωτογραφία, για την ποιότητα της οποίας δεν μπορεί κανείς να είναι σίγουρος πριν την εμφάνιση της. Τυχαίες κηλίδες εξ' άλλου στη φωτογραφία, που θα μπορούσαν να μετρηθούν σαν ίχνη ιδρωτοποιών αδένων θα έδιναν εσφαλμένη μέτρηση. Προφανώς, οι μέθοδοι αυτοί δεν μπορούσαν να εφαρμοστούν για τη μέτρηση του αριθμού των ιδρωτοποιών αδένων υπεριδρωσικών υποκειμένων.

Ένα 3X5 cm κομμάτι διηθητικό χαρτί διαβρεχόταν με χλωρική πιλοκαρπίνη 4% βάρος κατόγκο σε benzalkonium chloride (Alkon-Courreur, Sterile ophthalmic solution) και τοποθετούνταν στην περιοχή του υποθέναρος της αριστερής παλάμης. Δύο κομμάτια γάζας διαποτισμένα με φυσιολογικό ορό χρησιμοποιήθηκαν σαν αγωγίμα υλικά. Το ένα τοποθετήθηκε πάνω από το χαρτί με την πιλοκαρπίνη και το άλλο σε κάποια μικρή απόσταση στην εξωτερική μεριά του χεριού. Δύο κομμάτια χαλκού 1.5 x 2.5 cm χρησιμοποιήθηκαν σαν ηλεκτρόδια. Πάνω από την πιλοκαρπίνη τοποθετήθηκε το ηλεκτρόδιο που είχε συνδεθεί με τον θετικό πόλο της ηλεκτρικής πηγής η οποία αποτελείτο από 3 μπαταρίες των 9V συνδεδεμένες στη σειρά. Με τη βοήθεια ποτενσιόμετρου ρυθμιζόνταν να περνάει ηλεκτρικό ρεύμα έντασης 1 mA για χρονικό διάστημα 5 λεπτών. Στη συνέχεια η περιοχή που είχε υποστεί την ιοντοφόρηση επαλείφονταν με ιωδιούχο οινόπνευμα και στεγνώνονταν με ρεύμα ζεστού αέρα. Η απλοποίηση και βελτίωση που εφαρμόσαμε σε σχέση με τις υπάρχουσες μεθόδους ήταν πως παίρναμε τουλάχιστον τέσσερα (Εικ. 1) αντί ενός αποτυπώματα, σε κοινό χαρτί πολυγράφου (που προφανώς περιείχε κάποιο πολυσακχαρίτη και μαύριζε όπως η πούδρα αμύλου) το οποίο είχαμε τοποθετήσει σε διαφανές τζάμι που μας επέτρεπε να βλέπουμε το πότε οι κηλίδες ιδρώτα ήταν διακριτές και πότε το αποτύπωμα θόλωνε. Σε ορισμένα υποκείμενα πήραμε αποτύπωμα καθ'όσον το υποκείμενο εκτελούσε νοητική αριθμητική, θέλοντας να δούμε αν οι ιδρωτοποιοί που θα αποτυπώνονταν με τον τρόπο αυτό θα ήταν ισάριθμοι με των άλλων αποτυπωμάτων. Η μέτρηση των κηλίδων που φανέρωνε τον αριθμό των ιδρωτοποιών αδένων γίνονταν με στερεοσκόπιο από το χαρτί, και με ειδικά όργανα ανάλυσης εικόνας (Microcomputer Imaging Device- MCID, Imaging Research INC) μέσω μιάς φωτοτυπίας του πρωτοτύπου σε διαφανή μεμβράνη. Τα πολλά αποτυπώματα μείωναν σοβαρά την πιθανότητα λάθους που πιθανό να είχε το ένα. Η μέτρηση με δύο τρόπους των αποτυπωμάτων (που επαναλαμβάνονταν όταν δεν συνέπιπταν τα αποτελέσματα τους) περιόριζε ακόμη περισσότερο την πιθανότητα σφάλματος).

Εικόνα 1. Τέσσερα αποτυπώματα των ιδρωτοποιών αδένων του υποθέναρος της αριστερής παλάμης 17χρονου κοριτσιού, μετά από ιοντοφόρηση με πιλοκαρπίνη.

7. MMPI, τεστ προσωπικότητας.

Όπως θα παρουσιαστεί στα αποτελέσματα, η έρευνα για την ψυχοφυσιολογία της υπεριδρωσίας των παλαμών δεν φανέρωσε κάποιου τύπου οργανική βλάβη σαν αίτιο της. Από την άλλη μεριά, οι υπεριδρωσικοί εμφάνισαν υψηλότερο σκορ στο Νευρωσισμό, στο τεστ προσωπικότητας του Eysenck. Τα αποτελέσματα αυτά μας ώθησαν σε επιπλέον έρευνα των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας των υπεριδρωσικών.

Επιλέχθηκε το MMPI το οποίο στην ελληνική έκδοση έχει 566 ερωτήσεις (του Eysenck έχει 84) με 12 βασικές κλίμακες (έναντι 4 του Eysenck) και θεωρείται από τα πλέον δοκιμασμένα διεθνώς τεστ για την ανίχνευση χαρακτηριστικών προσωπικότητας σε μη παθολογικό πληθυσμό. Το τεστ απαντήθηκε από 28 υποκείμενα, 14 υπεριδρωσικά και 14 φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες (θηλυκά 8 και αρσενικά 6 στην κάθε ομάδα).

8. Σύγκριση της εφίδρωσης των παλαμών των υπεριδρωσικών κατά τη φυλλομέτρηση και την τύπωση δακτυλικών αποτυπωμάτων.

Στο πείραμα αυτό πήραν μέρος 10 υπεριδρωσικοί παλαμών, μέσης ηλικίας 33 χρονών (από 18 έως 56) και 10 φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες, μέσης ηλικίας 30 χρονών (από 20 έως 62). Τα δύο φύλα αντιπροσωπεύονταν ισοδύναμα στην κάθε ομάδα.

Τα υποκείμενα διάβασαν οδηγίες με τις οποίες τους ζητιόταν να φυλλομετρήσουν τις σελίδες ενός ημερολογίου, χρησιμοποιώντας μόνο το δεξιό χέρι, κρατώντας κατά το δυνατό ακίνητους τον αντίχειρα και τον μέσο, όπου θα έμπαιναν τα ηλεκτρόδια καταγραφής της ΗΔΔ (μέσω των J&J Modules της Unicomp). Στις οδηγίες υπενθυμίζονταν πως η φυλλομέτρηση θα διευκολύνονταν αν ιδρώναν οι παλάμες. Προκειμένου να αποφευχθεί η καταγραφή ΗΔΔ που θα είχε προκληθεί από την ενασχόληση με κάτι καινούργιο, τα υποκείμενα πριν την κυρίως διαδικασία έκαναν μία δοκιμή φυλλομέτρησης. Μετά τη δοκιμή, αφού έπλεναν τα χέρια τους και τους τοποθετούνταν τα ηλεκτρόδια, τους στεγνώνονταν τα χέρια με ρεύμα ελαφρά θερμαινόμενου αέρα και ξεκίναγαν τη φυλλομέτρηση που διαρκούσε 100 δευτερόλεπτα.

Μετά τη φυλλομέτρηση τα ηλεκτρόδια αφήνονταν στην θέση τους και τα υποκείμενα διάβαζαν οδηγίες με τις οποίες τους ζητιόταν να σχηματίσουν τα δακτυλικά αποτυπώματα και των 10 δακτύλων των χεριών τους. Τους υπενθυμίζονταν πως για να γίνει σωστά το μελάνωμα και το αποτύπωμα των δακτύλων τους, θα ήταν καλό να μην ιδρώσουν οι παλάμες τους. Στη συνέχεια έκαναν διαρκώς αποτυπώματα για 100 δευτερόλεπτα. Τους είχε ειπωθεί πως τα ευκρινέστερα από αυτά θα αξιοποιούνταν για συγκρίσεις.

Το πείραμα αυτό θα μας επέτρεπε να εκτιμήσουμε αν οι διαφορές της ΗΔΔ που βρέθηκαν στο πείραμα 3, για υποκείμενα φυσιολογικής εφίδρωσης παλαμών, ίσχυαν και για τα υπεριδρωσικά υποκείμενα (υπενθυμίζουμε πως το πείραμα 3 περιλάμβανε ζύγιση υδρόφιλης ουσίας και φυλλομέτρηση, καθήκοντα δηλαδή με περίπου ίδια κίνηση όπου στο ένα η εφίδρωση της παλάμης θα έπρεπε να αποφευχθεί ενώ στο άλλο θα ήταν ευκατάρτη).

9. Διερεύνηση του ρόλου της αντίληψης της εφίδρωσης στην εκδήλωση της υπεριδρωσίας των π.π.

Υπάρχουν δεδομένα που δείχνουν ότι η εκτίμηση του ατόμου για το μέγεθος της ηλεκτροδερμικής απόκρισής του επηρεάζει το μέγεθος αυτό (Russell and Davey 1991, Klinge 1972, Edelman 1970). Τα υποκείμενά του πειράματος των Russell and Davey (1991) π.χ. που πίστευαν πως η απόκρισή τους ήταν μεγαλύτερη απ' ό,τι πράγματι ήταν, αποκρίνονταν υψηλότερα από εκείνα που πίστευαν πως η απόκριση τους ήταν μικρότερη απ' ό,τι πράγματι ήταν. Τους είχε ειπωθεί πως το μέγεθος της ηλεκτροδερμικής απόκρισής τους ήταν μέτρο του φόβου τους. Η ερμηνεία που δίνουν οι ερευνητές στα ευρήματά τους είναι πως τα υποκείμενα πληροφορούμενα το μέγεθος της απόκρισής τους, επανεκτιμούν το πόσο φοβικό ήταν το ερέθισμα. Αναρωτηθήκαμε κατά πόσο ένας μηχανισμός θετικής, ενισχυτικής ανάδρασης μπορεί να βρίσκεται πίσω από την εκδήλωση της υπεριδρωσίας των π.π. Θα μπορούσε η πληροφορία "τώρα ιδρώνω" (που είναι οπωσδήποτε φοβικό ερέθισμα για τους υπεριδρωσικούς) να αποτελεί σήμα για επιπλέον εφίδρωση. Προκειμένου να απαντήσουμε στο παραπάνω ερώτημα,

υποβάλλαμε υπεριδρωσικά και φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα σε δοκιμασίες, στις οποίες είτε αποκόψαμε τη σωματαιοσθητική ενημέρωση για την εφίδρωση των π-π τους, είτε την αντικαταστήσαμε με από τα έξω ενημέρωση, από την οθόνη του υπολογιστή (J&J Modules της Unicom και το πρόγραμμα βιοανάδρασης B45).

Καταγράφηκε η ΗΔΔ 13 υπεριδρωσικών (5 αρσενικά και 8 θηλυκά, μέσης ηλικίας 32 χρόνων, 17-40) και 16 (8 αρσενικά και 8 θηλυκά, μέσης ηλικίας 28 χρόνων 21-60) φυσιολογικής εφίδρωσης σε π-π υποκειμένων κατά την εκτέλεση τριών καθηκόντων νοητικής αριθμητικής. Τα υποκείμενα αφού έπλεναν τα χέρια τους και έβγαζαν τα παπούτσια, τους τοποθετούνταν τα ηλεκτρόδια καταγραφής στις πρώτες φάλαγγες του δείκτη και του μεσαίου δακτύλου του δεξιού χεριού. Το πρώτο καθήκον ήταν η διαρκής αφαίρεση του 6 από ένα μεγάλο αριθμό, για 70 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια, στο χέρι με τα ηλεκτρόδια (και χωρίς αυτά να μετακινηθούν καθόλου), έμπαινε ένα πολύ λεπτό, νάυλον, υδατοστεγές γάντι. Αφού έβγαζαν τις παλάμες και τα πέλματά τους σε δύο λεκάνες με νερό σε θερμοκρασία 30⁰ C, εκτελούσαν ξανά νοητική αριθμητική, πάλι αφαίρεση του 6 από κάποιο άλλο μεγάλο αριθμό, για το ίδιο χρονικό διάστημα. Η βύθιση στο νερό των π-π είχε στόχο να εμποδίσει την αντίληψη της εφίδρωσης τους από τα υποκείμενα. Το γάντι, ενώ εμπόδιζε το νερό να περάσει στο χώρο των ηλεκτροδίων, δεν απέκοβε την αίσθηση του περιβάλλοντος νερού, η οποία δεν επέτρεπε στα υποκείμενα να καταλαβαίνουν το βαθμό που ιδρώνει η παλάμη τους. Μετά από 3 περίπου λεπτά (κατά τη διάρκεια των οποίων οι π-π ήταν έξω από το νερό) τα υποκείμενα εκτελούσαν για τρίτη φορά ανάλογη νοητική αριθμητική (αφαίρεση του 6 από άλλο μεγάλο αριθμό), βάζοντας πάλι π-π στο νερό, αυτή όμως τη φορά κοιτούσαν στην οθόνη του υπολογιστή τις μεταβολές της αγωγιμότητας της παλάμης τους (σε γράφημα και αριθμό). Στο τελευταίο αυτό καθήκον τα υποκείμενα δεν είχαν σωματαιοσθητική ενημέρωση, είχαν όμως από τα έξω πληροφόρηση για το βαθμό εφίδρωσης της παλάμης τους. Ο στόχος από τη δοκιμασία αυτή ήταν να ελεγχθεί κατά πόσον η από τα έξω πληροφόρηση μπορεί να υποκαταστήσει τη σωματαιοσθητική, ως προς την τροποποίηση της έντασης της εκδήλωσής της.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Έλεγχος του θερμορρυθμιστικού ρόλου της εφίδρωσης των π π.

Στον πίνακα 2 φαίνεται η εφίδρωση μετώπου, στήθους, παλάμης και πέλματος σε όλα τα φυσιολογικά χαλαρωμένα υποκείμενα, κατά τη διάρκεια του κυρίως πειράματος. Αυτός ο πίνακας δεν συμπεριλαμβάνει δεδομένα από τα πέντε υπεριδρωσικά υποκείμενα.

Πίνακας 2. Ποσά εφίδρωσης (σε mg) που μετρήθηκαν σε κάθε καταγραφόμενη περιοχή, από χαλαρωμένα υποκείμενα σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας (60⁰C). Η τιμή 0mg αναφέρεται σε κάθε ποσότητα κάτω από το minimum -1 mg- που μπορούσε να μετρήσει η ζυγαριά μας.

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Μέτωπο	22.5	31.8	2	127
Στήθος	16.6	17.9	1	58
Παλάμη	1.2	1	0	4
Πέλημα	0.5	0.8	0	2

Αν η υπόθεση ότι άτομα που χαλαρώνουν σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας δεν ιδρώνουν σε π-π, ήταν αληθής, τα ποσά του ιδρώτα που συλλέχθηκαν από π-π θα επρεπε να είναι αμελητέα συγκρινόμενα με αυτά που συλλέχθηκαν από το μέτωπο και το στήθος. Τα δεδομένα μας δείχνουν ότι η υπόθεση αυτή όντως αληθεύει. Εξαιρώντας έναν συμμετέχοντα (ο οποίος παρήγαγε 4 mg ιδρώτα στην παλάμη), όλα τα άλλα υποκείμενα παρήγαγαν λιγότερο από 2mg ιδρώτα και στην παλάμη και στο πέλημα. Σε αντίθεση, τα ποσά ιδρώτα που συγχρόνως παρήχθησαν στο μέτωπο και στο στήθος ήταν τεράστια. Η αναλογία του σχετικού ποσού ιδρώτα της παλάμης (Π) συν αυτού του πέλματος (π), προς το σχετικό ποσό ιδρώτα του μετώπου (Μ) συν αυτού του στήθους (Σ), για όλα τα υποκείμενα, $(\Pi+\pi/ M+\Sigma)$ ήταν 0.043 (29 mg / 663 mg). Αυτό υποδηλώνει ότι χαλαρωμένα υποκείμενα, υπό την επίδραση υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος ιδρώνουν στο σώμα και όχι στις παλάμες και τα πέλματα. Μη παραμετρικά τεστ χρησιμοποιήθηκαν για να εκτιμηθεί η σχετική σημασία αυτών των

διαπιστώσεων. Το Wilcoxon signed-rank test αποκάλυψε σημαντικές διαφορές ($P < 0.01$) μεταξύ της εφίδρωσης μετώπου και παλαμών, στήθους και παλαμών, μετώπου και πελμάτων, στήθους και πελμάτων. Σημαντική βρέθηκε επίσης η διαφορά ($P < 0.05$) της εφίδρωσης μεταξύ παλαμών και πελμάτων, αλλά όχι και μεταξύ μετώπου και στήθους.

Παρά αυτές τις διαφορές, αν υπήρχε ένας κοινός μηχανισμός, πιθανά θερμορρυθμιστικός, που διαμεσολαβούσε την παραγωγή ιδρώτα τόσο στα άκρα (παλάμες, πέλματα) όσο και στο σώμα (στήθος, μέτωπο), τα ποσά του παραγόμενου ιδρώτα στα άκρα θα σχετιζόνταν με τα ποσά του παραγόμενου ιδρώτα από τις άλλες περιοχές του σώματος. Τα δεδομένα μας δηλώνουν ότι αυτή η υπόθεση δεν ισχύει. Οι συντελεστές συσχέτισης Spearman μεταξύ μετώπου και παλαμών ($r_s = 0.049$), στήθους και παλαμών ($r_s = 0.078$), μετώπου και παλαμών ($r_s = 0.361$), στήθους και πελμάτων ($r_s = 0.396$) δεν είναι σημαντικοί ($P > 0.05$). Τα αποτελέσματα αυτά είναι προφανώς ασύμβατα με την υπόθεση ότι η εφίδρωση των παλαμών-πελμάτων ελέγχεται από έναν κοινό θερμορρυθμιστικό μηχανισμό ο οποίος ελέγχει και την παραγωγή ιδρώτα στο υπόλοιπο σώμα. Επιπλέον τα δεδομένα μας αποκάλυψαν μία σημαντική συσχέτιση ($r_s = 0.775$, $P < 0.01$) μεταξύ του ποσού του παραγόμενου ιδρώτα από το μέτωπο και το στήθος. Αυτό είναι ένδειξη ότι η εφίδρωση σε αυτές τις περιοχές του σώματος ελέγχεται από έναν κοινό θερμορρυθμιστικό μηχανισμό. Το ποσό του παραγόμενου ιδρώτα από τις παλάμες ήταν επίσης ασθενώς συσχετιζόμενο με το παραγόμενο ποσό ιδρώτα από τα πέλματα ($r_s = 0.389$), όμως το αποτέλεσμα αυτό θα πρέπει να ερμηνευτεί με προσοχή, καθώς το ποσό του υγρού που συλλέχθηκε από αυτές τις περιοχές ήταν ελάχιστο και συχνά κάτω από τα όρια μέτρησης της ζυγαριάς.

Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα από τα υπεριδρωσικά υποκείμενα για την ίδια διαδικασία (Εικ. 2). Εδώ, η αναλογία $\Pi + \pi / M + \Sigma$ ήταν ίση με 0.059 (2.2 mg / 37 mg), η οποία είναι συγκρίσιμη με αυτή των φυσιολογικών υποκειμένων. Αυτό υποδηλώνει ότι η ιδέα ενός κοινού θερμορρυθμιστικού μηχανισμού, ο οποίος προκαλεί εφίδρωση σε π - π μαζί με τις άλλες περιοχές του σώματος δεν ισχύει ούτε για τα υπεριδρωσικά υποκείμενα.

Αντίθετα η αναλογία $\Pi + \pi / M + \Sigma$ (2.45) αυξήθηκε κατά έναν παράγοντα 40 όταν η θερμοκρασία του δωματίου μειώθηκε σε φυσιολογικά επίπεδα και τα υπεριδρωσικά υποκείμενα εκτελούσαν νοητική αριθμητική (Εικ. 3). Υπό αυτές τις συνθήκες, η εφίδρωση του μετώπου και του στήθους μειώθηκε ($M + \Sigma = 4.8$ mg), ενώ η εφίδρωση των παλαμών και των πελμάτων αυξήθηκε ($\Pi + \pi = 11.8$ mg).

Εικόνα 2. Μέσες τιμές της εφίδρωσης (σε mg) 5 υπεριδρωσικών (μία μέτρηση ανά υποκείμενο) κατά τη διάρκεια χαλάρωσης, σε περιβάλλον 60° C (οι γραμμές δείχνουν την τυπική απόκλιση).

Εικόνα 3. Μέσες τιμές της εφίδρωσης (σε mg) 5 υπεριδρωσικών (μία μέτρηση ανά υποκείμενο) κατά τη διάρκεια εκτέλεσης καθήκοντος νοητικής αριθμητικής, σε

περιβάλλον 24°C (οι γραμμές δείχνουν την τυπική απόκλιση).

Εικόνα 4. Εφίδρωση (σε mg) δεκαεπτά υποκειμένων (μία μέτρηση ανά υποκείμενο) κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης τριών καθηκόντων: 1. ποδηλασία, 2. νοητική αριθμητική, 3. χαλάρωση. (Τα αποτελέσματα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55°C και διάρκεια κάθε καθήκοντος 4 λεπτά καθώς και τα αποτελέσματα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 60°C και διάρκεια κάθε καθήκοντος 3 λεπτά, παρουσιάζονται από κοινού, οι γραμμές δείχνουν την τυπική απόκλιση).

Αύξηση της εφίδρωσης της παλάμης παρατηρήθηκε (Εικ. 4) σε φυσιολογικά υποκείμενα όταν εκτελούσαν κάποιο καθήκον (ποδήλατο, νοητική αριθμητική) και στη συνέχεια χαλάρωναν σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας (60°C για τρία λεπτά, ή 55°C για τέσσερα λεπτά). Εδώ η αναλογία της εφίδρωσης των παλαμών και του στήθους ήταν ίση προς 0.203 (κατά τη διάρκεια της ποδηλασίας), 0.183 (κατά τη διάρκεια της νοητικής αριθμητικής) και 0.218 (κατά τη διάρκεια της χαλάρωσης).

2. Καταγραφές κατά τη διάρκεια του οργασμού.

Οι 11 αρχικές καταγραφές, που πραγματοποιήθηκαν σε σπίτι, έδειξαν πως κατά τη στιγμή του οργασμού σημειώθηκε μείωση ή στασιμότητα, όχι όμως αύξηση της αγωγιμότητας της παλάμης του αρσενικού υποκειμένου (Εικ. 5, 6), ενώ στο θηλυκό υποκείμενο καταγράφηκε μικρή αύξηση της αγωγιμότητας κατά τη στιγμή που ξεκίνησε μάλλον ο οργασμός (Εικ. 7). Όπως είναι φανερό από τις εικόνες, μεγάλες ηλεκτροδερμικές αποκρίσεις (HΔΑ) παρουσίασαν και τα δύο υποκείμενα κατά τη διάρκεια της σεξουαλικής πράξης. Ειδικά το υπεριδρωσικό υποκείμενο παρουσίασε τεράστιες σε μέγεθος HΔΑ, που προκλήθηκαν κατά κύριο λόγο από δυσφορία σε σχέση με τις δυσκολίες της ερωτικής πράξης κατά την καταγραφή. Τα στοιχεία αυτά επέτρεπαν να βγεί με βεβαιότητα το συμπέρασμα πως και για τα δύο υποκείμενα, η όποια HΔΔ κατά τη διάρκεια του οργασμού ήταν πολύ μικρότερη από την HΔΔ κάποιων άλλων στιγμών κατά τη σεξουαλική πράξη. Τα στοιχεία ωστόσο αυτά δεν επέτρεπαν ακριβείς ποσοτικές εκτιμήσεις. Δεν θα μπορούσαμε ακόμη να είμαστε τελείως βέβαιοι πως η στιγμή του οργασμού ήταν η στιγμή του μέγιστου συμπαθητικού τόνου κατά τη διάρκεια της ερωτικής πράξης.

Οι επόμενες 3 καταγραφές πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο και αφορούσαν την HΔΔ του πέλματος κατά τη διάρκεια αυνανισμού και οργασμού, σε 3 αρσενικά υποκείμενα (Εικόνες 8, 9, 10). Καταγράφηκαν HΔΑ μεγέθους 1.66, 0.60 και 0.46 μS σε 20, 15 και 35 sec περίπου πριν την ολοκλήρωση της εκσπερμάτισης, σε καθένα από τα 3 υποκείμενα αντίστοιχα. Οι τιμές αυτές δείχνουν πως μιά σημαντική ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων του πέλματος των υποκειμένων συνόδεψε τη συμπαθητική εκφόρτιση που προηγείται της εκσπερμάτισης.

Οι τελευταίες 5 καταγραφές πραγματοποιήθηκαν πάλι σε σπίτι από τα δύο αρχικά υποκείμενα, με εξοπλισμό ωστόσο εργαστηρίου αυτή τη φορά. Οι ταυτόχρονες καταγραφές της HΔΔ και του καρδιακού ρυθμού κατά τη διάρκεια της ερωτικής πράξης και του οργασμού έδειξαν πως υπήρχαν στιγμές συγχρονισμένης αύξησης των δύο αυτών συμπαθητικών λειτουργιών, όσο και στιγμές ασυσχέτιστων μεταβολών τους. Από πεντάλεπτη καταγραφή της HΔΔ της παλάμης του θηλυκού υποκειμένου, 18 sec πριν την ολοκλήρωση του οργασμού, εκδηλώθηκε HΔΑ 0.22 μS ενώ ο καρδιακός ρυθμός πήρε τότε τη μεγαλύτερη του τιμή 100 σφίξεις/ λεπτό. Κατά τη διάρκεια της προηγούμενης ερωτικής πράξης ωστόσο καταγράφηκαν πάνω από 30 HΔΑ έως και 0.6 μS , ενώ ο καρδιακός ρυθμός δεν ξεπέρασε τις 83 σφίξεις/ λεπτό, σε καμία περίπτωση στα 5 λεπτά. Σε μιά ανάλογη καταγραφή της HΔΔ από το πέλμα του θηλυκού υποκειμένου εκδηλώθηκε HΔΑ μεγέθους 0.29 μS , 32 sec πριν το πέρας του οργασμού, ενώ κατά τη διάρκεια της προηγούμενης πεντάλεπτης καταγραφής κατά την ερωτική πράξη καταγράφηκαν 20 περίπου HΔΑ, η μεγαλύτερη από τις οποίες ήταν 0.37 μS . Προφανώς, οι καταγραφές αυτές επιβεβαίωσαν τα ευρήματα των αρχικών: το θηλυκό υποκείμενο παρουσίαζε ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των π-π κατά τον οργασμό, η ενεργοποίηση όμως αυτή δεν ήταν η μεγαλύτερη που σημειώθηκε κατά τη διάρκεια της ερωτικής πράξης, εφ' όσον για την παλάμη τουλάχιστον καταγράφηκαν έως και τριπλάσιου περίπου μεγέθους HΔΑ (με όχι ανάλογη αύξηση του καρδιακού ρυθμού). Όσον αφορά το αρσενικό υπεριδρωσικό υποκείμενο καταγράφηκαν από την παλάμη, σε δύο περιπτώσεις, μικρές HΔΑ μεγέθους 0.046 και 0.09 μS , 16 και 18 sec πριν το πέρας του οργασμού, ενώ ο καρδιακός ρυθμός

20 sec

Εικόνα 5. Καταγραφή της ΗΔΔ της παλάμης αρσενικού υπεριδρωσικού υποκειμένου, κατά τη σεξουαλική πράξη και τον οργασμό (η καταγραφή σταματάει αμέσως μετά τον οργασμό).

20 sec

Εικόνα 6. Καταγραφή της ΗΔΔ της παλάμης αρσενικού υπεριδρωσικού υποκειμένου, κατά τη σεξουαλική πράξη και τον οργασμό (η καταγραφή σταματάει αμέσως μετά τον οργασμό). Οι δύο μεγάλες αποκρίσεις συνέβησαν σε στιγμές δυσφορίας που προέκυψε από τεχνικά ζητήματα.

20 sec

Εικόνα 7. Καταγραφή της ΗΔΔ της παλάμης θηλυκού υποκειμένου, κατά τη σεξουαλική πράξη και τον οργασμό (η καταγραφή σταματάει αμέσως μετά τον οργασμό).

20

sec

Εικόνα 8. Καταγραφή της ΗΔΔ του πέλματος αρσενικού υποκειμένου 1, κατά τον αυνανισμό και τον οργασμό (η καταγραφή σταματάει αμέσως μετά τον οργασμό).

20

sec

Εικόνα 9. Καταγραφή της ΗΔΔ του πέλματος αρσενικού υποκειμένου 2, κατά τον αυνανισμό και τον οργασμό (η καταγραφή σταματάει αμέσως μετά τον οργασμό). Πριν την εκσπερμάτιση το υποκείμενο ανέφερε πως είχε μία αίσθηση εκκίνησης οργασμού που διακόπηκε, που ίσως έχει προκαλέσει την πριν την εκσπερμάτιση αύξηση της αγωγιμότητας που έχει καταγραφεί.

Εικόνα 10. Καταγραφή της ΗΔΔ του πέλματος του αρσενικού υπεριδρωσικού υποκειμένου (εικ. 5,6) κατά τον αυνανισμό και τον οργασμό (η καταγραφή σταματάει αμέσως μετά τον οργασμό).

έφτασε τη στιγμή εκείνη τις 125 περίπου σφίξεις/ λεπτό. Από το πέλμα καταγράφηκε ΗΔΑ μεγέθους 0.18 μS , 20 sec περίπου πριν το πέρας του οργασμού. Αν ληφθεί υπ' όψη πως το μέγεθος της πρώτης ΗΔΑ της παλάμης του υπεριδρωσικού αυτού υποκειμένου στα ηχητικά ερεθίσματα ήταν 6.2 μS (70 δηλαδή φορές μεγαλύτερη από τη μεγαλύτερη ΗΔΑ που καταγράφηκε κατά τον οργασμό, κατά τον οποίο ο καρδιακός ρυθμός έφτασε τις 125 σφίξεις/ λεπτό), συμπεραίνουμε πως η ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των π-π του υποκειμένου αυτού δεν μπορεί να θεωρηθεί απλό συνακόλουθο της συμπαθητικής εκφόρτισης.

3. Ζύγιση φυλλομέτρηση. Νοητική αριθμητική σε χαλαρή και όρθια στάση.

Μετρήθηκε ο αριθμός των ΗΔΑ που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια κάθε διαδικασίας. Υπολογίστηκε ακόμα το μέσο μέγεθος των ΗΔΑ κατά τη διάρκεια κάθε διαδικασίας, προσθέτοντας τα μεγέθη κάθε ΗΔΑ και διαιρώντας με το συνολικό αριθμό τους. Οι συγκρίσεις έγιναν με t-test κατά ζεύγη και έδειξαν (I) ο αριθμός των ΗΔΑ κατά τη φυλλομέτρηση ήταν σημαντικά μεγαλύτερος από εκείνο κατά τη ζύγιση ($P < 0.0001$), ενώ το μέσο μέγεθος των ΗΔΑ δεν διέφερε σημαντικά ($P < 0.52$), (II) ο αριθμός των ΗΔΑ κατά τη νοητική αριθμητική σε όρθια στάση ήταν σημαντικά μεγαλύτερος από εκείνο κατά τη νοητική αριθμητική σε χαλαρή στάση ($P < 0.003$), σημαντικά μεγαλύτερο δε ήταν και το μέσο μέγεθος των ΗΔΑ ($P < 0.04$). Τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν πως η εφίδρωση των παλαμών ήταν εντονότερη κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης, την εκτέλεση της οποίας βοηθούσε, παρά κατά τη διάρκεια της ζύγισης της υδρόφιλης ουσίας, κατά την οποία ήταν ανεπιθύμητη. Το ότι η εκτέλεση του ίδιου ακριβώς καθήκοντος νοητικής αριθμητικής επέφερε κατά την όρθια στάση μεγαλύτερη εφίδρωση στην παλάμη απ' ότι σε χαλαρή στάση, έδειχνε πως το μέγεθος της εφίδρωσης αυτής δεν καθόριζε μόνο η πνευματική προσπάθεια, αλλά και σωματικές παράμετροι, όπως η ένταση των μυών.

4. Επαναλαμβανόμενη φυλλομέτρηση.

Συγκρίθηκαν (I) το άθροισμα του αριθμού των ΗΔΑ όλων των υποκειμένων κατά τη διάρκεια κάθε διαδικασίας φυλλομέτρησης, (II) το άθροισμα του μέσου μεγέθους των ΗΔΑ όλων των υποκειμένων κατά τη διάρκεια κάθε διαδικασίας φυλλομέτρησης και (III) το άθροισμα του μεγέθους της ΗΔΑ κάθε υποκειμένου η οποία έλαβε χώρα λίγο πριν το ξεκίνημα της εκτέλεσης κάθε διαδικασίας φυλλομέτρησης. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) για επανειλημμένες μετρήσεις, δεν αποκάλυψε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις τρεις παραμέτρους, ανάμεσα στις διάφορες εκτελέσεις της φυλλομέτρησης. Το αποτέλεσμα αυτό έδειχνε πως η ηλεκτροδερμική δραστηριότητα δεν εξοικειώθηκε μετά τις επανειλημμένες εκτελέσεις της φυλλομέτρησης. Το γεγονός μάλιστα πως αυτό αφορούσε και το μέγεθος της ΗΔΑ που εκδηλώνονταν πριν το υποκείμενο να ξεκινήσει να φυλλομετρά, δήλωνε πως η ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων της παλάμης δεν ήταν αποτέλεσμα διαδικασιών ανάδρασης, που περνούσαν μέσα από κάποια σωματισθητική συνιστώσα καθώς τα δάκτυλα τρίβονταν στο χαρτί, αλλά εκκινούνταν από πνευματικές διαδικασίες.

5. Ψυχοφυσιολογία της υπεριδρωσίας των παλαμών.

Υπενθυμίζουμε πως πραγματοποιήθηκε διπλή καταγραφή της ΗΔΔ των παλαμών για τα τέσσερα πρώτα καθήκοντα, κατά την ποδηλασία δε τοποθετούσαμε και τσιρώτα συλλογής ιδρώτα, σε παλάμη και βραχίονα. Στόχος μας ήταν η αύξηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Οι καταγραφές ΗΔΔ από τις παλάμες υπεριδρωσικών υποκειμένων, οι οποίες μουσκεύουν με ιδρώτα, είναι ιδιαίτερα δύσκολες. Παρά τις διπλές καταγραφές μας μάλιστα, στο σφίξιμο ελατηρίου και στο ποδήλατο, δεν είναι δυνατό να μετρηθούν ο αριθμός των αποκρίσεων, μιά και τυχαίες επαφές των υγρασμένων δαχτύλων καταγράφονταν σαν μεταβολές της αγωγιμότητας του δέρματος. Έτσι στο σφίξιμο ελατηρίου μπορέσαμε να προσδιορίσουμε με αρκετή αξιοπιστία, μόνο το επίπεδο της αγωγιμότητας, ενώ στο ποδήλατο η μόνη ακριβής μέτρηση ήταν το βάρος του ιδρώτα που συνέλεξαν τα τσιρώτα. Στις πρώτες δοκιμασίες που τα υποκείμενα ήταν ξαπλωμένα-χαλαρά ή όρθια-ακίνητα, μπορούσε να καταμετρηθεί χωρίς πρόβλημα και ο αριθμός των αποκρίσεων.

Ηχητικά ερεθίσματα.

Εξετάσαμε τα αποτελέσματα των ηχητικών ερεθισμάτων στα υποκείμενα του πειράματος μας, συγκρίνοντας 1. τη μεταβολή της αγωγιμότητας της παλάμης στο άκουσμα του πρώτου ήχου (2 περίπου δευτερόλεπτα μετά το ηχητικό ερέθισμα) και 2. τον αριθμό των ηχητικών ερεθισμάτων που απαιτήθηκαν έως την εξοικείωση. Θεωρήσαμε πως επέρχονταν εξοικείωση όταν το υποκείμενο για δύο τουλάχιστον συνεχόμενα ηχητικά ερεθίσματα δεν εκδήλωνε ΗΔΔ, τουλάχιστον 0.02 μ S (Levinson & Edelberg 1985). Χαρακτήρισαμε σα μη αποκρινόμενα ηλεκτροδερμικά (nonresponders) τα υποκείμενα που δεν εμφάνισαν μεταβολή της αγωγιμότητας της παλάμης τους τουλάχιστον 0.02 μ S, μετά τα ηχητικά ερεθίσματα, και ως μη εξοικειωόμενα (nonhabituated) τα υποκείμενα που εμφάνιζαν μεταβολή της αγωγιμότητας της παλάμης τους τουλάχιστον 0.02 μ S έως και μετά το δέκατο ηχητικό ερέθισμα.

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε (I) σημαντικά μεγαλύτερη ηλεκτροδερμική απόκριση (ΗΔΑ) μετά το άκουσμα του πρώτου ήχου και (II) σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ΗΔΑ έως την εξοικείωση στους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τα φυσιολογικής εφίδρωσης υποκείμενα (Πίνακες 3, 4). Τα αρσενικά υποκείμενα εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές και στις δύο παραπάνω παραμέτρους, αλλά όχι σε στατιστικά σημαντικό βαθμό. Ο βραχίονας δεν παρουσίασε ΗΔΑ στα ηχητικά ερεθίσματα, αποδεικνύοντας πως η εφίδρωση της παλάμης και του βραχίονα ρυθμίζονται από διαφορετικούς μηχανισμούς. Αξιοσημείωτο είναι το εύρημα πως 2 από τα 4 θηλυκά υποκείμενα που δεν αποκρίθηκαν καθόλου ηλεκτροδερμικά στους ήχους, ήταν υπεριδρωσικά. Από τα αρσενικά, μόνο ένα φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενο, ήταν μη αποκρινόμενο. Από τα μη εξοικειωόμενα, 5 ήταν αρσενικά (3 υπεριδρωσικά και 2 φυσιολογικά) και 4 θηλυκά (3 υπεριδρωσικά και 1 φυσιολογικό). Τέσσερις υπεριδρωσικοί εξοικειώθηκαν γρηγορότερα από το μέσο όρο των φυσιολογικών. Τα ευρήματα από τη δοκιμασία αυτή δείχνουν πως οι τεράστιες διατομικές διαφορές όσον αφορά την ηλεκτροδερμική αντίδραση σε ηχητικά ερεθίσματα (που ήταν γνωστές για τα φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα), αφορούν επίσης και τους υπεριδρωσικούς.

Νοητικές αριθμητικές.

Η εκτίμηση της ΗΔΔ που προκλήθηκε από τις νοητικές αριθμητικές έγινε μέσω του αριθμού των ΗΔΑ (κάθε αύξηση της αγωγιμότητας πάνω από 0.02 μ S) και του επιπέδου αγωγιμότητας (EA).

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε πως οι υπεριδρωσικοί εκδήλωσαν σημαντικά περισσότερες ΗΔΑ από τους φυσιολογικούς και στα δύο καθήκοντα νοητικής αριθμητικής, σε χαλαρή είτε όρθια στάση (Πίνακες 5, 6). Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρσενικών και θηλυκών υποκειμένων. Είναι αξιοσημείωτη η αύξηση του αριθμού των ΗΔΑ (70% περίπου για υπεριδρωσικούς και μη) κατά την εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε όρθια στάση σε σχέση με τις αποκρίσεις κατά την εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε χαλαρή στάση, που επανεπιβεβαίωσε το εύρημα του πειράματος 3, πως η τάση των μυών επέφερε σημαντική αύξηση των ΗΔΑ που προκαλούνταν από τη νοητική προσπάθεια. Επτά υπεριδρωσικοί εκδήλωσαν μικρότερο αριθμό ΗΔΑ από το μέσο όρο των ΗΔΑ των φυσιολογικών, κατά την εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε χαλαρή στάση. Ο βραχίονας δεν παρουσίασε ΗΔΑ κατά την εκτέλεση των νοητικών αριθμητικών, σχεδόν για το σύνολο των υποκειμένων.

Η μέση τιμή της αγωγιμότητας υπολογίζονταν από τον υπολογιστή κάθε 4", ενώ το EA κατά τη διάρκεια του πειράματος λαμβάνονταν σαν ο μέσος όρος των 18 περιόδων (4"X 18= 72"). Για τις συγκρίσεις χρησιμοποιήθηκε η διαφορά του EA της παλάμης από τη μία δοκιμασία στην άλλη, αντί της απόλυτης τιμής του EA, προκειμένου να αποκλειστούν οι διατομικές διαφορές στο EA που οφείλονται στο πλάτος και στην προηγούμενη ύγρανση της κερατίνης στιβάδας (δες πρόβλημα 4 στην παράγραφο "για τη μετρούμενη παράμετρο" στις μεθόδους). Η κατώτερη τιμή της αγωγιμότητας που μετρήθηκε εν όσω το υποκείμενο ήταν ξαπλωμένο και χαλαρό, πριν ξεκινήσει να εκτελεί οποιοδήποτε καθήκον, ελήφθη σαν το βασικό επίπεδο αγωγιμότητας. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε πως το EA των υπεριδρωσικών αυξήθηκε σημαντικά περισσότερο από των φυσιολογικών, κατά την εκτέλεση και των δύο νοητικών αριθμητικών (Εικ. 11). Υπήρξαν όμως κι εδώ 5 υπεριδρωσικοί οι οποίοι εμφάνισαν μικρότερη αύξηση του EA από το μέσο όρο της αύξησης των φυσιολογικών. Ο βραχίονας των υπεριδρωσικών εμφάνισε ανάλογη

αύξηση στο ΕΑ με την παλάμη, μόνο κατά τη διάρκεια της νοητικής αριθμητικής σε χαλαρή στάση (Εικ. 12), ο συντελεστής συσχέτισης ωστόσο των αυξήσεων των ΕΑ παλάμης και βραχίονα δεν ήταν σημαντικός (.107). Αυτή η έλλειψη συσχέτισης, σε συνδυασμό με το ότι δεν αυξήθηκε σημαντικά το ΕΑ του βραχίονα κατά τη νοητική αριθμητική σε όρθια στάση (σε αντίθεση με τη σημαντική αύξηση του ΕΑ της παλάμης), δείχνει πως η θεωρία ότι η υπεριδρωσία των παλαμών οφείλεται σε υπερλειτουργία των συμπαθητικών ινών που περνάνε από τα $\Theta_{2,3}$ γάγγλια (Shih et al. 1983), δεν πρέπει να είναι σωστή (δεδομένου πως τα $\Theta_{2,3}$ γάγγλια εννευρώνουν και την παλάμη και το βραχίονα). Είναι ενδιαφέρον να σημειώσουμε επιπλέον ότι ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των αυξήσεων του ΕΑ παλάμης και βραχίονα κατά τη διάρκεια της νοητικής αριθμητικής σε χαλαρή στάση ήταν σημαντικός για τα φυσιολογικά άτομα (.671, $P < .01$).

Σφίξιμο ελατηρίου.

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε πως κατά τη διάρκεια του σφίξιματος του ελατηρίου αυξήθηκε σημαντικά περισσότερο το ΕΑ της παλάμης, αλλά όχι και του βραχίονα των υπεριδρωσικών σε σχέση με τους φυσιολογικούς (Εικ. 11, 12). Η έλλειψη παράλληλης αύξησης στο ΕΑ της παλάμης και του βραχίονα, κατά το σφίξιμο του ελατηρίου, επίσης δεν μπορεί να ερμηνευθεί από τη θεωρία των υπερλειτουργουσών συμπαθητικών ινών. Πρέπει ακόμα να σημειωθεί πως παρατηρήθηκαν μεγάλες διατομικές διαφορές όσον αφορά τη σχέση της ΗΔΔ παλάμης-βραχίονα (Εικ. 13Α, 13Β).

Ποδηλασία.

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε πως οι υπεριδρωσικοί ίδρωσαν περισσότερο στην παλάμη απ' ότι οι φυσιολογικοί κατά τη διάρκεια και των τριών περιόδων της ποδηλασίας (Εικ. 14). Αντιθέτως, δεν υπήρξε διαφορά στην εφίδρωση του βραχίονα (Εικ. 15). Η εφίδρωση της παλάμης των υπεριδρωσικών ήταν μεγαλύτερη εκείνης του βραχίονα τους και στις τρεις περιόδους της ποδηλασίας. Η εφίδρωση της παλάμης των φυσιολογικών εφίδρωσης στις παλάμες υποκειμένων ήταν μεγαλύτερη του βραχίονα μόνο κατά την πρώτη περίοδο της ποδηλασίας.

Όπως αναμενόταν από θερμορρυθμιστικής σκοπιάς, η εφίδρωση του βραχίονα αυξήθηκε γραμμικά κατά το συνολικό χρόνο της ποδηλασίας για υπεριδρωσικούς και μη. Αντιθέτως, η εφίδρωση της παλάμης των υπεριδρωσικών ήταν μέγιστη κατά τη δεύτερη περίοδο της ποδηλασίας (φυσική άσκηση συνδυασμένη με δυσφορία) και μειώθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια της τρίτης περιόδου της ποδηλασίας (φυσική άσκηση μετά την εξάλειψη της δυσφορίας). Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι όλοι οι υπεριδρωσικοί ξεπέρασαν το μέσο όρο εφίδρωσης της παλάμης των φυσιολογικών υποκειμένων κατά τη δεύτερη περίοδο της ποδηλασίας.

Τα θηλυκά ίδρωσαν περισσότερο στην παλάμη απ' ότι τα αρσενικά υποκείμενα κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων της ποδηλασίας (η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική κατά το δεύτερο καθήκον) και λιγότερο στο βραχίονα (οι διαφορές ήταν σημαντικές κατά τη δεύτερη και τρίτη περίοδο).

Επειδή ο παράγοντας φύλο ήταν σημαντικός για την εφίδρωση κατά την ποδηλασία, οι δύο ομάδες της έρευνας (υπεριδρωσικοί και μη) χωρίστηκαν σε τέσσερις προκειμένου να γίνουν συσχετίσεις. Σημαντική θετική συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ της εφίδρωσης παλάμης και βραχίονα για τα αρσενικά υπεριδρωσικά υποκείμενα κατά τη διάρκεια της πρώτης (0.786) και δεύτερης (0.566) περιόδου της ποδηλασίας και για τα φυσιολογικά θηλυκά κατά τη διάρκεια και των τριών περιόδων της ποδηλασίας (0.805, 0.891, 0.799 αντίστοιχα). Σημαντική αρνητική συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ της εφίδρωσης παλάμης και βραχίονα για τα υπεριδρωσικά θηλυκά και τα φυσιολογικά αρσενικά υποκείμενα κατά τη διάρκεια της τρίτης περιόδου της ποδηλασίας (-0.549, -0.561). Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν πως δεν μπορούμε να εξάγουμε ένα γενικό συμπέρασμα για τον τρόπο συσχέτισης της εφίδρωσης της παλάμης και του βραχίονα ούτε για υπεριδρωσικά και μη ούτε για αρσενικά και θηλυκά υποκείμενα. Πολύ σημαντικές διατομικές διαφορές αποκαλύφθηκαν όταν εξετάστηκε η σχέση μεταξύ της εφίδρωσης της παλάμης και του βραχίονα σε κάθε ένα από τα 40 υποκείμενα χωριστά κατά τις τρεις περιόδους της ποδηλασίας. Παραθέτουμε δύο παραδείγματα με υψηλή αρνητική και θετική συσχέτιση: (I) Τα βάρη του ιδρώτα της παλάμης υπεριδρωσικού θηλυκού υποκειμένου ήταν 45, 86, 34 mg, ενώ τα βάρη του ιδρώτα του βραχίονα ήταν 5, 11, 7 mg, για τις τρεις περιόδους αντίστοιχα. (II) Τα βάρη του ιδρώτα της παλάμης ενός άλλου υπεριδρωσικού

θηλυκού υποκειμένου ήταν 148, 75, 28 mg, ενώ τα βάρη του ιδρώτα του βραχίονα ήταν 6, 10, 15 mg, για τις τρεις περιόδους αντίστοιχα. Διαφορές στη σχέση της ΗΔΔ παλάμης-βραχίονα μπορούσαν να βρεθούν ακόμα και στα πλαίσια μιάς περιόδου σε ένα και το αυτό υποκείμενο (Εικόνα 13C).

Εργαστηριακοί αιματολογικοί έλεγχοι.

Οι γενικές εξετάσεις του αίματος, τα ποσά των ηλεκτρολυτών και η συγκέντρωση των θυρεοειδικών ορμονών στο αίμα των υπεριδρωσικών δεν φανέρωσαν διαφορές που να τους ξεχωρίζουν από τα φυσιολογικής επιδρωσης στις παλάμες υποκείμενα.

Πίεση του αίματος.

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο δεν αποκάλυψε σημαντικές διαφορές στη συστολική πίεση μεταξύ υπεριδρωσικών και μη αλλά έδειξε πως τα αρσενικά υποκείμενα είχαν σημαντικά υψηλότερες (11-13 mm Hg) τιμές από τα θηλυκά, σε όλες τις μετρήσεις. Η ποδηλασία προκάλεσε μιά σημαντική αύξηση της συστολικής πίεσης σε υπεριδρωσικούς (8.5 mm Hg) και μη (6.4 mm Hg). Οι αυξήσεις της συστολικής πίεσης που προκλήθηκαν από τα υπόλοιπα καθήκοντα δεν ήταν σημαντικά διαφορετικές μεταξύ υπεριδρωσικών και μη (ANOVA για επανειλημμένες μετρήσεις).

Σε αντίθεση με τη συστολική, η διαστολική πίεση ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τους φυσιολογικούς, από το ξεκίνημα ακόμα της πειραματικής διαδικασίας (Πίνακας 7). Τα αρσενικά υποκείμενα παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη διαστολική πίεση (8-10 mm Hg) από τα θηλυκά σε όλες τις μετρήσεις. Κανένα καθήκον δεν προκάλεσε σημαντική αύξηση της διαστολικής πίεσης σε υπεριδρωσικούς και μη (ANOVA για επανειλημμένες μετρήσεις).

Εικόνα 11. Επίπεδα αγωγιμότητας (EA) της παλάμης κατά τη νοητική αριθμητική και το σφίξιμο του ελατηρίου. Κάθε στήλη παριστάνει τη διαφορά της μέσης τιμής του EA της παλάμης κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ενός καθήκοντος μείον τη μέση τιμή του EA της παλάμης κατά το προηγούμενο. Οι γραμμές δείχνουν τη στατιστική απόκλιση και οι αστερίσκοι σημειώνουν τις στατιστικά σημαντικές διαφορές ($P < 0.05$) μεταξύ φυσιολογικών και υπεριδρωσικών. αχ: νοητική αριθμητική σε χαλαρή στάση, βε: βασικό επίπεδο, αο: νοητική αριθμητική σε όρθια στάση, σε: σφίξιμο ελατηρίου.

Εικόνα 12. Επίπεδα αγωγιμότητας (EA) του βραχίονα κατά τη νοητική αριθμητική και το σφίξιμο του ελατηρίου. Κάθε στήλη παριστάνει τη διαφορά της μέσης τιμής του EA του βραχίονα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ενός καθήκοντος μείον τη μέση τιμή του EA του βραχίονα κατά το προηγούμενο. Οι γραμμές δείχνουν τη στατιστική απόκλιση και οι αστερίσκοι σημειώνουν τις στατιστικά σημαντικές διαφορές ($P < 0.05$) μεταξύ φυσιολογικών και υπεριδρωσικών. αχ: νοητική αριθμητική σε χαλαρή στάση, βε: βασικό επίπεδο, αο: νοητική αριθμητική σε όρθια στάση, σε: σφίξιμο ελατηρίου.

Εικόνα 13. Διαφορές των μορφών των ηλεκτροδερμικών καταγραφών παλάμης (p) και βραχίονα (f) τριών υπεριδρωσικών υποκειμένων. Οι καταγραφές των A και B υποκειμένων λήφθηκαν σε 72 sec κατά τη διάρκεια του σφίξιματος του ελατηρίου, ενώ του υποκειμένου C πρόκειται για αποσπασματική καταγραφή 72 sec που λήφθηκε κατά τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου της ποδηλασίας. Το υποκείμενο B εμφάνισε ΗΔΔ στο βραχίονα σε αντίθεση με το A. Στο C μπορούμε να παρατηρήσουμε σημεία με την ίδια ή αντίθετη κλίση στα γραφήματα της ΗΔΔ παλάμης και βραχίονα.

Εικόνα 14. Εφίδρωση της παλάμης κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων της ποδηλασίας. Πρώτη: ποδηλασία για 4 λεπτά. Δεύτερη: ποδηλασία συνδυασμένη με δυσφορία. Τρίτη: ποδηλασία με άρση της δυσφορίας. Κάθε στήλη παριστά τη μέση τιμή του βάρους του ιδρώτα υπεριδρωσικών και φυσιολογικών. Οι γραμμές δείχνουν τη στατιστική απόκλιση και οι αστερίσκοι σημειώνουν τις στατιστικά σημαντικές διαφορές ($P < 0.05$) μεταξύ φυσιολογικών και υπεριδρωσικών.

Εικόνα 15. Εφίδρωση του βραχίονα κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων της ποδηλασίας. Πρώτη: ποδηλασία για 4 λεπτά. Δεύτερη: ποδηλασία συνδυασμένη με δυσφορία. Τρίτη: ποδηλασία με άρση της δυσφορίας. Κάθε στήλη παριστά τη μέση τιμή του βάρους του ιδρώτα υπεριδρωσικών και φυσιολογικών. Οι γραμμές δείχνουν τη στατιστική απόκλιση.

Καρδιακός ρυθμός.

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο δεν αποκάλυψε σημαντικές διαφορές στον καρδιακό ρυθμό μεταξύ υπεριδρωσικών και μη, σε όλες τις μετρήσεις. Η ποδηλασία προκάλεσε μία σημαντική αύξηση του καρδιακού ρυθμού (ANOVA για επανειλημμένες μετρήσεις) στους υπεριδρωσικούς, μέσου όρου 12.8 c/min (θηλυκά υποκείμενα: 19.4 c/min, αρσενικά: 3.6 c/min) και στους φυσιολογικούς, μέσου όρου 5 c/min (θηλυκά υποκείμενα: 3.5 c/min, αρσενικά: 7.4 c/min). Οι αυξήσεις του καρδιακού ρυθμού που προκλήθηκαν από τα υπόλοιπα καθήκοντα δεν ήταν σημαντικά διαφορετικές μεταξύ υπεριδρωσικών και μη.

Ανάλυση της μεταβλητότητας του καρδιακού ρυθμού.

Η ανάλυση αυτή έγινε προκειμένου να έχουμε μία αξιόπιστη εκτίμηση της δράσης του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Αν η θεωρία πως η υπεριδρωσία των παλαμών οφείλεται σε υπερλειτουργία των συμπαθητικών ινών που περνάνε από τα $\Theta_{1,2}$ γάγγλια είναι σωστή, τότε θα πρέπει να μπορεί να βρεθεί υψηλότερος τόνος του συμπαθητικού στην καρδιά των υπεριδρωσικών. Η ανάλυση έγινε με fast-Fourier μετασχηματισμό. Το φάσμα ισχύος εκτιμήθηκε σε δύο εύρη συχνοτήτων: 0.04-0.15 Hz (LF: Low Frequencies) και 0.15- 0.40 Hz (HF: High Frequencies). Ο log (HF) θεωρήθηκε σαν δείκτης της ρυθμιστικής ισχύος του παρασυμπαθητικού στην καρδιά, ενώ ο log (LF/HF) σαν δείκτης του συμπαθητικού (Malliani, Lombardi, and Pagani 1994, Νικολακάας 1994, Ajiki et al. 1993, Marquette Electronics HRV Physician's Quid 1992, Pagani et al. 1986, Pomeranz et al. 1985).

Δύο από τα 24 θηλυκά υποκείμενα (ένα υπεριδρωσικό και ένα μη) δεν περιλαμβάνονται στην ανάλυση αυτή λόγω τεχνικών προβλημάτων. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο έδειξε πως δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ούτε όσον αφορά τις παραμέτρους από την ανάλυση χρονικού και συχνοτήτων πεδίου ούτε όσον αφορά το log (LF/HF), μεταξύ υπεριδρωσικών και μη. Ας σημειώσουμε πως σημαντικές διαφορές δεν προέκυψαν ούτε από την ανάλυση της μεταβλητότητας του καρδιακού ρυθμού για κάθε μία ώρα του 24ώρου χωριστά. Σημαντικές διαφορές δεν προέκυψαν ούτε μεταξύ θηλυκών και αρσενικών, παρά το ότι τα αρσενικά υποκείμενα έτειναν να έχουν μεγαλύτερες τιμές

όσον αφορά το $\log (LF/HF)$ απ' ότι τα θηλυκά. Τα αποτελέσματα αυτά δεν επιβεβαίωσαν τη θεωρία των υπερλειτουργούντων συμπαθητικών ινών μιά και δεν βρέθηκε υψηλότερος τόνος του συμπαθητικού στην καρδιά των υπεριδρωσικών.

Τεστ προσωπικότητας.

Εξετάστηκαν οι τέσσερις παράμετροι προσωπικότητας του EPQ: Νευρωτισμός, Ψυχωτισμός, Εξωστρέφεια και Ψεύδος. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε πως τα υπεριδρωσικά εμφάνισαν υψηλότερα σκορ από τα φυσιολογικά υποκείμενα στο Νευρωτισμό (Πίνακας 8). Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά σε καμία από τις άλλες τρεις παραμέτρους. Οι διαφορές μεταξύ των φύλων ήταν επίσης μη σημαντικές.

6. Μέτρηση της πυκνότητας των ιδρωτοποιών αδένων της παλάμης υπεριδρωσικών και φυσιολογικών υποκειμένων.

Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του μέγιστου αριθμού ιδρωτοποιών αδένων ανά cm^2 που μετρήθηκε από τα αποτυπώματα του υποθέναρος της παλάμης των υποκειμένων ήταν 393.4 (S.D. 57.3) για του υπεριδρωσικούς και 421.2 (S.D. 63.7) για τους φυσιολογικούς. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο, δεν αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μέγιστης πυκνότητας των ιδρωτοποιών αδένων του υποθέναρος της παλάμης των υπεριδρωσικών σε σχέση με εκείνη των φυσιολογικών υποκειμένων. Τα θηλυκά είχαν μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων (μέσης τιμής 425 ιδρ.αδ. / cm^2), στην ίδια περιοχή από τα αρσενικά υποκείμενα (μέσης τιμής 383 ιδρ.αδ. / cm^2), αλλά η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($P < 0.09$). Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ ηλικίας και πυκνότητας των ιδρωτοποιών αδένων της παλάμης ήταν επίσης μη σημαντικός (0.079).

7. MMPI

Υπολογίστηκαν τα σκορ σε όλες τις βασικές κλινικές κλίμακες καθώς και τις κλίμακες ελέγχου της αξιοπιστίας. Οι βασικές κλινικές κλίμακες είναι: 1. υποχονδρίαση, 2. κατάθλιψη, 3. υστερία, 4. ψυχοπαθητικότητα, 5. φύλου, 6. παρανοϊκότητα, 7. ψυχασθένεια, 8. σχιζοφρένεια, 9. υπομανία, 10. κοινωνική ενδοστρέφεια. Οι κλίμακες ελέγχου της αξιοπιστίας είναι: 11. αναπάντητα, 12. ψεύδος, 13. αξιοπιστία, 14. διόρθωση. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο, έδειξε πως ήταν σημαντικά υψηλότερες οι τιμές που έδωσαν οι υπεριδρωσικοί σε σχέση με τους φυσιολογικούς, σε τρεις βασικές κλινικές κλίμακες: κατάθλιψη ($P < 0.001$), κοινωνική ενδοστρέφεια ($P < 0.006$) και ψυχασθένεια ($P < 0.02$). Όσον αφορά τις κλίμακες ελέγχου της αξιοπιστίας, οι φυσιολογικοί παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη τιμή στην κλίμακα διόρθωσης ($P < 0.03$). Οι διαφορές ανάμεσα στα φύλα δεν ήταν σημαντικές. Τα συγκεντρωτικά προφίλ υπεριδρωσικών και μη, φαίνονται στην εικόνα 16.

Εικόνα 16. Συγκεντρωτικά προφίλ προσωπικότητας υπεριδρωσικών και φυσιολογικών, όπως προκύπτουν από τη μέση τιμή των σκορ για κάθε μία από τις ομάδες στις βασικές κλίμακες του MMPI. Οι αστερίσκοι δείχνουν τα σημεία με στατιστικά σημαντική διαφορά ($P < 0.05$).

8. Σύγκριση της εφίδρωσης των παλαμών των υπεριδρωσικών κατά τη φυλλομέτρηση και τύπωση δακτυλικών αποτυπωμάτων.

Συγκρίθηκαν ο αριθμός των ΗΔΑ και το μέσο επίπεδο αγωγιμότητας κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης και της αποτύπωσης δακτυλικών αποτυπωμάτων για

υπεριδρωσικά και φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα, χωριστά. Σαν ΗΔΑ θεωρήθηκε κάθε αύξηση της αγωγιμότητας της παλάμης πάνω από 0.3 μS και το μέσο ΕΑ υπολογίστηκε από τον υπολογιστή σαν η μέση τιμή από 20 μέσες τιμές του ΕΑ, διάρκειας 5 sec η κάθε μία. Το t-test για ζεύγη, μίας κατεύθυνσης, αποκάλυψε πως ο αριθμός των ΗΔΑ των φυσιολογικών υποκειμένων ήταν σημαντικά μεγαλύτερος ($P < 0.001$) κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης σε σχέση με τον αριθμό των ΗΔΑ κατά τη διάρκεια των αποτυπωμάτων. Όμοια και οι υπεριδρωσικοί εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερο ($P < 0.0002$) αριθμό ΗΔΑ κατά τη φυλλομέτρηση απ' ό,τι κατά τα αποτυπώματα. Οι διαφορές των ΗΔΑ μεταξύ των δύο καθηκόντων δεν ήταν σημαντικές ανάμεσα σε υπεριδρωσικούς και μη, όπως αποκάλυψε η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο και το καθ' ομάδες t-test. Το t-test για ζεύγη, μίας κατεύθυνσης, αποκάλυψε επίσης πως το μέσο ΕΑ του δέρματος της παλάμης των φυσιολογικών υποκειμένων ήταν σημαντικά υψηλότερο ($P < 0.003$) κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης από το αντίστοιχο ΕΑ που εμφάνισαν καθ' όσον τύπωναν τα ανάγλυφα των δακτύλων τους. Όμοια και οι υπεριδρωσικοί είχαν σημαντικά υψηλότερο ($P < 0.005$) μέσο ΕΑ κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης απ' ό,τι κατά τη διάρκεια της αποτύπωσης. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε πως οι υπεριδρωσικοί είχαν μεγαλύτερο μέσο ΕΑ κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης ($P < 0.01$), όσο και κατά τη διάρκεια των αποτυπωμάτων ($P < 0.01$), ενώ τα θηλυκά υποκείμενα είχαν επίσης σημαντικά υψηλότερο μέσο ΕΑ ($P < 0.01$ και $P < 0.04$ για φυλλομέτρηση και αποτυπώματα αντίστοιχα). Η αλληλεπίδραση των παραγόντων ήταν επίσης σημαντική και για τις δύο διαδικασίες μιά και οι υπεριδρωσικές γυναίκες παρουσίασαν υπερδιπλάσιο μέσο ΕΑ από εκείνο των υπεριδρωσικών ανδρών, τόσο κατά τη φυλλομέτρηση (54.5 μS έναντι 23.3 μS) όσο και κατά την αποτύπωση (37.2 μS έναντι 18.6 μS).

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν πως υπεριδρωσικοί και μη ίδρωσαν στις παλάμες περισσότερο κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης (όπου η εφίδρωση της παλάμης ήταν οφέλιμη) παρά κατά την εκτύπωση των δακτυλικών τους αποτυπωμάτων (όπου η εφίδρωση της παλάμης ήταν ανεπιθύμητη), ενώ η διακριτική ικανότητα της εφίδρωσης της παλάμης μεταξύ των δύο αυτών καθηκόντων δεν ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ υπεριδρωσικών και μη.

9. Διερεύνηση του ρόλου της αντίληψης της εφίδρωσης των παλαμών πελμάτων στην ένταση της εκδήλωσης της.

Υπολογίστηκε το μέσο ΕΑ (όπως στο πείραμα 5), ο αριθμός των ΗΔΑ και το μέσο μέγεθος των ΗΔΑ (όπως στο πείραμα 3), σε κάθε μία από τις τρεις διαδικασίες. Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA) με παράγοντες την υπεριδρωσία και το φύλο αποκάλυψε 1. για το μέσο ΕΑ, πως οι υπεριδρωσικοί είχαν σημαντικά μεγαλύτερες τιμές από τους φυσιολογικούς και πως η διαφορά αυτή διευρύνονταν από το πρώτο προς το τρίτο καθήκον ($P < 0.01$, $P < 0.0001$, $P < 0.0001$ αντίστοιχα για κάθε ένα από τα τρία καθήκοντα στη σειρά). Σημαντικές ήταν και οι διαφορές ανάμεσα στα φύλα κατά τη δεύτερη και τρίτη διαδικασία ($P < 0.02$, $P < 0.01$ αντίστοιχα), 2. για τον αριθμό των ΗΔΑ, πως οι υπεριδρωσικοί είχαν σημαντικά μεγαλύτερο κατά την διάρκεια της δεύτερης και τρίτης διαδικασίας ($P < 0.002$, $P < 0.001$ αντίστοιχα), όχι όμως και κατά την πρώτη ($P < 0.8$), ενώ οι διαφορές ανάμεσα στα φύλα δεν ήταν σημαντικές, 3. για το μέσο μέγεθος των ΗΔΑ, πως οι υπεριδρωσικοί είχαν σημαντικά μεγαλύτερο κατά τη διάρκεια της δεύτερης και τρίτης διαδικασίας ($P < 0.005$, $P < 0.0009$ αντίστοιχα), όχι όμως και κατά την πρώτη ($P < 0.2$), ενώ οι διαφορές ανάμεσα στα φύλα δεν ήταν σημαντικές. Όπως φαίνεται κι από τις τρεις παραμέτρους, οι υπεριδρωσικοί αύξαναν τη διαφορά της εφίδρωσης της παλάμης τους από τους φυσιολογικούς, από την μία διαδικασία στην επόμενη.

Όπως δείχνει η εικόνα 17, οι υπεριδρωσικοί παρουσίασαν μιά σχεδόν γραμμική αύξηση της εφίδρωσης της παλάμης τους από τη μία διαδικασία στην επόμενη, η ανάλυση δε της μεταβλητότητας (ANOVA) για επανειλημμένες μετρήσεις και τα Fisher PLSD και Scheffe F-test που διενεργήθηκαν μετά, φανέρωσαν πως οι διαφορές ήταν σημαντικές 1. για το μέσο ΕΑ, ανάμεσα στην πρώτη και δεύτερη, καθώς και πρώτη και τρίτη διαδικασία και 2. για τον αριθμό των ΗΔΑ, ανάμεσα στην πρώτη και την τρίτη. Όπως δείχνει η εικόνα 18, τα φυσιολογικής εφίδρωσης υποκείμενα παρουσίασαν μείωση της εφίδρωσης της παλάμης τους κατά τη δεύτερη διαδικασία και αύξηση κατά την τρίτη, η ανάλυση δε της μεταβλητότητας (ANOVA) για επανειλημμένες μετρήσεις και τα Fisher PLSD και Scheffe F-test που διενεργήθηκαν μετά, φανέρωσαν πως οι

διαφορές ήταν σημαντικές 1. για τον αριθμό των ΗΔΑ ανάμεσα σε κάθε μία από τις τρεις δοκιμασίες και 2 για το μέσο μέγεθος των ΗΔΑ, ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη διαδικασία.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν πως η αντίληψη της εφίδρωσης των π-π είχε σημαντική επιρροή στην ένταση της εφίδρωσης αυτής για τα φυσιολογικά και όχι για τα υπεριδρωσικά υποκείμενα.

Εικόνα 17. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις Α. των επιπέδων αγωγιμότητας, Β. του αριθμού των ηλεκτροδερμικών αποκρίσεων και Γ. του μέσου μεγέθους των ηλεκτροδερμικών αποκρίσεων της παλάμης *υπεριδρωσικών* υποκειμένων. Τα καθήκοντα ήταν: 1. απλή εκτέλεση νοητικής αριθμητικής, 2. εκτέλεση νοητικής αριθμητικής με τις παλάμες και τα πέλματα βυθισμένα σε νερό και 3. όπως και το 2

καθήκον με τη διαφορά πως τα υποκείμενα μπορούσαν να βλέπουν τις μεταβολές της αγωγιμότητας της παλάμης τους στην οθόνη του υπολογιστή.

Εικόνα 18. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις Α. των επιπέδων αγωγιμότητας, Β. του αριθμού των ηλεκτροδερμικών αποκρίσεων και Γ. του μέσου μεγέθους των ηλεκτροδερμικών αποκρίσεων της παλάμης *φυσιολογικών* υποκειμένων. Τα καθήκοντα ήταν: 1. απλή εκτέλεση νοητικής αριθμητικής, 2. εκτέλεση νοητικής αριθμητικής με τις παλάμες και τα πέλματα βυθισμένα σε νερό και 3. όπως και το 2 καθήκον με τη διαφορά πως τα υποκείμενα μπορούσαν να βλέπουν τις μεταβολές της αγωγιμότητας της παλάμης τους στην οθόνη του υπολογιστή.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το μέρος αυτό της εργασίας θα αρθρωθεί σε δύο μέρη. Στο πρώτο θα σχολιαστούν τα αποτελέσματα καθ' ενός από τα πειράματα χωριστά και στο δεύτερο θα εξαχθούν γενικότερα συμπεράσματα.

Επί των πειραμάτων.

1. Έλεγχος του θερμορρυθμιστικού ρόλου της εφίδρωσης των παλαμών πελμάτων.

Το βασικό εύρημα των πειραμάτων αυτών είναι ότι δεν υπάρχει εφίδρωση των παλαμών και των πελμάτων όταν χαλαρωμένα υποκείμενα, φυσιολογικά και υπεριδρωσικά, χαλαρώνουν σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας. Υπό παρόμοιες συνθήκες, και προφανώς λόγω θερμορρυθμιστικών διαδικασιών, τα ίδια υποκείμενα ιδρώναν άφθονα στο μέτωπο και στο στήθος. Οι παλάμες και τα πέλματα των υπεριδρωσικών υποκειμένων παρήγαγαν άφθονα ποσά ιδρώτα, όταν εκτελούσαν νοητική αριθμητική ακόμα και σε περιβάλλον φυσιολογικής θερμοκρασίας. Επιπρόσθετα, βρέθηκε ότι η εφίδρωση των παλαμών των φυσιολογικών υποκειμένων είναι μεγαλύτερη όταν αυτά είναι δραστήρια κι όχι χαλαρωμένα, σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας.

Δεν θεωρούμε τα μικροσκοπικά ποσά ιδρώτα των παλαμών (πελμάτων) που μετρήθηκαν σε χαλαρωμένα υποκείμενα, σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας, ως ενδεικτικά θερμορρυθμιστικής δραστηριότητας. Κατ' αρχήν, υπάρχει πάντα μια παθητική διάχυση μορίων νερού μέσω του δέρματος και η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση στην τοπική εξάτμιση (Hardy 1980). Επίσης η πολύ χοντρή κερατίνη στιβάδα των παλαμών και των πελμάτων (Fowles 1986) μπορούσε να είναι υγρή πριν από τη συμμετοχή στο πείραμα. Επιπλέον, η ποσότητα των ιδρωτοποιών αδένων στις παλάμες και στα πέλματα είναι περίπου τέσσερις φορές μεγαλύτερη από αυτή στο μέτωπο και στο στήθος. Υποθέτοντας ότι ένας κοινός θερμορρυθμιστικός μηχανισμός ελέγχει την παραγωγή ιδρώτα σε όλες τις περιοχές, η ποσότητα του παραγόμενου ιδρώτα στις παλάμες και τα πέλματα θα έπρεπε να είναι περίπου 100 mg και όχι κοντά στο μηδέν (παλάμες = 1.2 mg, πέλματα = 0.5 mg). Τελικά, αισθήματα δυσανεξίας (σύμφωνα με αναφορές των υποκειμένων), προκαλούμενα από την υπερβολικά υψηλή θερμοκρασία, θα μπορούσαν να προκαλέσουν "συγκινησιακή" εφίδρωση. Είναι λοιπόν ασφαλές να συμπεράνουμε ότι δεν είναι ένας θερμορρυθμιστικός μηχανισμός υπεύθυνος για το μικροσκοπικό ποσό ιδρώτα που παράχθηκε από τις παλάμες και τα πέλματα των χαλαρωμένων υποκειμένων σε περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας.

Ο Wilcott (1963), από τα πειράματά του, συμπέρανε ότι μία αύξηση στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος έχει μια σημαντική επίδραση στην εφίδρωση των παλαμών, αν και σε μικρότερο βαθμό από ότι στην εφίδρωση του στήθους. Η παρούσα μελέτη επιβεβαιώνει τα ευρήματα του Wilcott όσον αφορά τα δεδομένα που προέκυψαν από το πείραμα των τριών καθηκόντων των επιπρόσθετων δοκιμασιών. Πράγματι, υπό αυτές τις συνθήκες το ποσοστό του ιδρώτα των παλαμών σε σχέση με τον ιδρώτα του στήθους γίνεται σημαντικό (περίπου 20%). Όμως, η εφίδρωση κατά την εκτέλεση αυτών των καθηκόντων θα μπορούσε να οφείλεται είτε στο υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλον, είτε στην κατάσταση διέγερσης του υποκειμένου, ή και στα δύο. Προϋποθέτοντας ότι τα υποκείμενα είναι χαλαρωμένα, τα δεδομένα μας δηλώνουν ότι δεν υπάρχει εφίδρωση των παλαμών (πελμάτων) ακόμα και σε υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλον. Αυτό ήταν αληθές ακόμα και για τα υπεριδρωσικά υποκείμενα, τα οποία επέδειξαν πολύ μεγάλη εφίδρωση των παλαμών (πελμάτων) όταν ασχολήθηκαν με νοητική αριθμητική σε φυσιολογική θερμοκρασία περιβάλλοντος. Για τους παραπάνω λόγους, η παρούσα μελέτη δεν στηρίζει το συμπέρασμα του Wilcott ότι η εφίδρωση των παλαμών και των

πελμάτων διαδραματίζει ένα θερμορρυθμιστικό ρόλο ανάλογο με αυτόν των άλλων περιοχών του δέρματος.

2. Καταγραφές κατά τη διάρκεια του οργασμού.

Οι καταγραφές πραγματοποιήθηκαν σε τρεις φάσεις: α. στο σπίτι, κατά την ερωτική πράξη σε συνθήκες πραγματικής ζωής, από τα ίδια τα υποκείμενα (αρσενικό και θηλυκό), β. στο εργαστήριο, από το πέλμα (μετά από χειρισμό γιά να αυξηθεί η αγωγιμότητά του) τριών αρσενικών υποκειμένων, κατά τον αυνανισμό και γ. στο σπίτι, από τα ίδια υποκείμενα των α καταγραφών, με ταυτόχρονη καταγραφή του καρδιακού ρυθμού και αρτιότερα όργανα καταγραφής από εκείνα της α.

Οι α καταγραφές δεν κατέγραψαν ΗΔΑ κατά τον οργασμό γιά το αρσενικό, υπεριδρωσικό υποκείμενο. Το γεγονός όμως πως οι καταγραφές έγιναν σε συνθήκες πραγματικών δυσκολιών έδωσε τη δυνατότητα να καταγραφούν ΗΔΑ πολύ μεγάλου μεγέθους (Εικ. 5, 6), σε στιγμές δυσφορίας (όπως κατά την προσπάθεια αποφυγής ανεπιθύμητης εγκυμοσύνης), που μπορεί να ήταν και η αιτία να μη μπορέσουν να καταγραφούν μικρότερες ΗΔΑ, που ίσως έλαβαν χώρα κατά τον οργασμό (δες πρόβλημα 1. στην παράγραφο των προβλημάτων καταγραφής, στις μεθόδους). Οι καταγραφές από το θηλυκό υποκείμενο έδειξαν μικρή αύξηση της αγωγιμότητας κατά τη στιγμή που ξεκίνησε μάλλον ο οργασμός (Εικ. 7), ενώ σαφώς μεγαλύτερες ΗΔΑ καταγράφηκαν σε στιγμές δυσφορίας (όπως βγάζοντας το ταμπόν). Ακριβείς μετρήσεις των ΗΔΑ δεν μπορούσαν να γίνουν, διότι οι ρυθμίσεις του μηδενός της γραφίδας και του κέρδους του ενισχυτή του καταγραφικού, γίνονταν με γνώμονα τις απαιτήσεις της κάθε συγκεκριμένης καταγραφής. Εκτιμήσεις θα μπορούσαν εκ των υστέρων να γίνουν, μόνο εφ' όσον οι ρυθμίσεις παρέμεναν σταθερές, πράγμα που ωστόσο δεν γίνονταν λόγω των απαιτήσεων της νέας καταγραφής. Από τις καταγραφές ωστόσο αυτές μπορούσε να εξαχθεί ένα συμπέρασμα που μάλλον σε συνθήκες εργαστηρίου (όπου θα είχε ληφθεί πρόνοια να απαλειφθούν δυσκολίες και απρόοπτα) δεν θα μπορούσε να είχε αποκαλυφθεί: αν υπήρχε ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών κατά τη διάρκεια του οργασμού, αυτή ήταν πολύ μικρότερη από εκείνη που έλαβε χώρα σε στιγμές δυσφορίας και προβλημάτων της πραγματικής ζωής.

Οι β καταγραφές φανέρωσαν πως στο πέλμα των αρσενικών υποκειμένων λίγο πριν τη εκσπερμάτιση λάβαινε χώρα μία πρόσκαιρη και αρκετά σημαντική σε μέγεθος ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων. Η ενεργοποίηση αυτή προφανώς προκλήθηκε από τις συμπαθητικές ώσεις που εκπέμπονται από το νωτιαίο μυελό, από το ύψος των οσφυϊκών μυελοτομιών, προς τα γεννητικά όργανα, στο ξεκίνημα του οργασμού που ακολουθείται από την εκσπερμάτιση (Guyton 1990b).

Οι γ καταγραφές έδειξαν πως η αύξηση του συμπαθητικού τόνου στην καρδιά δεν συνοδεύονταν πάντα από ανάλογη δραστηριοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων της παλάμης. Η απόκλιση αυτή ήταν ιδιαίτερα εμφανής γιά το αρσενικό υπεριδρωσικό υποκείμενο κατά τη στιγμή του οργασμού, οπότε ο καρδιακός του ρυθμός ανέβηκε στην τιμή των 125 σφίξεων/ λεπτό ενώ η ΗΔΔ του ήταν πολύ μικρή. Το ότι οι μεταβολές του καρδιακού ρυθμού δεν συνοδεύονται πάντοτε από ανάλογες μεταβολές της ηλεκτροδερμικής αγωγιμότητας ήταν γνωστό από τις εργασίες κι άλλων ερευνητών (Tursky, Schwartz, and Crider 1970, Tranel 1983, Roberts and Young 1971). Τα παραπάνω ωστόσο ευρήματα έδειξαν πως η μαζική ενεργοποίηση του συμπαθητικού (όσο μπορεί να είναι δόκιμος ο όρος λαβαίνοντας υπ' όψη τη μεγάλη αύξηση του καρδιακού ρυθμού που φανερώνει ενεργοποίηση θωρακικών συμπαθητικών γαγγλίων και την εκσπερμάτιση που φανερώνει ενεργοποίηση οσφυϊκών συμπαθητικών γαγγλίων), που λαμβάνει χώρα κατά τον οργασμό, ήταν δυνατό να εξαιρεί ή να προκαλεί μικρή ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων της παλάμης, που είναι επίσης συμπαθητική λειτουργία. Το ότι αυτό καταγράφηκε επανειλημμένα και ξεκάθαρα στο αρσενικό υπεριδρωσικό υποκείμενο έδειξε επιπλέον πως η υπεριδρωσία του υποκειμένου αυτού θα ήταν αδύνατο να θεωρηθεί απλά συνακόλουθη της όποιας συμπαθητικής εκφόρτισης.

Η σημαντική από την άλλη μεριά ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των πελμάτων (και της παλάμης του θηλυκού υποκειμένου), κατά τη στιγμή του οργασμού, φανερώνει πως παρά το ότι η εφίδρωση αυτών των περιοχών θα πρέπει να θεωρείται πως έχει τα δικά της ιδιαίτερα αίτια έκλυσης, είναι δυνατό να προκληθεί σε μικρότερο βαθμό από την έντονη δραστηριοποίηση των συμπαθητικών γαγγλίων από τα οποία δέχεται ίνες, παρά το ότι η ενεργοποίηση των γαγγλίων αυτών μπορεί να στοχεύει βασικά άλλη λειτουργία. Φαίνεται λοιπόν πως η έντονη δραστηριοποίηση των O_1 , O_2

γαγγλίων κατά τον οργανισμό παρ' ότι στοχεύει τα γεννητικά όργανα και την εκοπτεράτωση, έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή και κάποιων εφιδρωτικών ώσεων προς τα πέλματα. Η αδιακρισία των συμπαθητικών ώσεων μοιάζει να είναι μικρότερη για τις ώσεις προς την καρδιά και τους ιδρωτοποιούς αδένες των παλαμών, που εκκινούν από τα θωρακικά γάγγλια. Διαπιστώνοντας το βαθμό αδιακρισίας και εξειδίκευσης των συμπαθητικών λειτουργιών, δεν πρέπει να ξεχνιέται, πως λίγα χρόνια πριν, η μαζική συμπαθητική εκφόρτιση θεωρείτο ο μόνος τρόπος λειτουργίας του συμπαθητικού μέρους του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Να σημειώσουμε πως τα παραπάνω συμπεράσματα για την σχετική αδιακρισία και εξειδίκευση των συμπαθητικών λειτουργιών είναι συμβατά με τα ευρήματα των μικρονευρικών καταγραφών (Bini et al. 1980a, Bini et al. 1980b, Wallin 1981, Wallin 1992, Wallin and Elam 1994, Nordin 1990).

3. Ζύγιση φυλλομέτρησης. Νοητική αριθμητική σε χαλαρή και όρθια στάση.

Βρέθηκε πως η ΗΔΔ κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης, όπου η εφίδρωση των παλαμών ήταν ευκαταία, ήταν μεγαλύτερη απ' ότι κατά τη διάρκεια της ζύγισης, όπου η εφίδρωση των παλαμών ήταν απευκαταία. Μεγαλύτερη επίσης ήταν η ΗΔΔ κατά την εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε όρθια στάση σε σχέση με την εκτέλεση σε χαλαρή στάση.

Είχε ληφθεί μέριμνα ώστε τα καθήκοντα της ζύγισης και της φυλλομέτρησης να απαιτούν περίπου ανάλογες κινήσεις και να εκτελούνται με την ίδια ακριβώς στάση του σώματος. Θα μπορούσε ακόμα να υποτεθεί πως η συγκινησιακή φόρτιση με τη μορφή της αγωνίας για να μην ιδρώσουν οι παλάμες και υγρανθεί η υδρόφιλη ουσία, θα πρέπει να ήταν μεγαλύτερη κατά τη ζύγιση. Η μεγαλύτερη εφίδρωση της παλάμης κατά τη φυλλομέτρηση όπου είχε ένα υποβοηθητικό ρόλο, σε σχέση με τη ζύγιση της υδρόφιλης ουσίας όπου ήταν ανεπιθύμητη, υποθέτουμε πως οφείλονταν στην ακούσια ικανότητα των υποκειμένων να ιδρώνουν στις παλάμες τους περισσότερο όταν αυτό είναι χρήσιμο, παρά όταν δεν είναι. Θεωρούμε πως το εύρημα δεν συνηγορεί υπέρ της άποψης του Fowles (1986) πως το BIS (Behavioral inhibition system-Σύστημα κατασταλτικό της συμπεριφοράς σύμφωνα με τη θεωρία του Gray για τα συστήματα που ρυθμίζουν γνώσεις, συγκινήσεις και συμπεριφορά) είναι υπεύθυνο για την εκδήλωση της ΗΔΔ, μιά και αυτό θα έπρεπε να ενεργοποιείται μάλλον κατά τη ζύγιση. Κατά τη φυλλομέτρηση θα έπρεπε να ενεργοποιείται μάλλον το BAS (Behavioral activation system- Σύστημα που ενεργοποιεί τη συμπεριφορά κατά την ίδια θεωρία), το οποίο όμως κατά τον Fowles δεν προκαλεί ΗΔΔ. Το εύρημα του πειράματος αυτού είναι ένδειξη πως ο ανθρώπινος οργανισμός έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει σκόπιμα την εφίδρωση των π-π και πως η εκδήλωσή της δεν είναι χαοτική.

Το εύρημα πως κατά την εκτέλεση του ίδιου ακριβώς πνευματικού καθήκοντος η ΗΔΔ ήταν σημαντικά μεγαλύτερη όταν υπήρχε τάση μυών δείχνει πως αν ο όρος "συγκινησιακή εφίδρωση" που απαντιέται στη βιβλιογραφία για την εφίδρωση των π-π, υπονοεί πως ο βαθμός συγκινησιακής φόρτισης καθορίζει αποκλειστικά το μέγεθος της εφίδρωσης των π-π, είναι τουλάχιστον ανεπαρκής και θα πρέπει να αναθεωρηθεί. Ας σημειωθεί πως πολλά υποκείμενα έχουν αναφέρει πως νιώθουν μεγαλύτερη δυσφορία όταν πρέπει να εκτελούν νοητική αριθμητική χωρίς καμία κίνηση απ' ότι όταν αυτή η απαίτηση δεν υπάρχει. Είναι αλήθεια πως στο πείραμα αυτό το καθήκον σε χαλαρή στάση εκτελέστηκε μετά από το όμοιό του σε όρθια και αν υπήρξε εξοικείωση αυτή θα έφερνε μείωση της ΗΔΔ κατά τη χαλαρή στάση. Αυτός ήταν ένας από τους λόγους για τον οποίο υπεριδρωσικά και μη υποκείμενα, κατά το πείραμα 5, εκτέλεσαν τα ίδια καθήκοντα με αλλαγμένη σειρά. Στα αποτελέσματα του πειράματος και την ερμηνεία των ευρημάτων του θα αναφερθούμε διεξοδικά κατά τη συζήτηση του πειράματος 5.

4.Επαναλαμβανόμενη φυλλομέτρηση.

Είναι γνωστό πως η ηλεκτροδερμική αντίδραση που ακολουθεί κάποιο καινοφανές ή αιφνιδιαστικό ερέθισμα παύει μετά από ορισμένες επαναλήψεις του ερεθίσματος, γεγονός που καλείται εξοικείωση. Προφανώς, κάποιας μορφής εξωλεκτική εκτίμηση πως δεν συντρέχει λόγος αντίδρασης διαμεσολαβεί την άρση της ΗΔΔ. Το εύρημα του πειράματος, ότι δηλαδή η ΗΔΔ δεν εξοικειώνεται μετά από επανειλημμένες φυλλομετρήσεις, σημαίνει πως δεν κινητοποιήθηκε κανένας μηχανισμός αναστολής της λειτουργίας. Θα μπορούσε να υποτεθεί πως η επαφή των δακτύλων με το χαρτί και η απαίτηση βελτίωσης των τριβών κινητοποιούσε κάποιο ανταντακλαστικό υπεύθυνο για την ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών. Δεν μπορεί βέβαια να αποκλειστεί μιά ανάλογη σωματισθητική συνεισφορά, Το γεγονός όμως πως παρέμεινε

στα ίδια επίπεδα με τα αρχικά και η απόκριση που εκδήλωναν τα υποκείμενα μόλις έρχονταν αντιμέτωποι με το καθήκον και πριν ξεκινήσουν να το εκτελούν, μας υποχρεώνει να δεχτούμε την ύπαρξη ενός νοητικού εκτιμητικού μηχανισμού ενεργοποίησης των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών. Βέβαια, τα αποτελέσματα του πειράματος δεν μπορούν να μας πουν αν η ηλεκτροδερμική αυτή απόκριση είναι αποτέλεσμα μιάς σκόπιμης ενεργοποίησης των ιδρωτοποιών αδένων (αφού η ύγρανση της παλάμης βοηθάει τη φυλλομέτρηση) ή είναι αποτέλεσμα της συγκίνησης (αγωνίας, έντασης) του υποκειμένου πριν την εκτέλεση του καθήκοντος. Τα αποτελέσματα του πειράματος 3 δείχνουν πως υπάρχει, τουλάχιστον σε συνιστώσα του εκτιμητικού μηχανισμού που καθορίζει την ένταση της ενεργοποίησης των ιδρωτοποιών αδένων, η εκτίμηση του πόσο αυτό οφελεί τη δράση. Η σημαντική ωστόσο ΗΔΔ κατά την εκτέλεση νοητικής αριθμητικής (όπως στις εξετάσεις όπου δεν υπάρχει κανένα όφελος αλλά μάλλον δημιουργείται πρόβλημα από την εφίδρωση των παλαμών), δείχνει πως δεν είναι μάλλον τα οφέλη από την ύγρανση των παλαμών στη δράση που καθορίζουν την εφίδρωση τους. Το δίλημμα αίρεται αν θεωρήσουμε πως και στις δύο περιπτώσεις ο οργανισμός εκδηλώνει σκόπιμα την εφίδρωση των παλαμών, στη δεύτερη όμως το όφελος δεν προκύπτει από την ύγρανσή τους. Θα παρουσιάσουμε την άποψη αυτή αναλυτικά στο γενικό μέρος της συζήτησης.

5. Υπεριδρωσία παλαμών.

Στην προσπάθειά μας να μελετήσουμε την παθοφυσιολογία της υπεριδρωσίας των παλαμών, εξετάσαμε διάφορες φυσιολογικές και ψυχολογικές παραμέτρους. Σύμφωνα με τα τεστ εργαστηρίου, δεν υπήρξε καμία ένδειξη πως οι υπεριδρωσικοί χαρακτηρίζονται από κάποιου είδους αιματολογική ανωμαλία, διαταραχή της ισορροπίας των ηλεκτρολυτών ή δυσλειτουργία του θυρεοειδούς. Η διαστολική πίεση βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη στους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τους φυσιολογικούς, αν και δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στον καρδιακό ρυθμό, κατά τη διάρκεια όλων των πειραμάτων συμπεριφοράς. Τα ευρήματα αυτά έδειξαν πως υπήρχε μιά αυξημένη φασική συμπαθητική αγγειοσυσπαστική δραστηριότητα στους υπεριδρωσικούς, χωρίς μιά παράλληλη συμπαθητική δραστηριότητα στην καρδιά. Πράγματι, οι μικρονευρικές καταγραφές έχουν δείξει πως αγγειοσυσπαστικές ώσεις μπορεί να συνοδεύουν τις εφιδρωτικές ώσεις, χωρίς να είναι απαραίτητη η εκδήλωση γενικής συμπαθητικής διέγερσης (Bini et al. 1980a, Bini et al. 1980b, Wallin 1981, Wallin 1992, Wallin and Elam 1994, Nordin 1990). Επιπλέον, η ανάλυση της μεταβλητότητας του καρδιακού ρυθμού (heart rate variability analysis) για 24 ώρες, δεν αποκάλυψε καμία τονική (συμπαθητική ή παρασυμπαθητική) ανισορροπία στην καρδιά των υπεριδρωσικών. Το εύρημα αυτό δεν είναι σε συμφωνία με τη θεωρία που έχουν προτείνει οι Shih, Wu, and Lin (1983), σύμφωνα με την οποία οι υπεριδρωσικοί στις παλάμες χαρακτηρίζονται από υπερλειτουργία των συμπαθητικών νευρικών ινών που περνάνε από τα Θ_{2,3} γάγγλια και εννευρώνουν την καρδιά και τις παλάμες, ανάμεσα σε άλλες περιοχές. Σε αντίθεση με την υπόθεσή τους, βρήκαμε ότι η τονική συμπαθητική δραστηριότητα, όπως εκτιμάται από τον παράγοντα log(LF/HF), δεν ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τους φυσιολογικούς. Σε αντίθεση με την παραπάνω θεωρία είναι ακόμη το ότι η εφίδρωση του βραχίονα δεν συσχετιζόταν με την εφίδρωση των παλαμών σε κάθε καθήκον, για τους υπεριδρωσικούς, γνωστού όντος ότι οι ίνες που περνάνε από τα Θ_{2,3} γάγγλια εννευρώνουν και το βραχίονα και τις παλάμες.

Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί πως οι Shih, Wu, and Lin (1983) έχουν αναφέρει τα παρακάτω αποτελέσματα τα οποία δεν βρίσκονται σε συμφωνία με τη θεωρία τους: αν και τα υποκείμενα που είχαν υποστεί εκτομή των Θ_{2,3} γαγγλίων τους εμφάνισαν πολύ μικρότερη εφίδρωση στο μέτωπο, στο άνω μέρος του στήθους και στα άνω άκρα σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα (πράγμα που έδειχνε πως οι ίνες που περνάνε από τα Θ_{2,3} γάγγλια εννευρώνουν όλες αυτές τις περιοχές), οι υπεριδρωσικοί εμφάνισαν υπεριδρωσία στις παλάμες αλλά όχι στο μέτωπο και το στήθος κατά τη διάρκεια άσκησης.

Επιπλέον, η θεωρία των υπερλειτουργουσών συμπαθητικών ινών που περνάνε από τα Θ_{2,3} γάγγλια δεν μπορεί να εξηγήσει γιατί η υπεριδρωσία των παλαμών συνοδεύεται τόσο συχνά και από υπεριδρωσία των πελμάτων, δοθέντος ότι τα πέλματα εννευρώνονται από ίνες που περνάνε από τα Ο_{1,2} και όχι από τα Θ_{2,3} γάγγλια.

Το καθήκον με τα αιφνிடιαστικά ερεθίσματα έδειξε πως οι υπεριδρωσικοί εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερη ΗΔΑ και εξοικειώθηκαν στα ακουστικά ερεθίσματα

αργότερα απ' ότι τα φυσιολογικά άτομα. Αξιοσημείωτες ήταν ωστόσο οι τεράστιες διατομικές διαφορές: 2 από τους 20 υπεριδρωσικούς που εξετάστηκαν δεν αποκρίθηκαν καθόλου στα ηχητικά ερεθίσματα, ενώ 4 υπεριδρωσικοί εξοικειώθηκαν γρηγορότερα από το μέσο όρο των φυσιολογικών. Τα ευρήματα αυτά δείχνουν πως οι υπεριδρωσικοί παρουσιάζουν μεγάλες διατομικές διαφορές όσον αφορά την αντίδρασή τους στα αιφνιδιαστικά ερεθίσματα, όπως ήταν γνωστό ότι συμβαίνει στα φυσιολογικής εφίδρωσης υποκείμενα (Simons et al. 1983, O'Gorman 1990, Vossel and Zimmer 1990). Επιπροσθέτως τα ευρήματα αυτά δείχνουν πως δεν είναι απαραίτητο ένα υπεριδρωσικό υποκείμενο να εκδηλώνει μεγάλη ηλεκτροδερμική απόκριση (ακόμη περισσότερο μπορεί να είναι ολοκληρωτικά μη αποκρινόμενο) σε ερέθισμα που είναι γνωστό πως προκαλεί ΗΔΑ στον ευρύ πληθυσμό. Η διαπίστωση αυτή δείχνει πως η υπεριδρωσία δεν είναι μάλλον το αποτέλεσμα ενός υπερλειτουργούντος περιφερικού μηχανισμού που ενεργοποιείται εύκολα και υπερβολικά, δοθείσης ευκαιρίας.

Το εύρημα ότι οι υπεριδρωσικοί ίδρωσαν στις παλάμες αλλά όχι στο βραχίονα σημαντικά περισσότερο από τους φυσιολογικούς κατά τη διάρκεια και των τριών περιόδων της ποδηλασίας, υποστηρίζει ακόμα περισσότερο την ιδέα πως δεν ήταν κοινός ο μηχανισμός πρόκλησης της εφίδρωσης της παλάμης και του βραχίονα. Ειδικά, η γραμμική αύξηση της εφίδρωσης μόνο του βραχίονα, σε όλα τα υποκείμενα φυσιολογικά και υπεριδρωσικά, κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων της ποδηλασίας, δείχνει καθαρά το θερμορρυθμιστικό ρόλο της εφίδρωσης του βραχίονα. Αντίθετα, η εφίδρωση της παλάμης εμφάνισε μία σημαντική αύξηση κατά τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου της ποδηλασίας (άσκηση συνδυασμένη με δυσφορία που προκλήθηκε από το βγάλσιμο των παπουτσιών) και μία σημαντική μείωση κατά τη διάρκεια της τρίτης περιόδου της ποδηλασίας (άσκηση μετά την άρση της δυσφορίας) στους υπεριδρωσικούς. Σ' αυτό το σημείο θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι οι υπεριδρωσικοί σκοράρισαν σημαντικά υψηλότερα από τους φυσιολογικούς στον παράγοντα του νευρωτισμού στο ερωτηματολόγιο προσωπικότητας του Eysenck. Τα ευρήματα αυτά δείχνουν πως πίσω από την εκδήλωση της υπεριδρωσίας υπάρχουν προφανώς ψυχολογικά αίτια.

Το ερώτημα αν η υπεριδρωσία καθορίζεται μόνο από ψυχολογικούς παράγοντες μπορεί να απαντηθεί στη βάση των αποτελεσμάτων από την εκτέλεση των καθηκόντων της νοητικής αριθμητικής. Το γεγονός πως υπεριδρωσικοί και μη παρουσίασαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ΗΔΑ στις παλάμες κατά την εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε όρθια στάση σε σχέση με τη χαλαρή (εύρημα που επιβεβαίωσε και για τους υπεριδρωσικούς αυτό που είχε βρεθεί να ισχύει για τους φυσιολογικούς, στο πείραμα 3), δείχνει πως η ένταση των μυών παίζει σημαντικό ρόλο στην εφίδρωση και την υπεριδρωσία των παλαμών. Έχουμε ήδη σημειώσει πως τα υποκείμενα ένιωθαν μεγαλύτερη δυσφορία όταν ήταν ακίνητα, εδώ πρέπει να προσθέσουμε πως βάζοντας δεύτερη αυτή τη φορά την εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε όρθια στάση, επιδιώξαμε να ελέγξουμε κατά πόσο η μείωση που παρατηρήθηκε στο πείραμα 3 (δεύτερη ήταν η εκτέλεση σε χαλαρή στάση), ήταν αποτέλεσμα εξοικείωσης. Επιβεβαιώθηκε πως η εκτέλεση της νοητικής αριθμητικής σε χαλαρή στάση προκαλούσε μικρότερη ΗΔΔ από την εκτέλεση σε όρθια στάση ανεξάρτητα από τη σειρά εκτέλεσης των καθηκόντων, αυτό επομένως δεν μπορούσε να αποδοθεί σε εξοικείωση όπως δεν μπορούσε να αποδοθεί σε μείωση της δυσφορίας. Για τη σχέση όμως της εφίδρωσης της παλάμης με την χαλάρωση θα αναφερθούμε περισσότερο στο γενικό μέρος της συζήτησης αυτής.

6. Μέτρηση της πυκνότητας των ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών των υπεριδρωσικών.

Με τη μέτρηση αυτή ελέγξαμε την υπόθεση ότι οι υπεριδρωσικοί παλαμών έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων στην παλάμη. Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην πυκνότητα των ιδρωτοποιών αδένων του υποθέναρος των υπεριδρωσικών και των φυσιολογικών υποκειμένων.

Προσπαθώντας να ξεχωρίσουμε υπεριδρωσικούς από μη, για το πείραμα 5, βρήκαμε πως η εφίδρωση του υποθέναρος κατά το γράψιμο, μπορούσε να είναι ένα αντικειμενικό κριτήριο διαχωρισμού. Η περιοχή του υποθέναρος είναι εξ άλλου εκείνη που ακουμπά το χαρτί όταν γράφει το χέρι. Είναι γνωστό πως οι υπεριδρωσικοί ιδρώνουν τόσο πολύ στην περιοχή αυτή ώστε συνήθως χρειάζονται πετσέτα για να γράψουν. Νομίζουμε πως είναι ασφαλές να συμπεράνουμε πως αν η υπεριδρωσία του

υποθέναρος των υπεριδρωσικών δεν οφείλεται σε μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων, τότε και η υπεριδρωσία των παλαμών γενικά δεν οφείλεται σε μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων των παλαμών των υπεριδρωσικών σε σχέση με τα φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκείμενα.

7. *MMPI, τεστ προσωπικότητας.*

Από τις 10 βασικές κλίμακες του τεστ, σημαντικές διαφορές μεταξύ υπεριδρωσικών και φυσιολογικών παρουσιάστηκαν στην κλίμακα της κατάθλιψης, της ψυχασθένειας και της κοινωνικής ενδοστρέφειας, ενώ από τις κλίμακες ελέγχου της αξιοπιστίας, στην κλίμακα της διόρθωσης.

Θεωρούμε απαραίτητο να θυμίσουμε μερικά στοιχεία που σχετίζονται με τις κλίμακες στις οποίες βρέθηκε σημαντική διαφορά. (I) Η κλίμακα της *κατάθλιψης* παρ' ότι δημιουργήθηκε με βάση ασθενείς που είχαν διάγνωση είτε αντιδραστικής μελαγχολίας είτε μανιοκαταθλιπτικής ψύχωσης, είναι η συνηθέστερα ανεβασμένη κλίμακα σε όλους σχεδόν τους ψυχιατρικά ασθενείς με επίγνωση της ασθένειάς τους. Ανυψώσεις στην ίδια κλίμακα μπορεί να σημαίνουν χαμηλό ηθικό, αισθήματα άχρηστου, μελαγχολία, αποθάρρυνση, δυσφορία, έλλειψη ικανοποίησης με τον εαυτό του ατόμου, αυτο-επίκριση. (II) Η κλίμακα της *ψυχασθένειας* μετρά την ομοιότητα του ατόμου με ψυχιατρικούς ασθενείς που παρουσιάζουν φοβίες ή καταναγκαστική συμπεριφορά. Αντανακλά το βαθμό του άγχους του ατόμου. Η κλίμακα αυτή συσχετίζεται αρνητικά με εκείνη της διόρθωσης, δείχνοντας πως τα καταναγκαστικά άτομα προσπαθούν λιγότερο να εξαπατήσουν τον εξεταστή ή να αμυνθούν. (III) Άτομα με υψηλές τιμές στην κλίμακα της *κοινωνικής ενδοστρέφειας*, έχουν περιγραφεί ως συναισθηματικά, σοβαρά, ευσυνείδητα ή απαθή, συμβατικά, σιωπηλά. (IV) Χαμηλές τιμές στην *διορθωτική* κλίμακα δείχνουν ελαττωμένη αμυντικότητα του ατόμου και ότι αυτό είναι ιδιαίτερα ειλικρινές και ασκεί έντονη αυτοκριτική είτε πως προσπαθεί να δώσει κακή εντύπωση ή εικόνα αρρώστου (Μάνος and Butcher 1982).

Σχολιάζοντας τα ευρήματα με βάση τα παραπάνω στοιχεία, πρέπει κατ' αρχή να σημειώσουμε πως η ανύψωση της κλίμακας της κατάθλιψης στους υπεριδρωσικούς δεν θεωρούμε πως υποδείχνει τη συγγένεια τους με μελαγχολικούς ασθενείς, εφ' όσον έχει βρεθεί πως η μελαγχολία και η παραίτηση σχετίζεται με μικρή ΗΔΔ (Gatchel, McKinney, and Koebernick 1977, Mirkin and Coppen 1980, Ward, Doerr, and Storrie 1983, Iacono et al. 1983, Dawson et al. 1985). Φαίνεται πολύ πιο εύλογο να προέρχεται από την απαισιοδοξία που μπορεί να επιφέρει η αίσθηση ασθένειας και η λειψή αυτοεκτίμηση.

Η ανύψωση της κλίμακας της ψυχασθένειας στους υπεριδρωσικούς θεωρούμε πως πετυχημένα αντανακλά τα περισσότερα στοιχεία καταναγκαστικής συμπεριφοράς, άγχους και φοβιών στους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τους φυσιολογικούς. Μελέτες (Maple, Bradshaw, and Szabadi 1982, Roth et al. 1986, Ashcroft et al. 1991) έχουν δείξει πως αγχώδεις και ασθενείς με διαταραχές πανικού παρουσιάζουν μεγαλύτερη ΗΔΔ από τους φυσιολογικούς (υπάρχουν ωστόσο και αντίθετα ευρήματα: Naveteur and Freixa i Baque 1987, Hoehn-Saric, McLeod, and Zimmerli 1991, Birket-Smith, Hasle, and Jensen 1993). Υπενθυμίζουμε πως και το τεστ προσωπικότητας του Eysenck (5) είχε αποκαλύψει υψηλότερο νευρωτισμό στους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τους φυσιολογικούς, παράμετρος η οποία αναφέρεται στη συναισθηματική αστάθεια και υπεραντιδραστικότητα και την τάση ανάπτυξης νευρωτικής συμπτωματολογίας κάτω από συνθήκες στρες (Δημητρίου 1986).

Η ανύψωση της κλίμακας της κοινωνικής ενδοστρέφειας στους υπεριδρωσικούς φαίνεται εύλογη αν θεωρήσουμε πως είναι άτομα με επίγνωση των στοιχείων νευρωτικής συμπεριφοράς που παρουσιάζουν και με το πρόβλημα της εφίδρωσης των παλαμών (συνήθως και πελμάτων) που το νιώθουν σαν ένα διαρκές πρόβλημα στις κοινωνικές τους σχέσεις (στοιχεία από συνεντεύξεις με τα υπεριδρωσικά υποκείμενα των πειραμάτων μας).

Τέλος, είναι μάλλον πετυχημένη και η ανίχνευση από το τεστ μικρότερων τιμών στην κλίμακα της διόρθωσης από τους υπεριδρωσικούς σε σχέση με τους φυσιολογικούς, αφού η άρση κάθε αμυντικότητας προς την έρευνα θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη (η προσέλευσή τους -μέσω των μαζικών μέσων ενημέρωσης- γιά να βοηθήσουν την έρευνα γιά την υπεριδρωσία ήταν εθελοντική).

Λαβαίνοντας υπ' όψη τις ανωτέρω πληροφορίες, αλλά και από την εμπειρία από τις συνεντεύξεις και τη συναναστροφή μας με τα υπεριδρωσικά υποκείμενα των πειραμάτων μας, θεωρούμε πως το MMPI μπόρεσε να αποκαλύψει στοιχεία της προσωπικότητάς τους. Οι υπεριδρωσικοί είναι άτομα περισσότερο αγχώδη από τα

φυσιολογικά και με καταναγκαστικά στοιχεία συμπεριφοράς. Έχοντας επίγνωση των προβλημάτων τους παρουσιάζουν στοιχεία καταθλιπτικής συμπεριφοράς και τάσεις περιορισμού των κοινωνικών τους συναναστροφών.

Θεωρούμε πως οι παραπάνω διαπιστώσεις σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των κλινικών ελέγχων, διευρύνουν το συμπέρασμα πως τα αίτια της υπερβολικής εφίδρωσης των π-π έχουν να κάνουν με ψυχολογικούς μάλλον παρά με οργανικές δυσλειτουργίες. Η αξία μιάς τέτοιας διαπίστωσης (πέρα από την κατάστροψη των πτό ενδεδειγμένων θεραπευτικών στρατηγικών αντιμετώπισης του προβλήματος της υπεριδρωσίας) είναι πως μας φέρνει πτό κοντά στην αποδοχή της υπεριδρωσίας σαν μοντέλου γιά τη μελέτη των νευρωσικών εκτροπών και των ψυχοσωματικών παθήσεων.

8. Σύγκριση της εφίδρωσης των παλαμών των υπεριδρωσικών κατά τη φυλλομέτρηση και την λήψη δακτυλικών αποτυπωμάτων.

Το πείραμα αυτό φανέρωσε πως υπεριδρωσικοί και μη ιδρωσαν στις παλάμες περισσότερο κατά τη διάρκεια της φυλλομέτρησης (όπου η εφίδρωση της παλάμης ήταν οφέλιμη) παρά κατά την εκτύπωση των δακτυλικών τους αποτυπωμάτων (όπου η εφίδρωση της παλάμης ήταν ανεπιθύμητη), ενώ η διακριτική ικανότητα της εφίδρωσης της παλάμης μεταξύ των δύο αυτών καθηκόντων δεν ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ υπεριδρωσικών και μη.

Όσον αφορά τους φυσιολογικούς, το πείραμα αυτό δεν έδωσε κάτι νέο, επιβεβαίωσε απλά το εύρημα του πειράματος 3, το οποίο έχουμε σχολιάσει παραπάνω. Όσον αφορά όμως τους υπεριδρωσικούς, το γεγονός ότι παρουσίασαν τελείως ανάλογη ηλεκτροδερμική συμπεριφορά με τους φυσιολογικούς, με την εξαίρεση του μέσου ΕΑ (που προκλήθηκε βασικά από τις υπεριδρωσικές γυναίκες και φανέρωνε το μεγαλύτερο βαθμό ύγρανσης της κερατίνης στιβάδας), ήταν κάτι μάλλον απρόσμενο. Έχοντας ενδείξεις από τα προηγούμενα πειράματά μας πως η υπεριδρωσία είναι μιά νευρωσική συμπεριφορά και θεωρώντας πως η νευρωσική συμπεριφορά οδηγεί σε κακή προσαρμογή (Eysenck 1979), θα περιμέναμε πως οι υπεριδρωσικοί, τουλάχιστον δεν θα έδειχναν την ίδια ικανότητα διακριτικής εκδήλωσης της εφίδρωσης των παλαμών τους μεταξύ οφέλιμου και βλαβερού στη δράση, με τους φυσιολογικούς. Όπως είδαμε όμως, οι διαφορές της εφίδρωσης της παλάμης μεταξύ των δύο καθηκόντων ήταν παρόμοιες σε υπεριδρωσικούς και μη. Η ικανότητα των φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκειμένων να εκδηλώνουν την εφίδρωση αυτή περισσότερο όταν είναι χρήσιμη στη δράση παρά όταν την εμποδίζει, βρέθηκε πως ανήκει και στους υπεριδρωσικούς. Τα ευρήματα του πειράματος αυτού εκτός του ότι αποτελούν επιπλέον ένδειξη πως ο ανθρώπινος οργανισμός έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει σκόπιμα την εφίδρωση των π-π, φανέρωσαν πως η λειτουργία αυτή δεν είναι εκτός ελέγχου ούτε στους υπεριδρωσικούς, πως ούτε και σ' αυτούς δεν επιβεβαιώνεται ένας απόλυτος συγκινησιακός καθορισμός, αδιάφορος από το όφελος ή τη βλάβη που επιφέρει η εκδήλωση της λειτουργίας στη δράση.

9. Διερεύνηση του ρόλου της αντίληψης της εφίδρωσης στην εκδήλωση της υπεριδρωσίας των π π.

Το πείραμα αυτό είχε στόχο να ελέγξει την εκδοχή πως γιά τους υπεριδρωσικούς, η αίσθηση ότι ιδρώνουν οι παλάμες και τα πέλματά τους παίζει το ρόλο του εναύσματος γιά ακόμη μεγαλύτερη εφίδρωση, η οποία φτάνει σε υπερβολικό βαθμό μέσα από ένα θετικό αναδραστικό μηχανισμό. Τα αποτελέσματα του πειράματος διέψευσαν την υπόθεση αυτή. Τα υπεριδρωσικά υποκείμενα εμφάνισαν σημαντική αύξηση της εφίδρωσης της παλάμης τους κατά τη δεύτερη νοητική αριθμητική την οποία εκτελούσαν χωρίς να έχουν καμία πληροφορία γιά το βαθμό εφίδρωσης των π-π. Αυτό σήμαινε πως η άρση της σωματαίσθησης της εφίδρωσης των π-π δεν οδήγησε σε μείωση της εφίδρωσης της παλάμης, των υπεριδρωσικών και άρα η θεωρία της θετικής ανάδρασης γιά την υπεριδρωσία δεν μπορούσε να είναι αληθινή. Το ότι υπήρξε αύξηση της ΗΔΔ των υπεριδρωσικών στο δεύτερο καθήκον σε σχέση με το πρώτο, δεν νομίζουμε πως πρέπει να αποδοθεί στην άρση της σωματαίσθησης, αλλά στην έκθεση σε επιπλέον ερεθίσματα και στην παράταση της προσπάθειας. Στους ίδιους λόγους θεωρούμε πως οφείλεται και η αύξηση της ΗΔΔ κατά το τρίτο καθήκον και όχι τόσο στο ότι τα υποκείμενα πληροφορούμενα γιά το βαθμό εφίδρωσης της παλάμης τους εκδήλωναν ακόμη περισσότερη εφίδρωση (όπως ο αρχικός σχεδιασμός του πειράματος στόχευε να δείξει). Η αύξηση αυτή της ΗΔΔ, από το δεύτερο στο τρίτο καθήκον, που παρατηρήθηκε σε υπεριδρωσικούς και μη, είναι πιθανότερο πως προκλήθηκε επειδή τα υποκείμενα

είχαν στο τρίτο καθήκον πίο δύσκολο έργο να επιτελέσουν, αφού παράλληλα με την εκτέλεση νοητικής αριθμητικής έπρεπε να παρακολουθούν στην οθόνη του υπολογιστή τις αυξομειώσεις της αγωγιμότητας της παλάμης τους. Είναι ενδεικτικό πως πολλά υποκείμενα τραβούσαν το βλέμμα από την οθόνη ή έκλειναν τα μάτια προσπαθώντας να "δουν" νοητά τους αριθμούς των πράξεων και μας υποχρέωναν να τους δείχνουμε πως έπρεπε διαρκώς να κοιτάζουν την οθόνη.

Αντίθετα, η άρση της σωματσίωσης προκάλεσε τη μείωση της ΗΔΔ των φυσιολογικής εφίδρωσης στις παλάμες υποκειμένων. Έχουμε αναφέρει πως η πληροφορία που δίνεται στα υποκείμενα για το μέγεθος της ΗΔΔ τους είναι ικανή να το τροποποιήσει, (Russell and Davey 1991, Klinge 1972, Edelman 1970). Τα ευρήματα αυτά υποδείχνουν πως δεν θα πρέπει να είναι αλήθεια ότι η άρση της σωματσίωσης της εφίδρωσης των π-π δεν είχε καμία επιρροή στην εφίδρωση των π-π των υπεριδρωσικών. Είναι πολύ πιθανότερο πως η επιρροή αυτή υπερκεράστηκε από τη μεγαλύτερη επιρροή της παράτασης της προσπάθειας. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο είναι ασφαλές να συμπεράνουμε πως η υπερβολική εφίδρωση των π-π που παρατηρείται στην υπεριδρωσία δεν είναι το αποτέλεσμα ενός μηχανισμού θετικής-ενισχυτικής ανάδρασης που περνά μέσα από την αντίληψη του βαθμού εφίδρωσης των π-π. Το ερώτημα ποιό μπορεί να είναι το όφελος του οργανισμού από την εκδήλωση της έντονης εφίδρωσης των π-π (άν υπάρχει), παραμένει αναπάντητο. Έχουμε ήδη όμως αρκετά στοιχεία στη διάθεσή μας για να μπορούμε να δώσουμε μία απάντηση.

Γενικότερα συμπεράσματα.

Ο R. Marken αναφέρει πως οι περιγραφές που έχουν δοθεί για την ανθρώπινη συμπεριφορά, θυμίζουν τις περιγραφές τριών τυφλών για ένα ελέφαντα. Αυτός που βρίσκεται κοντά στην ουρά τον περιγράφει σαν φίδι, αυτός κοντά στο πόδι τον περιγράφει σαν κορμό δένδρου και αυτός κοντά στα πλευρά, σα τοίχο. Ανάλογα αντιφατικές είναι και οι περιγραφές που έχουν δοθεί για τη συμπεριφορά, από τους υποστηρικτές των διαφόρων θεωριών. Η συμπεριφορά έχει περιγραφεί σαν *απάντηση σε ερέθισμα*, σαν *απόκριση που μορφώνεται μέσα από ενισχυτικές διαδικασίες*, είτε σαν *αποτέλεσμα γνωστικών δρώμενων*. Ο Marken πιστεύει πως πρέπει να σταθεί κανείς σε θέση που να βλέπει ολόκληρο τον ελέφαντα, όσον αφορά δε τις αντιφατικές προσεγγίσεις για τη συμπεριφορά, θεωρεί πως αίρονται αν ιδωθούν σαν οι διαφορετικές όψεις του φαινομένου του ελέγχου.

Θεωρούμε πολύ σημαντική πρόοδο την υπέρβαση των διαμαχών για το ποιό από τις τρεις προαναφερθείσες οπτικές αποδίδει τη συμπεριφορά, την αποδοχή πως και οι τρεις την περιγράφουν συμπληρωματικά. Δεν είμαστε όμως το ίδιο αισιόδοξοι με το συγγραφέα πως τα προβλήματα αίρονται από τη στιγμή που θα τις θεωρήσουμε σαν όψεις του φαινομένου του ελέγχου, οπότε σε μία πολυπαραμετρική εξίσωση θα μηδενίζονται ορισμένες από τις παραμέτρους ανάλογα με την κυρίαρχη διαδικασία. Θεωρούμε πως οι διαφορετικές όψεις με τις οποίες μας εμφανίζεται η συμπεριφορά έχουν να κάνουν με τα διαφορετικά επίπεδα οργάνωσης του νευρικού μας συστήματος. Δυστυχώς όμως, τα φαινόμενα που αναδειχθούν στο κάθε επίπεδο είναι πολύ διαφορετικά ποιοτικά και δεν μπορούν από κοινού να περιγραφούν. Η στοίχησή τους κάτω από έννοιες όπως αυτή του ελέγχου ή της προσπάθειας διατήρησης της ομοιοστασίας ή σταθερότητας δε νομίζουμε πως αμβλύνει τις διαφορές των περιγραφών. Δεν υπάρχει κανένας κλάδος της επιστήμης που να έχει υπερβεί την ανάγκη των πολλαπλών περιγραφών σε κάποια τάξη φαινομένων. Μεταβαίνουμε σε επίπεδο μικροσκοπικότερο ή μακροσκοπικότερο (στοιχειωδέστερο ή πολυπλοκότερο) διαρκώς, προκειμένου να βρούμε την εξήγηση για όσα διαδραματίζονται (χωρίς αυτό να είναι πρόβλημα εννοιολογικών πλαισίων ή γλωσσικών περιορισμών, όπως λαθεμένα νομίζουν κάποιοι) και πουθενά δεν υπάρχει η φόρμουλα ενιαίας περιγραφής. Κι αν αυτό αληθεύει για τα "απλά" φυσικά συστήματα, είναι πολύ πίο αληθινό για το πολυπλοκότερο όλων, το νευρικό σύστημα του ανθρώπου.

Δεν υπάρχει, με άλλα λόγια, καμία θέση από την οποία μπορεί κάποιος να δει όλο τον ελέφαντα. Το ζητούμενο πρέπει να είναι μέσα από τις συμπληρωματικές εικόνες να μπορεί να εξαχθεί μία καλή ιδέα για το τι συνολικά είναι το ζώο.

Σαν *απάντηση σε ερέθισμα* η ΗΔΔ απαντάται σε κάθε περίπτωση που σημειώνεται πρόσκαιρη ενεργοποίηση των ιδρωτοποιών αδένων σε καινοφανές ή αιφνιδιαστικό ακουστικό, οπτικό, γευστικό, σωματισταθητικό ερέθισμα. Αυτού του είδους η εκδήλωση της ΗΔΔ προφανώς πραγματώνεται μέσω δεδομένων νευρωνικών διαδρομών, που αποτελούν αντανεκλαστικά τόξα και είναι μάλλον μέρος της

κληρονομιάς προετοιμασίας για δράση. Το γεγονός πως οι ΗΔΔ σε αυτού του είδους τα ερεθίσματα παύουν, όταν εκτιμηθεί μετά από κάποιες επαναλήψεις πως δεν συντρέχει λόγος εγρήγορσης, φανερώνει πως ανώτερες γνωστικές λειτουργίες μπορούν και τροποποιούν τις αντανακλαστικές αυτές αντιδράσεις. Έτσι, παρά το ότι ολότελα αποκεφαλισμένα ζώα, με μόνο το νωτιαίο μυελό, είναι σε θέση να εκδηλώνουν ΗΔΔ, στο άθικτο ζώο η δραστηριότητα αυτή των κατώτερων τμημάτων του νευρικού συστήματος τελεί κάτω από την επιρροή των ανώτερων τμημάτων του (Ladpli & Wang 1960).

Προτού περάσουμε να δούμε την ΗΔΔ από άλλη οπτική γωνία, μένοντας στο χώρο των άκαμπτων νευρωνικών κυκλωμάτων, θα περιγράψουμε μία πρόταση-συμπέρασμα από τα πειράματά μας και τα ευρήματα άλλων ερευνητών. Επανεξιλημμένα στα πειράματά μας (1,3,5) βρήκαμε πως η μυϊκή χαλάρωση ήταν αιτία δραστηρικής μείωσης της ΗΔΔ. Αντίστοιχα, οι τεχνικές χειρισμού της υπερβολικής εφίδρωσης μέσω βιολογικής προτείνονται τη χαλάρωση σα βασικό τρόπο χειρισμού της (Duller and Doyle Gentry 1980). Η πρώτη ερμηνεία που έρχεται στο νου για το φαινόμενο αυτό είναι πως η μείωση των ιδιοδεκτικών ώσεων, λόγω χαλάρωσης, οδηγεί στη μείωση της διέγερσης του οπισθίου υποθαλάμου και του φλοιού (Gellhorn 1964) και δευτερογενώς στη μείωση της ΗΔΔ. Το γεγονός ωστόσο πως η συμμετοχή του υποθαλάμου στην εκδήλωση της ΗΔΔ είναι πολύ μικρή, όπως έχουμε προαναφέρει, θέτει υπό αμφισβήτηση αυτή την ερμηνεία. Θεωρούμε πως η ΗΔΔ αναστέλλεται ολοκληρωτικά όταν δεν υπάρχει καμία τάση μυός. Το ακίνητο ζώο δεν χρειάζεται ούτε βελτίωση των τριβών ούτε προστασία από γδάρισμα των πελμάτων του. Βρήκαμε πως τα χαλαρωμένα υποκείμενα δεν ιδρώσαν σχεδόν καθόλου σε π-π ακόμα και σε περιβάλλον πολύ υψηλής θερμοκρασίας και πιθανά αν η χαλάρωση στα πειράματά της νοητικής αριθμητικής ήταν τέλεια να εξαλείφονταν κι εκεί η ΗΔΔ. Η μόνη ίσως περίπτωση που παρατηρείται στον άθικτο οργανισμό απόλυτη μυϊκή χαλάρωση είναι κατά το REM στάδιο του ύπνου. Είναι πολύ ενδεικτικό πως κατά το στάδιο αυτό εξαλείφεται μαζί και η ΗΔΔ, αντίθετα με τις άλλες συμπαθητικές λειτουργίες οι οποίες εκδηλώνονται σε επίπεδα ανάλογα με της εγρήγορσης (Broughton, Poire, and Tassinari 1965, Johnson and Lubin 1966, Lester, Burch, and Dossett 1967, Kushniruk, Rustenburg, and Ogilvie 1985). Σύμφωνα με το Jouviet (1993), η μυϊκή χάλωση κατά το REM ύπνο προκαλείται από μία μικρή ομάδα νευρώνων μέσα στον κερκοφόρο πυρήνα "άλφα". Οι νευρώνες αυτοί προβάλλουν στο δικτυωτό σχηματισμό του προμήκου ο οποίος αναστέλλει τους κινητικούς νευρώνες στο νωτιαίο μυελό. Σύμφωνα με το Venables (1991) υπάρχει αρκετή πληροφορία πως ο δικτυωτός σχηματισμός του προμήκου έχει ανασταλτική δράση στην ΗΔΔ. Η πρότασή μας τελικά λέει πως πιθανώς η διέγερση του δικτυωτού σχηματισμού του προμήκου που στοχεύει στην εξάλειψη των κινήσεων, αναστέλλει ταυτόχρονα και την ΗΔΔ.

Σαν απόκριση που μορφώνεται μέσα από ενισχυτικές διαδικασίες, η εκδήλωση της ΗΔΔ μπορεί να συσχετιστεί διαφορικά με ερεθίσματα (Dawson and Biferno 1973, Vardi 1975, Dawson and Furedy 1976, Miller and Cogger 1979, Dawson et al. 1982, Dawson and Schell 1982, Lachnit 1991, Kimmel and Bevill 1991, Lovibond 1992, Soares and Ohman 1993) και με αποκρίσεις (Johnson and Schwartz 1967, Kimmel 1967, Edelman 1970, Kimmel 1974). Σε αυτό το δεύτερο τύπο συμπεριφοράς (operant behaviour) την εκδήλωση της λειτουργίας καθορίζει η προηγούμενη σύνδεσή της με το όφελος ή τη βλάβη που προέκυψε από την εκδήλωσή της σε ανάλογες συνθήκες και όχι η σχέση της με κάποιο ερέθισμα (κλασική παυλοβιανή θεωρία). Θεωρούμε πως αυτού του είδους η σύνδεση της ΗΔΔ με διάφορα ερεθίσματα, που προβλέπει η κλασική θεωρία των αντανακλαστικών, έχει μικρή σημασία στην πράξη λόγω α. των ειδικών συνθηκών που απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί η συσχέτιση ερεθίσματος-απόκρισης και β. της εξάλειψης που θα ακολουθεί την ενίσχυση της συσχέτισης, σε συνθήκες πραγματικής ζωής όπου ποτέ σχεδόν δεν απαντώνται όμοια ερεθίσματα όπως αυτά που στήνονται στα πειράματα των εργαστηρίων. Αντίθετα θεωρούμε πως ο ρόλος της λειτουργικής μορφής συμπεριφοράς (operant behaviour) στην εκδήλωση της ΗΔΔ μπορεί να είναι πολύ σημαντικός και στο θέμα αυτό θα σταθούμε αναλυτικά.

Ισχυριζόμαστε πως εφόσον η εφίδρωση των π-π (I) εκδηλώνεται σε καταστάσεις επείγουσας δράσης (προφανής κληρονομιά από τους προγόνους μας για τη βελτίωση των τριβών (Adelman, Taylor, and Meglung 1975) και την προστασία από γδαρίσματα (Wilcott 1966) σε καταστάσεις μάχης ή φυγής), (II) ανώτερα τμήματα του ΚΝΣ-και ο φλοιός-παιζουν καθοριστικό ρόλο στην εκδήλωσή της (Dawson and Biferno

1973, Vardi 1975, Dawson and Furedy 1976, Miller and Coger 1979, Dawson et al. 1982, Dawson and Schell 1982, Lachnit 1991, Kimmel and Bevill 1991, Lovibond 1992, Soares and Ohman 1993) και με αποκρίσεις (Johnson and Schwartz 1967, Kimmel 1967, Edelman 1970, Kimmel 1974) και (III) μπορεί να τροποποιηθεί από το όφελος ή τη βλάβη που επιφέρει η εκδήλωσή της (Johnson and Schwartz 1967, Kimmel 1967, Edelman 1970, Kimmel 1974), θα πρέπει η εφίδρωση αυτή να μπορεί να εκδηλώνεται **προκειμένου να προκαλέσει τη διέγερση των τμημάτων του ΚΝΣ τα οποία εμπλέκονται στην εκδήλωσή της**, σε περιπτώσεις που θα εκτιμάται πως απαιτείται εγρήγορη. Θεωρούμε πως τέτοιες είναι οι περιπτώσεις όπου παρατηρείται έντονη εφίδρωση των π-π παρ' ότι η ύγρασή τους όχι μόνο δεν βοηθά αλλά δυσχεραίνει την εκτέλεση του καθήκοντος (π.χ. γραπτές εξετάσεις). Προφανώς, ο οργανισμός στις περιπτώσεις αυτές δεν χάνει την ικανότητα (που δείξαμε πως έχει) να χειρίζεται σκόπιμα την εφίδρωση των π-π, απλά ο σκοπός εκδήλωσης της λειτουργίας εν προκειμένω δεν βρίσκεται στην αξία της ύγρανσης των π-π.

Η πρότασή μας αυτή είναι ανάλογη με την πρόταση (Dworkin et al. 1979) πως η αύξηση της πίεσης του αίματος μπορεί να προκαλείται (πίθηκοι και παραπληγικοί άνθρωποι μαθαίνουν μιά τέτοια συμπεριφορά) προκειμένου η ανασταλτική δράση από τους πιεσοϋποδοχείς στο φλοιό να κάνει πτό ανεκτική την αίσθηση του πόνου. Ακόμη έχει προταθεί πως αλλαγές στη λειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος λαβαίνουν χώρα προκειμένου να ευοδωθεί ή ρυθμιστεί η προσοχή (Jennings 1986, Lacey 1967). Είναι εύκολο να παρατηρήσει εξ άλλου κανείς τις συσπάσεις του προσώπου και τις κινήσεις του σώματος ενός ατόμου που κάνει σοβαρή προσπάθεια ή θέλει να κρατηθεί ξύπνιο και προφανής στόχος αυτής της συμπεριφοράς είναι η υποθαλαμική και φλοιακή διέγερση. Η σχέση των κινήσεων των περιοχών αυτών με τη διέγερση κέντρων του ΚΝΣ είναι γνωστή (Gellhorn 1964, Guyton 1990a, Nielsen 1994).

Θεωρούμε πως ο οργανισμός μπορεί να προβαίνει σε πολλαπλά σκόπιμη χρήση των λειτουργιών του, μη εξαιρουμένων του καρδιαγγειακού, του πεπτικού και ίσως όλων των άλλων λειτουργικών υποσυστημάτων του κι εδώ μάλλον βρίσκεται η βάση των ψυχοσωματικών παθήσεων: μιά τροποποίηση λειτουργίας με στόχο μερικό όφελος μπορεί να είναι η αιτία γενικότερης βλάβης. Η ιδέα είναι σε συμφωνία με την άποψη του Miller (1969) πως η λειτουργική μάθηση μπορεί να βρίσκεται πίσω από την εκδήλωση των ψυχοσωματικών νόσων και του Schwartz (1983) πως μιά ρυθμιστική διαδικασία βρίσκεται στη βάση κάθε απορρύθμισης και ασθένειας.

Νομίζουμε πως η εφίδρωση των π-π χρησιμοποιείται πτό εκτεταμένα για άλλους σκοπούς πέρα από τα οφέλη που μπορεί να υπάρξουν από την ύγρανση των άκρων, σε σχέση με το πόσο άλλες λειτουργίες κινητοποιούνται για λόγους πέρα από την ιδιοαξία τους. Ο λόγος γι αυτό είναι πως η εφίδρωση των π-π έχει σχετικά μικρό κόστος για τον οργανισμό, δεν θίγει τις ανάγκες της ομοιόστασης ακόμη και σε πολύ υψηλό βαθμό εκδήλωσης της και δεν δέχεται τις πολλαπλές μηχανικές ή χημικές ρυθμιστικές επιρροές που δέχονται υποσυστήματα ζωτικής σημασίας, όπως το καρδιαγγειακό, το γαστρεντερικό, το αναπνευστικό κ.α. Όταν "επιλέγουμε" τις κινητικές δράσεις που "περνάνε" από τη βούληση και στόχο έχουν να μας ξυπνήσουν, συνήθως κάνουμε ασφαλείς κινήσεις κι όχι επικίνδυνες ακροβασίες.

Ευρήματα από ηλεκτρεγκεφαλογραφικά (ΗΕΓ) δεδομένα είναι σε συμφωνία με την πρόταση ότι η ΗΔΔ μπορεί να εκδηλώνεται για την τροποποίηση της ανώτερης νευρικής λειτουργίας. Ο Darrow (1964) έχει αποκαλέσει την αγωγιμότητα της παλάμης "διεγερτική" διότι όσο μεγαλύτερη αύξηση σημειώνεται τόσο μεγαλύτερο ήταν το παρατηρούμενο άλφα μπλοκ (Lacey 1967). Οι Momose et al. βρήκαν πως σε μιά περίπτωση ασθενούς με υπερβολική "πνευματική" (mental) εφίδρωση του προσώπου συνδυάζονταν με υπερλειτουργία του πρόσθιου φλοιακού λοβού. Οι Weitkunat, Buhner, and Sparrer (1990) βρήκαν μιά παροδική αύξηση στα κύματα άλφα, 2.3 sec πριν την εκδήλωση ΗΔΔ, που κρατούσε περίπου 1 sec και μιά αύξηση στο πλάτος των κορυφών του ΗΕΓ για 2 sec περίπου, πριν την εκδήλωση της ΗΔΔ. Η ερμηνεία των συγγραφέων είναι πως λάβαινε χώρα μιά δραστηριότητα που προκαλούσε την αυτόνομη απόκριση και η οποία θα πρέπει να αντανακλά κάποια διεγερτική φλοιοφυγοκεντρική διαδικασία. Θα πρέπει να σημειωθεί η αύξηση της άλφα δραστηριότητας (πτώση της διέγερσης του φλοιού) πριν σημειωθεί η φλοιακή διέγερση. Επειδή τα υποκείμενα του πειράματος ήταν χαλαρωμένα σε πολυθρόνα, σε σκοτεινό και ήσυχο δωμάτιο, με τα μάτια κλειστά, θεωρούμε πως την ώρα που "κινδύνευαν" να κοιμηθούν, πετύχαιναν την επιθυμητή διέγερση κινητοποιώντας το ΚΝΣ όχι για την κίνηση του σώματος, αφού απαγορεύονταν

από την πειραματική διαδικασία, αλλά γιά την εκκίνηση της ΗΔΔ. Φυσικά δεν θα πρέπει να αποκλείεται και η διεγερτική επιρροή που θα προέρχεται από τις κεντρομόλες σωματαιοθητικές αναδραστικές ώσεις μετά την εφίδρωση των π-π, δεν έχουμε όμως το ίδιο άμεσες ενδείξεις γι αυτό.

Νομίζουμε πως μόνο υπό το φως της λειτουργικής ενίσχυσης (operant reinforcement), μπορεί να γίνει κατανοητό το γεγονός γιατί "συγκινησιακή" εφίδρωση παρατηρείται κύρια στις π-π αλλά και σε άλλες περιοχές όπως το μέτωπο, το μουστάκι, τις μασχάλες και αλλού κάποιες φορές. Οι διαφορές στο βαθμό της συμμετοχής στη "συγκινησιακή" εφίδρωση των διαφόρων περιοχών του σώματος, μπορεί να είναι αποτέλεσμα της διαφορετικής αντιπροσώπευσής τους στον κινητικό και σωματαιοθητικό φλοιό. Είναι ευρέως γνωστό πως η αντιπροσώπευση των π-π και του προσώπου είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνης άλλων περιοχών του σώματος. Τα χείλη που έχουν επίσης μεγάλη αντιπροσώπευση στον κινητικό και σωματαιοθητικό φλοιό δεν έχουν ιδρωτοποιούς αδένες, είναι όμως γνωστό πως η περιοχή πάνω από τα χείλη, μπορεί να συμμετέχει έντονα στη "συγκινησιακή" εφίδρωση. Να σημειώσουμε τέλος (κάτι που εν μέρει φωτίζει τις τεράστιες διατομικές διαφορές) πως η αντιπροσώπευση των μερών του σώματος στο φλοιό δεν είναι δεδομένη ούτε γιά ένα και το αυτό υποκείμενο. Η περιοχή του φλοιού χιμπατζή όπου αντιπροσωπεύονται τα δάκτυλα αυξήθηκε σημαντικά μετά από τρίμηνο χειρισμό των δακτύλων (Kandel and Hawkins 1992). Φυσικά η ατομική ιστορία μπορεί να είναι αιτία πολλών ειδών παροδικών ή σταθερότερων μεταβολών που να συνδράμουν τις κληρονομικές, ανατομικές και ιδιοσυστασιακές διατομικές διαφορές.

Μία επιπλέον ένδειξη πως ένα σημαντικό μέρος της εκδήλωσης της εφίδρωσης των π-π μπορεί να είναι αποτέλεσμα λειτουργικής μάθησης προέρχεται από το γεγονός πως τα νεογέννητα δεν ιδρώνουν "συγκινησιακά" μέχρι το δεύτερο μήνα ή και αργότερα, αν και ενεργοί ιδρωτοποιοί αδένες υπάρχουν στην παλάμη τους από την πρώτη μέρα της ζωής τους (Verbow and Baxter 1974, Harpin and Rutter 1982, Mackay et al. 1991).

Σε συμφωνία με την άποψη που έχουμε εκφράσει είναι επίσης το γεγονός πως η υπεριδρωσία των παλαμών πολλών υπεριδρωσικών έχει αρχίσει κατά τη διάρκεια μιάς άσημης περιόδου της ζωής τους, κατά την οποία έκαναν μιά μεγάλη προσπάθεια να ξεπεράσουν κάποιες δυσκολίες. Επίσης σε συμφωνία είναι και το γεγονός ότι παροδική υπεριδρωσία των παλαμών έχει σημειωθεί σε ορισμένα υποκείμενα μόνο σε περιόδους έντονης προσπάθειας και σταμάτησε μετά την υπέρβαση των δυσκολιών (από μαρτυρίες υποκειμένων). Νομίζουμε πως η εμφάνιση της υπεριδρωσίας μπορεί να συνδεθεί με την προσπάθεια επαγρύπνησης και όχι με τις αρνητικές συγκινήσεις των δύσκολων περιόδων της ζωής, μιά και η κατάθλιψη και η παραίτηση συνδέονται με μικρότερη ΗΔΔ (Gatchel, McKinney, and Koebernick 1977, Mirkin and Coppen 1980, Ward, Doerr, and Storrie 1983, Iacono et al. 1983, Iacono et al. 1983). Αυτός κύρια είναι και ο λόγος που βάζουμε σε εισαγωγικά τον όρο "συγκινησιακή" εφίδρωση. Θεωρούμε πως ο όρος "διεγερτική" εφίδρωση που παλαιότεροι συγγραφείς (Wilcott 1967) έχουν χρησιμοποιήσει είναι καλύτερος. Το γεγονός όμως πως στα αγγλικά ο όρος αυτός "arousal sweating" έχει συνδεθεί με την ξεπερασμένη θεωρία της γενικής διέγερσης "general arousal" δεν τον καθιστά καλή λύση. Στα ελληνικά όμως δεν υπάρχει η ίδια κακή συσχέτιση και έτσι ο όρος "διεγερτική" εφίδρωση ίσως μπορεί να αποδόσει το νοήμα που θέλουμε.

Ένα έμμεσο τέλος επιχείρημα γιά το ότι ο οργανισμός έχει κάποιο όφελος από την διεγερτική εφίδρωση είναι η ανάπτυξη υπεριδρωσίας των πελμάτων (κι οι 42 από μελέτη 42 περιπτώσεων) ατόμων που υπέστησαν γαγγλιεκτομή σταματώντας έτσι την υπεριδρωσία των παλαμών τους (Bogokowsky et al. 1983). Φυσικά η υπεριδρωσία αυτή των πελμάτων δεν μπορεί να θεωρηθεί αναπληρωτική γιά τη θερμορρύθμιση, όχι μόνο γιατί οι π-π δεν συμμετέχουν άμεσα στη θερμορρύθμιση (Kerassidis 1994), αλλά και γιατί η εξάτμιση ιδρώτα από τα πέλαμα εμποδίζεται στον σύγχρονο υποδημένο άνθρωπο. Οι Bogokowsky et al. (1983) δίκαια σημειώνουν πως καμία εξήγηση δεν μπόρεσαν να βρουν στη βιβλιογραφία γιά το φαινόμενο αυτό. Αν όμως θεωρήσουμε πως ο οργανισμός εκδήλωνε την υπεριδρωσία των παλαμών προκειμένου να πετύχει διέγερση σε επίπεδο ΚΝΣ, στις επείγουσες καταστάσεις, η υποκατάσταση της υπεριδρωσίας αυτής με υπεριδρωσία των πελμάτων (που θα μπορούσαν να έχουν ανάλογο διεγερτικό αποτέλεσμα σε επίπεδο ΚΝΣ) δεν είναι δύσκολο να γίνει κατανοητή.

Με τα γνωστικά δρώμενα ερχόμαστε εν πρώτοις σε επαφή όταν αναρωτηθούμε ποιές είναι οι επείγουσες καταστάσεις. Είναι τελείως προφανές πως αν η δημόσια ομιλία ή οι εξετάσεις εκτιμώνται από τον περισσότερο κόσμο πως απαιτούν μεγάλη επίταση των προσπαθειών, οι διαφορές για το τι προσπάθεια πρέπει να καταβληθεί στη συζήτηση με ένα άτομο, για μία βόλτα στην αγορά ή σε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι είναι πολύ μεγάλες μεταξύ των ατόμων αλλά και για ένα και το αυτό άτομο σε διαφορετικές συνθήκες.

Ενώ λοιπόν η σύνδεση της εφίδρωσης των π-π με την επίτευξη υψηλότερης διέγερσης του ΚΝΣ (operant conditioning) πραγματοποιείται σε ένα κατώτερο μαθησιακό επίπεδο, η εκτίμηση για το πότε απαιτείται υψηλότερη διέγερση πραγματοποιείται σε ανώτερο επίπεδο πνευματικών λειτουργιών. Προφανώς η αντίληψη αυτή δεν περιέχεται στο αδιέξοδο της εξαρτημένο-αντανακλαστικής θεωρίας που απαιτεί την ύπαρξη όμοιων ερεθισμάτων με τα οποία έχει συνδεθεί η εκδήλωση της λειτουργίας και που ποτέ δεν υπάρχουν στην πραγματική ζωή.

Οι γνωστικές αυτές διαδικασίες καθορίζουν και τα δρώμενα στο πρώτο επίπεδο φαινομένων που εξετάσαμε, εφ' όσον ο χρόνος της αντίδρασης που απαιτείται δεν είναι εξαιρετικά μικρός. Έτσι, παρατηρήσαμε να εξοικειώνονται οι ΗΔΑ σε ακουστικό ερέθισμα, μετά από μερικές επαναλήψεις. Προφανώς αυτό συνέβη γιατί εκτιμήθηκε πως ο ήχος αυτός δεν φέρει πληροφορία και δεν θα συνέβαινε το ίδιο με ερέθισμα που θα σηματοδοτούσε κίνδυνο ή την ανάγκη εγρήγορσης. Κατά κάποιον τρόπο, αυτό το είδαμε στην επανειλημμένη φυλλομέτρηση, όπου τα υποκείμενα, άμα τη εντολή της εκτέλεσης του καθήκοντος και πριν αυτή αρχίσει, παρουσίαζαν πολύ σημαντική ΗΔΑ που δεν εξοικειώθηκε μετά τις επανειλημμένες εκτελέσεις του καθήκοντος. Η εμπειρία εξ άλλου υποδεικνύει πως οι ισχυροί ήχοι σε μία αίθουσα διασκέδασης μπορεί να μην προκαλέσουν καμία φυσιολογική αντίδραση, ενώ ο ελάχιστος ήχος σε ένα απειλητικό περιβάλλον μπορεί να ξεσηκώσει όλες τις αντιδράσεις συναγερμού. Προφανώς λοιπόν, ενώ τα άκαμπτα αντανακλαστικά τόξα μεταξύ ερεθισματοδεκτικών και φυγόκεντρων-εκτελεστικών μηχανισμών είναι το κατ' αρχήν υπάρχον υλικό, οι εξαρτημένες συνδέσεις και οι γνωστικοί μηχανισμοί που δομούνται σε ανώτερα επίπεδα του ΚΝΣ, καθορίζουν ουσιαστικά στον άθικτο οργανισμό τη μορφή εκδήλωσης της λειτουργίας. Δεν μπορεί λοιπόν παρά να είμαστε απόλυτα σύμφωνοι με την άποψη που διατυπώνει ο Venables (1991) με όρους δανεισμένους από το Fulton που αφορούν την αρχή των μεγάλων νευρωνικών κυκλωμάτων: "υπάρχει η τάση τα ηλεκτροδερμικά αντανακλαστικά να ελέγχονται από τα ανώτερα κέντρα εκτός εάν αυτό εμποδίζεται" (δες και Broadbent 1977).

Ποιός είναι όμως ο τρόπος που τα ηλεκτροδερμικά αντανακλαστικά ελέγχονται από τα ανώτερα κέντρα; Φυσικά δεν είναι ο ίδιος με εκείνον που ελέγχονται οι κινήσεις οι οποίες προφανώς υπόκεινται σε βουλητικό καθορισμό. Δεν μπορεί να ιδρώσει ή να μην ιδρώσει κανείς κατά βούληση. Μικρότερος είχα πάντα την απορία ποιός πήρε την απόφαση να ιδρώσουν τα χέρια μου σε δεδομένη στιγμή και όχι σε κάποια άλλη που έμοιαζε ανάλογη με την πρώτη. Προφανώς η απόφαση αυτή είναι έργο κάποιου μη συνειδητού, εξωλεκτρικού μηχανισμού. Οι Dawson and Schell (1982) σε ένα πείραμα διχοτικής ακοής, είχαν κάποιες ενδείξεις πως αυτή μπορεί να πραγματοποιείται στο δεξιό ημισφαίριο. Δεν θεωρούμε γόνιμο να εμπλακούμε στη συζήτηση σε ποιο ποσοστό η εκτίμηση αυτή είναι έργο γνωστικών ή συγκινησιακών διεργασιών. Μπορεί κάποιος να συμφωνεί με το Gray πως τα συστήματα του εγκεφάλου που διεκπεραιώνουν τις συγκινήσεις εμπλέκονται με εκείνα που ασχολούνται με τις γνωστικές διαδικασίες, σε τέτοιο βαθμό, ώστε είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο, να υπάρξει όποια διάκριση μεταξύ τους (Gray 1990). Μπορεί να συμφωνεί με τον Panksepp που σε αντίθεση με την άποψη του Gray ισχυρίζεται πως πρόκειται για διαφορετικά συστήματα, τα οποία στον άθικτο εγκέφαλο αλληλεπιδρούν ισχυρά (Gray 1990). Σε κάθε περίπτωση ωστόσο θεωρούμε πως οι πληροφορίες που μπορεί να αντληθούν από το ψάξιμο μέσω υποκειμενικών αναφορών και που μπορεί να είναι πολύ ανακριβείς (Asendorpf and Scherer 1983) του πόσο χαρά, λύπη, θυμός, φόβος, αγωνία, έκπληξη, αηδία (και των απεριόριστων συνδυασμών τους) δυνοδεύουν μία ΗΔΑ, είναι λιγότερο σημαντικές από τη διαπίστωση πως η ΗΔΑ μπορεί να ακολουθεί την εκτίμηση της ανάγκης εγρήγορσης, εκτίμηση που κατά τη γνώμη μας δεν μπορεί παρά να είναι ταυτόχρονα συγκινησιακή και γνωστική.

Με την εργασία αυτή δείξαμε πως η ΗΔΔ δεν οφείλεται στην αύξηση της θερμοκρασίας ούτε είναι αδιάκριτο συνακόλουθο της γενικής συμπαθητικής διέγερσης,

πως είναι εντονότερη κατά τη νοητική προσπάθεια που συνοδεύεται από μυϊκή ένταση. Συλλέξαμε πολλές ενδείξεις πως καθορίζεται από ανώτερα ψυχικά δρώμενα, πως ο οργανισμός έχει την ικανότητα να τη χειρίζεται σκόπιμα και πως ίσως συχνά εκδηλώνεται προκειμένου να προκαλέσει την διέγερση του ΚΝΣ. Για την υπεριδρωσία των π-π, δείξαμε πως δεν οφείλεται σε οργανική βλάβη ή μεγαλύτερο αριθμό ιδρωτοποιών αδένων, πως φαίνεται να σχετίζεται με νευρωσικά στοιχεία προσωπικότητας που όμως δεν σημαίνει απώλεια της δυνατότητας σκόπιμης εκδήλωσης της λειτουργίας, πως δεν είναι απλά το αποτέλεσμα θετικής ενισχυτικής ανάδρασης από την αντίληψη εκδήλωσης της εφίδρωσης. Τα στοιχεία που συλλέξαμε μας επιτρέπουν να υποθέσουμε πως τα υπεριδρωσικά σε π-π υποκείμενα εκτιμούν, με βάση τα ψυχικά τους δρώμενα, συχνότερα και ευκολότερα από τα φυσιολογικά υποκείμενα, πως βρίσκονται σε κατάσταση η οποία απαιτεί την επίταση των προσπαθειών τους, η σύνδεση δε της εφίδρωσης των π-π με τη διέγερση του ΚΝΣ είναι για λόγους ατομικής ιστορίας (πιθανώς και κληρονομικών προδιαθέσεων) ισχυρότερη από εκείνη των φυσιολογικών υποκειμένων.

Θεωρούμε πως η εργασία μας έφτασε προ των τειχών της ψυχολογίας και των ψυχοσωματικών παθήσεων. Τα χαρακτηριστικά του εξωλεκτικού μηχανισμού που εκτιμά και διατάσσει την εκδήλωση της εφίδρωσης των π-π και της υπεριδρωσίας φαίνεται πως μπορεί να είναι ο ζητούμενος Δούρειος Ίππος.

ΕΦΙΔΡΩΣΗ ΚΑΙ ΥΠΕΡΙΔΡΩΣΙΑ ΠΑΛΑΜΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ,
ΤΟΜΕΑΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ,
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ερευνήθηκαν χαρακτηριστικά και αίτια της εφίδρωσης και της υπεριδρωσίας των παλαμών. Στόχος ήταν η μόρφωση ερευνητικού εργαλείου για τη μελέτη του τρόπου που ψυχικά δρώμενα καθορίζουν την εκδήλωση σωματικής λειτουργίας. Βρέθηκε πως η εφίδρωση των παλαμών δεν είναι θερμορρυθμιστική, δεν είναι αδιάκριτο συνακόλουθο της συμπαθητικής εκφόρτισης, είναι εντονότερη κατά τα νοητικά καθήκοντα που συνοδεύονται από μεγαλύτερη μυϊκή ένταση και ότι ο ανθρώπινος οργανισμός έχει την ικανότητα της σκόπιμης ρύθμισης της έντασης της. Η υπεριδρωσία δεν οφείλεται σε υπερλειτουργία του θυροειδούς, αιματολογικά προβλήματα, δυσσαυτονομία, είτε σε μεγαλύτερη πυκνότητα ιδρωτοποιών αδένων, δεν είναι αποτέλεσμα θετικής ανάδρασης από την πληροφορία πως οι παλάμες ιδρώνουν, δεν αίρει τη δυνατότητα σκόπιμης ρύθμισης της έντασης της εφίδρωσης των παλαμών και σχετίζεται με νευρωτισμό. Διατυπώνεται η υπόθεση της "διεγερτικής εφίδρωσης" σαν μηχανισμού που στοχεύει στην ενεργοποίηση του ΚΝΣ όταν εκτιμάται από εξωλεκτικό εκτιμητικό μηχανισμό πως είναι αναγκαία.

PALMAR SWEATING AND HYPERHIDROSIS

LABORATORY OF FUNCTIONAL BRAIN IMAGING,
DEPARTMENT OF BASIC SCIENCES, DIVISION OF MEDICINE,
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES, UNIVERSITY OF CRETE.

ABSTRACT

Causes and characteristics of palmar sweating and hyperhidrosis were investigated. The purpose was the establishment of a research tool for the study of the way that psychological activities determine the manifestation of a body function. It was found that palmar sweating is not thermoregulatory, it is not an indistinct concomitant of the sympathetic discharge, it is more intense during the performance of mental tasks which are accompanied by higher muscle tension and that human organism has the ability of purposeful regulation of its intense. Palmar hyperhidrosis is not caused by thyroid gland overfunction, blood diseases, dysautonomy, higher density of palmar sweat glands, positive feedback loop from the information of palmar sweating and it is not restrict the ability of purposeful regulation of the intense of palmar sweating. Palmar hyperhidrosis is related with neuroticism. It is formulated a suggestion of "emergency sweating" as a mechanism for the CNS activation.

Παραπομπές

- Adelman, S., C.R. Taylor, and N.C. Mehlung. 1975. Sweating on paws and palms: what is its function? *Am J Psychol* 229 (5):1400-1402.
- Ajiki, K., Y. Murakawa, A. Yanagisawa-Miwa, M. Usui, T. Yamashita, N. Oikawa, and H. Inoue. 1993. Autonomic Nervous System Activity in idiopathic dilated cardiomyopathy and in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 71:1316-1320.
- Altomare, D., M.A. Picot, N. Williams, M. Rubino, L. Ilincic, and D. Waldron. 1992. Detection of subclinical autonomic neuropathy in constipated patients using a sweat test. *Gut* 33:1539-1543.
- Asendorpf, J.B., and K.R. Scherer. 1983. The discrepant repressor: differentiation between low anxiety, high anxiety, and repression of anxiety by autonomic-facial-verbal patterns of behavior. *J Pers Soc Psychol* 45 (6):1334-1346.
- Ashcroft, K.R., F.S. Guimaraes, M. Wang, and J.F.W. Deakin. 1991. Evaluation of a psychophysiological model of classical fear conditioning in anxious patients. *Psychopharmacology* 104:215-219.
- Bini, G., K.E. Hagbarth, P. Hynninen, and B.G. Wallin. 1980a. Regional similarities and differences in thermoregulatory vaso- and sudomotor tone. *J Physiol* 306:553-565.
- Bini, G., K.E. Hagbarth, P. Hynninen, and B.G. Wallin. 1980b. Thermoregulatory and rhythm-generating mechanisms governing the sudomotor and vasoconstrictor outflow in human cutaneous nerves. *J Physiol* 306:537-552.
- Birket-Smith, M., N. Hasle, and H.H. Jensen. 1993. Electrodermal activity in anxiety disorders. *Acta Psychiatr Scand* 88:350-355.
- Bogokwsky, H., S. Slutzki, L. Bacalu, R. Abramsohn, and M. Negri. 1983. Surgical treatment of primary hyperhidrosis (a report of 42 cases). *Arch Surg* 118:1065-1067.
- Braunwald, E. 1992. Useful clinical tests of autonomic failure. In *Heart Disease*: W.B. Saunders Company.
- Broadbent, D.E. 1977. Levels, hierarchies, and the locus of control. *Q J Exp Psychol* 29:181-201.
- Brodal, A. 1974. The Autonomic Nervous System: The Hypothalamus. In *Neurological Anatomy: In Relation to Clinical Medicine*. Oxford: Oxford University Press, Inc.
- Broughton, R.J., R. Poire, and C.A. Tassinari. 1965. The electrodermogram (tarchanoff effect) during sleep. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 18:691-708.
- Chusid, J.G. 1979. The Autonomic Nervous System. In *Correlative neuroanatomy & fuctional neurology*. Los Altos, California: LANGE Medical Publications.
- Coveney, P., and R. Highfield. 1991. Δημιουργική Εξέλιξη. Στο *Το Βέλος του Χρόνου*. Αθήνα: Εκδόσεις Κάτοπτρο- Αλ. Μάμαλη και Σια Ο.Ε.
- Δημητρίου, Ε.Χ. 1986. Το ερωτηματολόγιο προσωπικότητας EPQ (Eysenck Personality Questionnaire): στάθμιση στον ελληνικό πληθυσμό, ενήλικο και παιδικό. *Εγκέφαλος* 23:41-54.

- Darrow, C.W. 1964. The rationale for treating the change in galvanic skin response as a change in conductance. *Psychophysiology* 1 (1):31-38.
- Dawson, M.E., and M.A. Biferno. 1973. Concurrent measurements of awareness and electrodermal classical conditioning. *J Exp Psychol* 101 (1):55-62.
- Dawson, M.E., and J.J. Furedy. 1976. The role of awareness in human differential autonomic classical conditioning: The necessary-gate hypothesis. *Psychophysiology* 13 (1):50-53.
- Dawson, M.E., and A.M. Schell. 1982. Electrodermal responses to attended and nonattended significant stimuli during dichotic listening. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 8 (2):315-324.
- Dawson, M.E., A.M. Schell, J.R. Beers, and A. Kelly. 1982. Allocation of cognitive processing capacity during human autonomic classical conditioning. *J Exp Psychol Gen* 111 (3):273-295.
- Dawson, M.E., A.M. Schell, J.R. Braaten, and J.J. Catania. 1985. Diagnostic utility of autonomic measures for major depressive disorders. *Psychiatry Res* 15:261-270.
- Delerm, B., M. Delsaut, and J.C. Roy. 1982. Mesencephalic and bulbar reticular control of skin potential responses in kittens. *Exp Brain Res* 46:209-214.
- Duller, P., and W. Doyle Gentry. 1980. Use of biofeedback in treating chronic hyperhidrosis: a preliminary report. *Br J Dermatol* 103:143-146.
- Dworkin, B.R., R.J. Filewich, N.E. Miller, and N. Craigmyle. 1979. Baroreceptor activation reduces reactivity to noxious stimulation: implications for hypertension. *Science* 205:1299-1301.
- Edelberg, R. 1973. Mechanisms of electrodermal adaptations for locomotion, manipulation, or defense. In *Progress in physiological psychology*, edited by E. Stellar and J. M. Sprague: Academic Press.
- Edelman, R. 1970. Effects of differential afferent feedback on instrumental GSR conditioning. *J Physiol* 74:3-14.
- Eysenck, H.J. 1979. The conditioning model of neurosis. *Behav Brain Sci* 2:155-199.
- Fowles, D.C. 1986. The eccrine system and electrodermal activity. In *Psychophysiology: Systems, Processes, and Applications*, edited by M. G. H. Coles, E. Donchin and S. W. Porges: The Guilford Press.
- Fowles, D.C., M.J. Christie, R. Edelberg, W.W. Grings, D.T. Lykken, and P.H. Venables. 1981. Publication recommendations for electrodermal measurements. (COMMITTEE REPORT). *Psychophysiology* 18:232-239.
- Gatchel, R.J., M.E. McKinney, and L.F. Koebernick. 1977. Learned helplessness, depression, and physiological responding. *Psychophysiology* 14 (1):25-31.
- Gellhorn, E. 1964. Motion and Emotion: the role of proprioception in the physiology and pathology of the emotions. *Psychol Rev* 71 (6):457-472.
- Gray, J.A. 1990. Brain systems that mediate both emotion and cognition. In *Psychobiological aspects of relationships between emotion and cognition*, edited by J. A. Gray. East Sussex, U.K.: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.

Guyton, A. 1990a. 37.Ενεργοποίηση του εγκεφάλου, εγρήγορη και ύπνος, εγκεφαλικές λειτουργίες συμπεριφοράς. Στο *Φυσιολογία του Ανθρώπου*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.

Guyton, A. 1990b. 54. Αναπαραγωγικές λειτουργίες του άνδρα, οι ανδρικές ορμόνες και το κωνάριο. Στο *Φυσιολογία του Ανθρώπου*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.

Hardy, J.D. 1980. Body temperature regulation. In *Medical Physiology*, edited by V. B. Mountcastle. St. Louis, Missouri: The C.V. Mosby Company.

Harpin, V.A., and N. Rutter. 1982. Development of emotional sweating in the newborn infant. *Arch Dis Child* **57**:691-695.

Hoehn-Saric, R., and D.R. McLeod. 1988. The peripheral sympathetic nervous system. Its role in normal and pathological anxiety. *Psychiatr Clin North Am* **11** (2):375-386.

Hoehn-Saric, R., D.R. McLeod, and W.D. Zimmerli. 1991. Psychophysiological response patterns in panic disorder. *Acta Psychiatr Scand* **83**:4-11.

Holzle, E., and N. Alberti. 1987. Long-term efficacy and side effects of tap water iontophoresis of palmoplantar hyperhidrosis. The usefulness of home therapy. *Pharmacol Treatment* **175**:126-135.

Iacono, W.G., D.T. Lykken, L.J. Peloquin, A.E. Lumry, R.H. Valentine, and V.B. Tuason. 1983. Electrodermal activity in euthymic unipolar and bipolar affective disorders. *Arch Gen Psychiatry* **40**:557-565.

Izumi, H., and K. Keishiro. 1992. Somatosensory stimulation causes autonomic vasodilatation in cat lip. *J Physiol* **450**:191-202.

Isamat, F. 1960. Galvanic skin responses from stimulation of limbic cortex. *J Neurophysiol* **24**:176-181.

Jennings, J.R. 1986. Bodily changes during attending. In *Psychophysiology : Systems, processes, and applications*, edited by M. G. H. Coles, E. Donchin and S. W. Porges: The Guilford Press.

Johnson, H.J., and G.E. Schwartz. 1967. Suppression of GSR activity through operant reinforcement. *J Exp Psychol* **75** (3):307-312.

Johnson, L.C., and A. Lubin. 1966. Spontaneous electrodermal activity during waking and sleeping. *Psychophysiology* **3** (1):8-17.

Jouvet, M. 1993. *Ο Ύπνος και το Ονειρο*. Αθήνα: Εκδόσεις Κάτοπτρο- Αλ. Μάμαλη και Σία Ο.Ε.

Kandel, E.R., and R.D. Hawkins. 1992. The biological basis of learning and individuality. *Sci Am* **267** (3):53-60.

Kennedy, W.R., M. Sakuta, D. Sutherland, and F.C. Coetz. 1984. The sweating deficiency in diabetes mellitus: Methods of quantification and clinical correlation. *Neurology* **34**:758-763.

Kerassidis, S. 1994. Is palmar and plantar sweating thermoregulatory? *Acta Physiol Scand* **152**:259-263.

Kerezoudis, N.P., A. Funato, L. Edwall, and L. Olgart. 1993. Activation of sympathetic nerves exerts an inhibitory influence on afferent nerve-induced

vasodilation unrelated to vasoconstriction in rat dental pulp. *Acta Physiol Scand* 147:27-35.

Kimmel, H.D. 1967. Instrumental conditioning of autonomically mediated behavior. *Psychol Bull* 67 (5):337-345.

Kimmel, H.D. 1974. Instrumental conditioning of autonomically mediated responses in human beings. *Am Psychol* May:325-335.

Kimmel, H.D., and M.J. Bevill. 1991. Blocking and unconditioned response diminution in human classical autonomic conditioning. *Integr Physiol Behav Sci* 26 (2):132-138.

Klinge, V. 1972. Effects of exteroceptive feedback and instructions on control of spontaneous galvanic skin responses. *Psychophysiology* 9 (3):305-317.

Kneisley, L.W. 1977. Hyperhidrosis in Paraplegia. *Arch Neurol* 34:536-539.

Kushniruk, A., J. Rustenburg, and R. Ogilvie. 1985. Psychological correlates of electrodermal activity during REM sleep. *Sleep* 8 (2):146-154.

Labar, D.R., J.P. Mohr, F.T. Nichols, and T.K. Tatemichi. 1988. Unilateral hyperhidrosis after cerebral infarction. *Neurology* 38:1679-1682.

Lacey, J.I. 1967. Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. *Psychological Stress* (Issues in research) CHAPTER 2:15-42.

Lachnit, H. 1991. Simultaneous classical conditioning of two effector systems. *Integr Physiol Behav Sci* 26 (1):45-50.

Lader, M.H. 1975. Psychophysiological Parameters and methods. In *Emotions. Their parameters and measurements*, edited by M. D. Lennart Levi. New York: Raven Press, Publishers.

Lader, M.H., and J.D. Montagu. 1962. The psycho-galvanic reflex: a pharmacological study of the peripheral mechanism. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 25:126-133.

Ladpli, R., and G.H. Wang. 1960. Spontaneous variations of skin potentials in footpads of normal, striatal and spinal cats. *J Neurophysiol* 23:448-452.

Lazarus, R.S., J.C. Speisman, and A.M. Mordkoff. 1963. The relationship between autonomic indicators of psychological stress: Heart rate and skin conductance. *Psychosom Med* 25 (1):19-30.

Lester, B.K., N.R. Burch, and R.C. Dossett. 1967. Nocturnal EEG-GSR profiles : the influence of presleep states. *Psychophysiology* 3:238-248.

Levinson, D.F., and R. Edelberg. 1985. Scoring criteria for response latency and habituation in electrodermal research: a critique. *Psychophysiology* 22 (4):417-426.

Lloyd, D.P.C. 1960. Electrical impedance changes of the cat's foot pad in relation to sweat secretion and reabsorption. *J Gen Physiol* 43:713-722.

Lovibond, P.F. 1992. Tonic and phasic electrodermal measures of human aversive conditioning with long duration stimuli. *Psychophysiology* 29 (6):621-632.

Mackay, P.M., M.R. Millar, M.I. Levene, C.M. Hoy, S.F. Dealler, M. Papouli, and P.C. Ng. 1991. Development of the transdermal potential of human skin. *Pediatr Res* 29 (1):78-81.

Malliani, A., F. Lombardi, and M. Pagani. 1994. Power spectrum analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms. *Br Heart J* 71:1-2.

Manart, F.D., T.R. Sadler, E.A. Schmitt, and W.G. Rainer. 1985. Upper dorsal sympathectomy. *Am J Surg* 150:762-766.

Μάνος, Ν., and J. N. Butcher. 1982. *MMPI. Οδηγός χρήσης και ερμηνείας*. Θεσσαλονίκη.

Maple, S., C.M. Bradshaw, and E. Szabadi. 1982. Pharmacological responsiveness of sweat glands in anxious patients and healthy volunteers. *Br J Psychiatry* 141:154-161.

Marken, R.S. The blind men and the elephant: Three perspectives on the phenomenon of control.

Marquette's Electronics HRV Physician's Guide 2nd edition. Milwaukee, 1992.

Masters, A., and J.A. Rennie. 1992. Endoscopic transthoracic sympathectomy for idiopathic upper limb hyperhidrosis. *Clin Auton Res* 2:349-352.

Midtgaard, K. 1986. A new device for the treatment of hyperhidrosis by iontophoresis. *Br J Dermatol* 114:485-488.

Miller, N.E. 1969a. Learning of visceral and glandular responses. *Science* 163:434-445.

Miller, N.E. 1969b. Psychosomatic effects of specific types of training. *Ann N Y Acad Sci* 159:1025-1040.

Miller, R.M., and R.W. Coger. 1979. Skin conductance conditioning with dyshidrotic eczema patients. *Br J Dermatol* 101:435-440.

Mirkin, A.M., and A. Coppen. 1980. Electrodermal activity in depression: clinical and biochemical correlates. *Br J Psychiatry* 137:93-97.

Μιχαήλ, Σ.Γ. 1990. Κεφάλαιο 8: Δέρμα (Ιδρωτοποιοί αδένες). Στο *Ιστολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.

Momose, T., M. Kunimoto, J. Nishikawa, N. Kasaka, T. Ohtake, and M. Iio. 1986. N-Isopropyl I-123 pidoamphetamine Brain Scans with Single Photon Emission Computed Tomography : Mental Sweating and EEG Abnormality. *Radiat Med* 4 (2):46-50.

Montagna, W. 1965. The Skin. *Sci Am* 212 (2):56-67.

Morris, W.J., S. Dische, and G. Mott. 1992. A pilot study of a method of estimating the number of functional eccrine sweat glands in irradiated human skin. *Radiother Oncol* 25:49-55.

Naveteur, J., and E. Freixa i Baque. 1987. Individual differences in electrodermal activity as a function of subjects' anxiety. *Person Individ Diff* 8 (5):615-626.

Neumann, E., and R. Blanton. 1970. The early history of electrodermal research. *Psychophysiology* 6:453-475.

Nielsen, J. 1994. Further evidence of increased motor cortex excitability during tonic plantar flexion in humans. *Acta Physiol Scand* **152**:341-343.

Νικολακέας, Σ.Π. 1994. Μεταβλητότητα της καρδιακής συχνότητας. *Ελληνικό Περιοδικό Καρδιολογίας* **35**:26-33.

Nordin, M. 1990. Sympathetic discharges in the human supraorbital nerve and their relation to sudo- and vasomotor responses. *J Physiol* **423**:241-255.

O'Donoghue, G., D. Finn, and M.P. Brady. 1980. Palmar primary hyperhidrosis in children. *J Pediatr Surg* **15** (2):172-174.

O'Gorman, J.G. 1990. Individual differences in the orienting response: nonresponding in nonclinical samples. *Pav J Biol Sci* **25** (3):104-110.

Ost, L., U. Sterner, and I. Lindahl. 1984. Physiological responses in blood phobics. *Behav Res Ther* **22** (2):109-117.

Pagani, M., F. Lombardi, F. Guzzetti, O. Rimoldi, R. Furlan, P. Pizzinelli, G. Sandrone, G. Malfatto, E. Piccaluga, M. Turiel, G. Baselli, S. Cerutti, and A. Malliani. 1986. Power spectrum analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circ Res* **59** (2):178-193.

Papanicolaou, A.C. 1989. Walter Cannon and the Rise of Cerebrocentrism. In *Emotion: A reconsideration of the somatic theory*. New York: Gordon and Breach Science Publishers S.A.

Pomeranz, B., R.J.B. Macaulay, M.A. Caudill, I. Kutz, D. Adam, D. Gordon, K.M. Kilborn, A.C. Barger, D.C. Shannon, R.C. Cohen, and H. Benson. 1985. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol* **248**:H151-H153.

Ρώτας, Ρ.Π. 1993. "Ιατρικά...". Αθήνα: Ρένος-Παναγιώτης Ρώτας.

Quinton, P.M. 1983. Sweating and its disorders. *Ann Rev Med* **34**:429-452.

Richter, C.P. 1927. A study of the electrical skin resistance and the psychogalvanic reflex in a case of unilateral sweating. *Brain* **50**:217-235.

Roberts, L.E., and R. Young. 1971. Electrodermal responses are independent of movement during aversive conditioning in rats, but heart rate is not. *J Comp Physiol Psychol* **77** (3):495-512.

Roth, W.T., M.J. Telch, C.B. Taylor, J.A. Schitano, C.C. Gallen, W.S. Agras, and A. Pfefferbaum. 1986. Autonomic characteristics of agoraphobia with panic attacks. *Biol Psychiatry* **21**:1133-1154.

Ryder, R.E.J., R. Marshall, K. Johnson, A.P. Ryder, D.R. Owens, and T.M. Hayes. 1988. Acetylcholine sweat spot test for autonomic denervation. *Lancet*.

Russell, C., and G.C.L. Davey. 1991. The effects of false response feedback on human "Fear" conditioning. *Behav Res Ther* **29**:191-196.

Sato, K., W.H. Kang, K. Saga, and K.T. Sato. 1989a. Biology of sweat glands and their disorders. 1. Normal sweat gland function. *J Am Acad Dermatol* **20** (4):537-563.

Sato, K., W.H. Kang, K. Saga, and K.T. Sato. 1989b. Biology of sweat glands and their disorders. 2. Disorders of sweat gland function. *J Am Acad Dermatol* **20** (5-1):713-726.

- Sato, K.T., and F. Sato. 1983. Individual variations in structure and function of human eccrine sweat gland. *Am J Physiol* 243:R203-R208.
- Savin, J.A. 1983. Excessive sweating of the palms and armpits. *Br Med J* 286:580-581.
- Schwartz, G.E. 1983. Disregulation theory and disease: applications to repression / cerebral disconnection/ cardiovascular disorder hypothesis. *Int Rev Appl Psychol* 32:95-118.
- Shih, C.J., J.J. Wu, and M.T. Lin. 1983. Autonomic dysfunction in palmar hyperhidrosis. *J Auton Nerv Syst* 8:33-43.
- Simons, R.F., B.D. Losito, S.C. Rose, and F.W. MacMillan. 1983. Electrodermal nonresponding among college undergraduates: temporal stability, situational specificity, and relationship to heart rate change. *Psychophysiology* 20 (5):498-506.
- Sinclair, D. 1973. Motor nerves and reflexes. In *The physiology and pathophysiology of the skin*, edited by A. Jarrett: Academic Press.
- Soares, J.J.F., and A. Ohman. 1993. Preattentive processing, preparedness and phobias: effects of instruction on conditioned electrodermal responses to masked and non-masked fear-relevant stimuli. *Behav Res Ther* 31 (1):87-95.
- Stephoe, A., D. Melville, and A. Ross. 1984. Behavioral response demands, cardiovascular reactivity, and essential hypertension. *Psychosom Med* 46 (1):33-48.
- Stern, M.R., and C. Anshel. 1968. Deep inspirations as stimuli for responses of the autonomic nervous system. *Psychophysiology* 5 (2):132-141.
- Stombaugh, D.P., and T. Adams. 1971. Skin electrical phenomena, sweat gland activity, and epidermal hydration of the cat footpad. *Am J Physiol* 221:1014-1018.
- Thomas, P.E., and I.M. Korr. 1957. Relationship between sweat gland activity and electrical resistance of the skin. *10*:505-510.
- Tranel, D.T. 1983. The effects of monetary incentive and frustrative nonreward on heart rate and electrodermal activity. *Psychophysiology* 20:652-657.
- Turkstra, L.S. 1995. Electrodermal response and outcome from severe brain injury. *Brain Inj* 9 (1):61-80.
- Tursky, B., G.E. Schwartz, and A. Crider. 1970. Differential patterns of heart rate and skin resistance during a digit-transformation task. *J Exp Psychol* 83 (3):451-457.
- Van De Kerkhof, P.C.M., J.A.J.C. Den Arend, M.T. Bousema, and E. Stolz. 1987. Localized unilateral hyperhidrosis. *Br J Dermatol* 117:779-782.
- Vardi, C.A. 1975. Learned asymmetry of localized electrodermal responses. *Psychophysiology* 12 (1):41-45.
- Venables, P.H. 1991. Autonomic activity. *Ann N Y Acad Sci* 620:191-207.
- Venables, P.H., and M.J. Christie. 1973. Mechanisms, Instructions, Recording Techniques, and Quantification of Responses. In *Electrodermal activity in psychological research*, edited by W. F. P. D. C. Raskin. New York: Academic Press.

Verbow, J., and J. Baxter. 1974. Onset of palmar sweating in newborn infants. *Br J Dermatol* **90**:269-276.

Vossel, G., and H. Zimmer. 1990. Psychometric properties of non-specific electrodermal response frequency for a sample of male students. *Int J Psychophysiol* **10**:69-73.

Wagner, H.N. 1952. Electrical skin resistance studies in two persons with congenital absence of sweat glands. *Arch Dermatol Syphilology* **105**:543-548.

Wallin, B.G. 1981. Sympathetic nerve activity underlying electrodermal and cardiovascular reactions in man. *Psychophysiology* **18** (4):470-476.

Wallin, B.G. 1992. Intraneural recordings of normal and abnormal sympathetic activity in man. In *Autonomic Failure. A textbook of clinical disorders of the autonomic nervous system*, edited by R. Bannister and C. J. Mathiaw. Oxford: Oxford Medical Publications.

Wallin, B.G., and M. Elam. 1994. Insights from intraneural recordings of sympathetic nerve traffic in humans. *Am Physiol Soc* **9**:203-207.

Ward, N.G., H.O. Doerr, and M.C. Storrie. 1983. Skin conductance: a potentially sensitive test for depression. *Psychiatry Res* **10**:295-302.

Weitkunat, R., M. Buhner, and B. Sparrer. 1990. Cortical initiation of phasic electrodermal activity. *Int J Psychophysiol* **9**:303-314.

Wilcott, R.C. 1963. Effects of high environmental temperature on sweating and skin resistance. *J Comp Physiol Psychol* **56** (4):778-782.

Wilcott, R.C. 1965. A comparative study of the skin potential, skin resistance and sweating of the cat's foot pad. *Psychophysiology* **2**:62-71.

Wilcott, R.C. 1966. Adaptive value of arousal sweating and the epidermal mechanism related to skin potential and skin resistance. *Psychophysiology* **2** (3):249-262.

Wilcott, R.C. 1967. Arousal sweating and electrodermal phenomena. *Psychol Bull* **67** (1):58-72.

Wilcott, R.C. 1969. Electrical stimulation of the anterior cortex and skin- potential responses in the cat. *J Comp Physiol Psychol* **69** (3):465-472.

Wilcott, R.C., and H.H. Bradley. 1970. Low-frequency electrical stimulation of the cat's anterior cortex and inhibition of skin potential responses. *J Comp Physiol Psychol* **72** (3):351-355.

Wittmoser, R. 1985. Treatment of sweating and blushing by endoscopic surgery. *Acta Neurochir* **74**:153-154.