Είναι η πνευματική καταπόνηση εκλυτικό αίτιο ισχαιμίας;
Μελέτη συνεχούς παρακολουθήσεως της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας με το nuclear VEST.

Η πνευματική καταπόνηση (mental stress) και τα έντονα ψυχικά ερεθίσματα έχουν ενοχοποιηθεί για την πρόκληση ασυμπτωματικών, τις περισσότερες φορές καρδιακών επεισοδίων (αρρυθμικών, ισχαιμικών), που μπορούν να οδηγήσουν και σε αιφνίδιο θάνατο. Η αναίμακτη εκτίμηση των προκαλούμενων αιμοδυναμικών μεταβολών παρουσιάζει μεγάλο ερευνητικό και κλινικό ενδιαφέρον με τη χρησιμοποίηση ραδιοϊσοτοπικών διαγνωστικών τεχνικών. Οι πλέον πολυάριθμες από τις δημοσιευμένες εργασίες αφορούν στην εφαρμογή της ραδιοισοτοπικής κοιλιογραφίας. Η έκπτωση της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας που εκφράζεται με πτώση του κλάσματος εξώθησης και οι διαταραχές τμηματικής συσπαστικότητας θεωρούνται λίαν ευαίσθητοι δείκτες ισχαιμίας με την προϋπόθεση ότι άλλοι παράγοντες, πλην της συσπαστικότητας του μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση και καρδιακή συχνότητα), δεν παρεμβαίνουν στην παθολογική διακύμανση. Η συνεχής παρακολούθηση των μεταβολών του κλάσματος εξώθησης έχει γίνει εφικτή με τη φορητή μη απεικονιστική συσκευή ραδιοισοτοπικής δραστηριότητας (nuclear VEST) που παρουσιάζει τη μοναδικότητα της καταγραφής σε περιπατητική βάση.

Από τις ποικίλες μεθόδους ελεγχόμενης πνευματικής καταπόνησης που έχουν προταθεί τα τελευταία 20 χρόνια (αριθμομετρικοι υπολογισμοί, ανάπτυξη θέματος ενώπιον κοινού, κριτική εσφαλμένων επιλογών, διάκριση χρωμάτων) , φαίνεται ότι οι ψυχοκινητικές δοκιμασίες (computer-video-games) με οπτικό-ακουστικές παραστάσεις προϊούσας δυσκολίας πρωτόκολλο McKinney[1] (video game) με το είναι περισσότερο ανεξάρτητες από την πνευματική ικανότητα του ατόμου και προκαλούν αιμοδυναμικές μεταβολές χαρακτηριστικές για την νόσο που ερευνάται (ισχαιμία)

Η συσκευή (nuclear VEST) (εικ.1) αποτελείται από δύο ανιχνευτές ραδιοισοτοπικής δραστηριότητας που συγκρατούνται πάνω από την αριστερή κοιλία και τον πνεύμονα με πλαστική θήκη που μοιάζει με ανδρικό γιλέκο (VEST). Ο καρδιακός ανιχνευτής χρησιμοποιεί κρύσταλλο νατρίου-ιωδίου διαμέτρου 6,5mm με κατευθυντήρα παραλλήλων οπών για τη μεγιστοποίηση της ευαισθησίας. Ο πνευμονικός ανιχνευτής χρησιμοποιεί κρύσταλλο καδμίου τελλουρίου με επίπεδο κατευθυντήρα για την ελαχιστοποίηση του βάρους. Τα δεδομένα καταγράφονται σε τροποποιημένη συσκευή καταγραφής Holter με προσαρμοσμένο πλήκτρο σήμανσης

συμβαμάτων, χρονόμετρο και κιτίο συσσωρευτών τοποθετημένα σε φερόμενη θήκη. Ο καρδιακός ανιχνευτής τοποθετείται στον ασθενή υπό άμεση επισκόπηση σε οθόνη γ-κάμερας έτσι ώστε να καλύπτει τα κάτω δύο τρίτα της αριστερής κοιλίας σε αριστερή πλάγια προβολή 40°. Σε όλη τη διάρκεια της μελέτης οι εξεταζόμενοι φέρουν φορητή συσκευή συνεχούς καταγραφής των μεταβολών της αρτηριακή πίεσης και της καρδιακής συχνότητας, ενώ με την ενσωματωμένη στο VEST ΗΚΓ συσκευή καταγράφονται συνεχώς η απαγωγή ΙΙ και η τροποποιημένη V5. Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης, τα δεδομένα υφίστανται επεξεργασία και ανάλυση σε μικροϋπολογιστή και οι αιμοδυναμικές παράμετροι λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας (κλάσμα εξώθησης, τελοσυστολικός και τελοδιαστολικός όγκος, όγκος παλμού, καρδιακός δείκτης, βαθμός και χρόνος μέγιστης διαστολικής πλήρωσης), μαζί με τις ταυτόχρονες καταγραφές του ΗΚΓ και της αρτηριακής πίεσης εκτυπώνονται αριθμητικά και με τη μορφή γραφήματος. Ως δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας οριζόταν η πτώση του κλάσματος εξώθησης κατά >5 ποσοστιαίες μονάδες κάτω από την τιμή ηρεμίας που διαρκούσε περισσότερο από 1 λεπτό. (Εικ.1)

Το 1988 οι Rosanki και συν [2] δημοσίευσαν πρωτοποριακή μελέτη στην οποία απέδειξαν ότι, στους ασθενείς με στεφανιαία νόσο που μελέτησαν με ραδιοϊσοτοπική κοιλιογραφία, η πνευματική καταπόνηση συνοδευόταν από στηθάγχη σε ποσοστό 17%, από ΗΚΓ μεταβολές σε ποσοστό 23% και από σημεία έκπτωσης της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας σε ποσοστό 72%. Σε μεταγενέστερη μελέτη

οι ίδιοι ερευνητές [3] παρατήρησαν σε φυσιολογικούς μάρτυρες ότι ενώ στην κόπωση και σε άλλες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής παρουσίαζαν αύξηση του κλάσματος εξώθησης, στη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης παρουσίασαν ανομοιόμορφη μεταβολή του κλάσματος εξώθησης με μερικούς να παρουσιάζουν πτώση.

Προσπαθώντας να εξηγήσουν αυτή τη μεταβολή, υπέθεσαν ότι οι μεταβολές της αρτηριακής πίεσης μπορεί να ευθύνονται για αυτό. Οι ερευνητές αυτής της μελέτης βρήκαν ότι στους ασθενείς με στεφανιαία νόσο, για ένα συγκεκριμένο επίπεδο καρδιακής συχνότητας οι τιμές της συστολικής και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ήταν υψηλότερες κατά τη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης, παρά κατά τη διάρκεια της σωματικής κόπωσης. Επίσης, η διαστολική πίεση παρουσίασε μεγαλύτερη διακύμανση (αύξηση) από τη συστολική.

Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός ότι στη διάρκεια αυτών των επεισοδίων η καρδιακή συχνότητα ήταν σχετικά χαμηλότερη σε σύγκριση με το επίπεδο της καρδιακής συχνότητας κατά το οποίο προκλήθηκε ισχαιμία στη διάρκεια της δοκιμασίας κόπωσης.

Αντίθετα, σε ταυτόσημα επίπεδα καρδιακών συχνοτήτων της πνευματικής και σωματικής καταπόνησης για όσους (φυσιολογικούς ή στεφανιαίους) παρουσίασαν φυσιολογική απόκριση με αύξηση του κλάσματος εξώθησης, η μεταβολή της τιμής του ήταν μικρότερη στην πνευματική καταπόνηση από ότι στη διάρκεια της κόπωσης. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με προηγούμενες εργασίες [4,5] και πιθανώς εξηγούνται μόνον με την υπόθεση ότι τα σιωπηρά αυτά επεισόδια σχετίζονται με την ψυχογενή διέγερση (psychomotor arousal)[5]. Ως ψυχοκινητική διέγερση θα πρέπει να συμπεριλάβουμε όλες τις μεταβολές που υφίστανται η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση, η συσπαστικότητα και η ενδοτικότητα από την ενεργοποίηση των νευροχυμικών αντιδράσεων του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού συστήματος. Μετρήσεις των κατεχολαμικών του ορού αίματος στη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης έχουν δείξει υψηλά επίπεδα [6]. Με αυτόν το μηχανισμό μπορεί να εξηγηθούν και οι διαφορές που παρουσιάζουν φυσιολογικά άτομα στην τιμή του κλάσματος εξώθησης κατά τη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης στην αυτή καρδιακή συχνότητα και τιμή αρτηριακής πιέσεως. Στην εργασία των Bairey και συν[7] διαχωρίστηκαν τα φυσιολογικά άτομα στην ομάδα που παρουσίασαν αύξηση ή αμετάβλητο κλάσμα εξώθησης και στην ομάδα που παρουσίασαν πτώση κατά τη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης. Στην πρώτη ομάδα η συστολική πίεση

αυξήθηκε περισσότερο από τη δεύτερη ομάδα (όχι σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο), ενώ η διαστολική πίεση μειώθηκε περισσότερο από τη δεύτερη ομάδα (όχι σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο), ενώ η διαστολική πίεση μειώθηκε περισσότερο στην πρώτη ομάδα από ότι στη δεύτερη ομάδα. Στη διάρκεια της δοκιμασίας σωματικής κόπωσης και η συστολική και η διαστολική πίεση αυξήθηκαν στην πρώτη ομάδα σε σύγκριση με τη δεύτερη ομάδα. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης εξηγούν τη συμπεριφορά της διαστολικής πίεσης (αύξηση) των φυσιολογικών μαρτύρων και της δικής μας σειράς: το ότι η διαστολική πίεση στην κόπωση στα άτομα με χαμηλή πιθανότητα στεφανιαίας νόσου δεν έχει την ίδια κακή προγνωστική αξία ως δείκτης ισχαιμίας, όπως ενδεχομένως στους στεφανιαίους ασθενείς. Εκτός από την αναίμακτη μελέτη της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας στη διάρκεια της πνευμαντική καταπόνησης υπάρχουν και αιμοδυναμικά δεδομένα παθολογικής διακύμανσης των δεικτών της λειτουργικότητας (όπως η τελοδιαστολική πίεση της αριστερής κοιλίας)[8]. Με αιμοδυναμικές μελέτες, εξάλλου έχει ενοχοποιηθεί και το φαινόμενο του αγγειόσπασμου στην αιτιοπαθογένεια των παροδικών ισχαιμικών επεισοδίων στην πνευματική κόπωση. Οι Rebecca και συν [9], σε μελέτη τους σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο έδειξαν ότι υπήρξε άμεση αγγειογραφική απόδειξη του σπασμού σε αγγείο με αθηρωματικές αλλοιώσεις κατά τη διάρκεια πνευματικής καταπόνησης με εκτέλεση αριθμητικών πράξεων. Ως μηχανισμό σήμερα πολλοί παραδέχονται την ΄΄ενδοθηλιακή δυσλειτουργία΄΄, φαινόμενο προκλητό με τη χορήγηση ακετυλοχολίνης κατά τη διάρκεια στεφανιογραφίας.

Τα στοιχεία που προέκυψαν από τη μελέτη μας[10] έδειξαν ότι φυσιολογικά άτομα στη διάρκεια της σωματικής άσκησης παρουσίασαν αύξηση του κλάσματος εξώθησης κατά >5 ποσοστιαίες μονάδες πάνω από τις τιμές του κλάσματος εξώθησης ηρεμίας με ταυτόχρονη αύξηση της καρδιακής συχνότητας, της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης, όπως φυσιολογικά αναμενόταν. Στη διάρκεια όμως της πνευματικής καταπόνησης ποσοστό 37% παρουσίασαν πτώση του κλάσματος εξώθησης, ως επί ισχαιμίας, χωρίς να μεταβληθούν σημαντικά η καρδιακή συχνότητα και η αρτηριακή πίεση, αποκλείοντας έτσι τη συμμετοχή τους στην παθολογική μεταβολή του κλάσματος εξώθησης.

Σημαντικό όμως εύρημα αποτέλεσε η έκπτωση της λειτουργικότητας της αριστερής κοιλίας ως αποτέλεσμα της ισχαιμίας που προκλήθηκε από την πνευματική καταπόνηση χωρίς να συνοδεύεται από στηθάγχη σ΄ όλους τους υπό μελέτη ασθενείς

με στεφανιαία νόσο, ενώ στο μόνο 25% αυτών καταγράφηκαν ισχαιμικού τύπου αλλοιώσεις στο ΗΚΓ.

Συγκεντρωτικά στοιχεία[11] απο τις μέχρι σήμερα δημοσιευμένες μελέτες έχουν δείξει ότι τι η πνευματική καταπόνηση μπορεί να προκαλέσει ισχαιμικά επεισόδια σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο σε ποσοστό 37-41% με κριτήρια βασισμένα σε διαταραχές συσπαστικότητας και έκπτωσης του κλάσματος εξώθησης. Από τις ίδιες μελέτες προέκυψε επίσης ότι σε φυσιολογικά άτομα η σε ασθενείς χωρίς ιστορικό στεφανιαίας νόσου η πνευματική καταπόνηση προκαλεί ισχαιμία σε ποσοστό 16%(μελέτες VEST) μέχρι 21%(μελέτες ραδιοισοτοπικής κοιλιογραφίας). Σε όλες τις μελέτες που αναφέραμε και από τη δική μας μελέτη φάνηκε η χαμηλή συχνότητα εμφάνισης παθολογικών μεταβολών του ΗΚΓ στη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης. Η χαμηλή ευαισθησία του ΗΚΓ επιφανείας να ανιχνεύσει τα ισχαιμικά επεισόδια μπορεί να αποδοθεί στην απομείωση του ηλεκτρικού σήματος από την παρεμβολή του θωρακικού τοιχώματος, κάτι που έχει παρατηρηθεί και στην διάρκεια της αγγειοπλαστικής των στεφανιαίων. [12]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πνευματική καταπόνηση ασθενών με στεφανιαία νόσο αποτελεί εκλυτικό παράγοντα ισχαιμίας με επίπτωση στη λειτουργικότητα, ιδιαίτερα σε ασθενείς που παρουσιάζουν ισχαιμική απόκριση στη δοκιμασία σωματικής κόπωσης. Στα φυσιολογικά άτομα οι αιμοδυναμικές και λειτουργικές επιπτώσεις της πνευματικής καταπόνησης ποικίλλουν και παρουσιάζονται είτε αμετάβλητες είτε αυξημένες, αν και σε μερικούς μπορεί να παρατηρηθεί και πτώση του ΚΕ, για την οποία δεν υπάρχει προς το παρόν εξήγηση από τα στοιχεία της μελέτης μας. Ως πιθανός μηχανισμός ενοχοποιείται η ψυχοκινητική διέγερση (psychomotor arousal). Με τη συνήθη δοκιμασία σωματικής κόπωσης μπορεί να εντοπιστούν οι ασθενείς εκείνοι που θα παρουσιάσουν ισχαιμία στην πνευματική καταπόνηση. Τα περισσότερα ισχαιμικά επεισόδια στη διάρκεια της πνευματικής καταπόνησης είναι σιωπηρά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1.McKinney ME, Miner MH, Ruddel, et al. The standardized mental stress test protocol: Test-retest reliability and comparison with ambulatory blood pressure monitoring. Psychophysiology 1988, 25: 645-65

2. Rosanski A, Bairey N, Krantz DS, et al. Mental stress and the induction of silent myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. Circulation 1991, 83 (Suppl I): 137
3. Rosanski A, Krantz D, Rairey N: Ventricular responses to mental stress testing in patients with coronary artery disease. Circulation 1991, 83 (Suppl I): 137
4. Breisblatt W, Weiland FL, Mclaim JR, et al: Usefulness of ambulatory radionuclide monitoring of the left ventricular function early after acute myocardial infarction predicting residual myocardial ischemia. Ann J Cardiol 1988, 62: 1005-1100
5. La Veau R, Rosanski A, Krantz PS, et al: Transient left ventricular dysfunction during prorocative mental stress in patients with coronary artery disease. Am Heart J 1989, 118: 1-8.
6. Dimsdate JE, Moss J: Plasma catecholamines in stress and exercise. JAMA 1980, 243: 340-342
7. Bairey CN,Yang L, Bermann SD, Rozanski A: Comparison of physiologic ejection fraction response to activities of daily living. Implications for clinical testing. J Am Coll Cardiol 1990, 16: 847-854
8. Mazzuero G, Temporelli PL, Tarazzi L: Influence of mental stress on ventricular pump function in postinfarction patients: An invasive haemodynamic monitoring. Circulation 1991, 83 (Suppl II): 145-154
9. Rebecca G, Wagner R, Zebele T, D´Amato A, Hanlene B, Sandor T, Gan P, Selwyn A: Pathogenetic mechanism causing transient myocardial ischemia with mental arousal in patients with coronary artery disease. Clin Res 1986, 34: 338 A.
10. Vassiliadis IV, Fountos AI, Papadimitriou,AG et al. Mental stress-induced silent myocardial ischemia detected during ambulatory ventricular function monitoring. Int J Card Imaging 1998; 14:171-7
11. Strike PC, Streptoe A. Systematic review of mental stress –induced myocardial ischemia. Eur. Heart J. 2003,24,690-703
12. Friedman PL, Shook T, Kirshenbaum J. Mean value of the intracoronary electrocardiogram to monitor ishemia during percutaneous coronary angioplasty. Circulation 1986, 74: 330-339