

Νευρο-Ενδοκρino-Ανοσολογία: Αισθητηριακή συμμετοχή στην άμυνα. Ο ανοσολογικός μηχανισμός ως αισθητήριο όργανο ή η επίδραση του αισθητηρίου οργάνου στη βιολογική άμυνα.

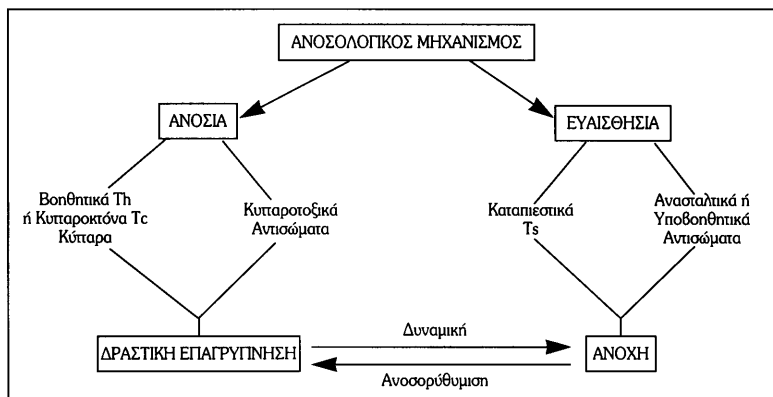
Κατερίνα Κονιαβίτου

*Βιοπαθολόγος- Ανοσολόγος Διευθύντρια Εργαστηρίου
Μοριακής Ανοσοπαθολογίας / Ιστοσυμβατότητας (Ε.Μ.Α.Ι)
Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο (Ω.Κ.Κ.)*

Ο Jacques Monod (1910-1976), Βραβείο Νόμπελ Χημείας 1965, στο βιβλίο του *Η Τύχη και η Αναγκαιότητα* (1971), γράφει στην τελευταία παράγραφο ότι «ο άνθρωπος ξέρει επιτέλους ότι είναι μόνος του μέσα στην αδιάφορη απεραντοσύνη του Σύμπαντος απ' όπου ξεπήδησε τυχαία. Όχι μόνο το πεπρωμένο του, μα ούτε και το χρέος του είναι γραμμένο πουθενά. Σ' αυτόν εναπόκειται να διαλέξει ανάμεσα στο Βασίλειο και στα ερέβη».

Η παραπάνω παράγραφος επιτρέπει την επιλεκτική προσωποποίηση για κάθε φιλοσοφική τοποθέτηση. Το τι χαρακτηρίζει κανείς «Βασίλειο» είναι απόλυτο προσωπικό δεδομένο.

Όποια όμως κι αν είναι η φιλοσοφική ή η θρησκευτική προσωπική τοποθέτηση, το Βασίλειο συνίσταται αναμφισβήτητα από βασικά αγαθά, όπως υγεία, γαλήνη και ευεξία.



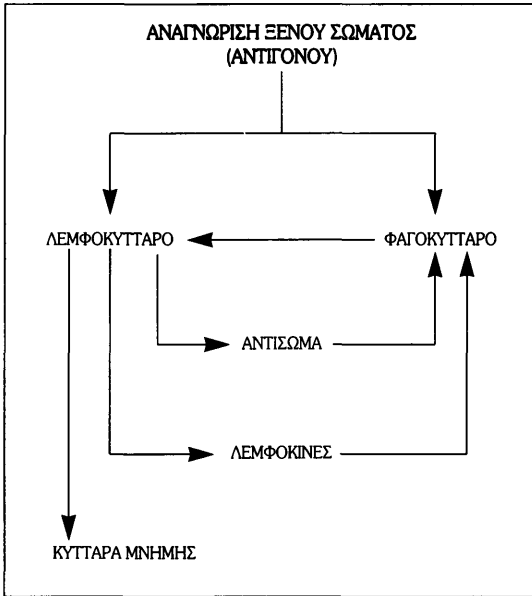
Σχήμα 1

Για τα τρία αυτά βασικά στοιχεία του Βασιλείου, ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει μηχανισμούς τους οποίους η έρευνα φέρνει σταδιακά στη γνώση μας και τους οποίους μπορούμε σημαντικά και οικειοθελώς να ενισχύσουμε με απόλυτη ελευθερία ενσυνείδητης επιλογής, για τον πανανθρώπινο στόχο του ευ ζην.

Το ανοσοποιητικό σύστημα, που έχει τη βιολογική μέριμνα της διατήρησης της ισοροπίας μεταξύ υγείας και νόσησης, με εξαίρεση πιθανώς ορισμένων «προδιαθεσικών» ή, άλλως, γενετικών παραγόντων, δεν λειτουργεί αυτόνομα και αυτοδιαχειριζόμενα, αν και υπάγεται στις λεγόμενες «αυτόνομες» λειτουργίες του οργανισμού των θηλαστικών.

Οι βασικές λειτουργικές διεργασίες του περιλαμβάνουν εντοπισμό, αναγνώριση του ξένου εισβολέα και διάκριση από τις ίδιες πρωτεϊνικές συνθέσεις, διαφοροποίηση, ενεργοποίηση, ειδική δράση έναντι του ξένου και, τέλος, αυτορύθμιση (σχ. 1).

Συνοπτικά, τα κεντρικά όργανα του ανοσοποιητικού συστήματος είναι ο μυελός των οστών, ο σπλήνας, τα λεμφογάγγλια και τα περιφερικά μονοκύτταρα έμμορφα συστατικά του αίματος, με βασικό συντονιστή το λεμφοκύτταρο και τις εξ αυτού παραγόμενες πρωτεΐνες επικοινωνίας, τις γνωστές λεμφοκίνες ή κυτταροκίνες ή ιντερλευκίνες, όπως και τα τελικά παράγωγα που είναι τα αντισώματα (σχ. 2).

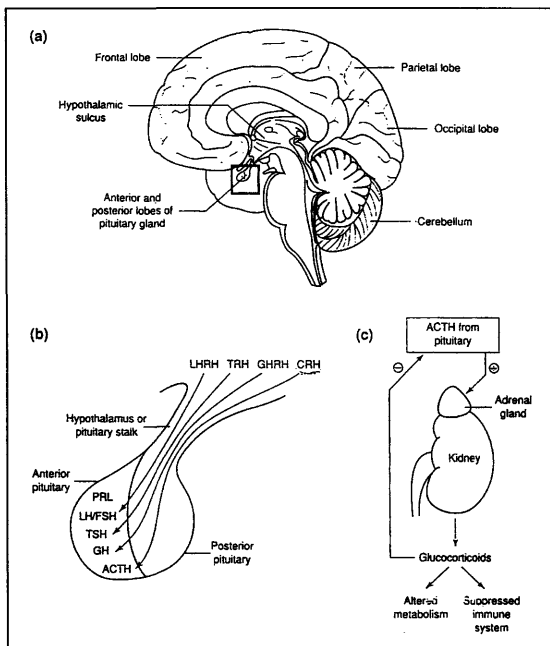


Σχήμα 2

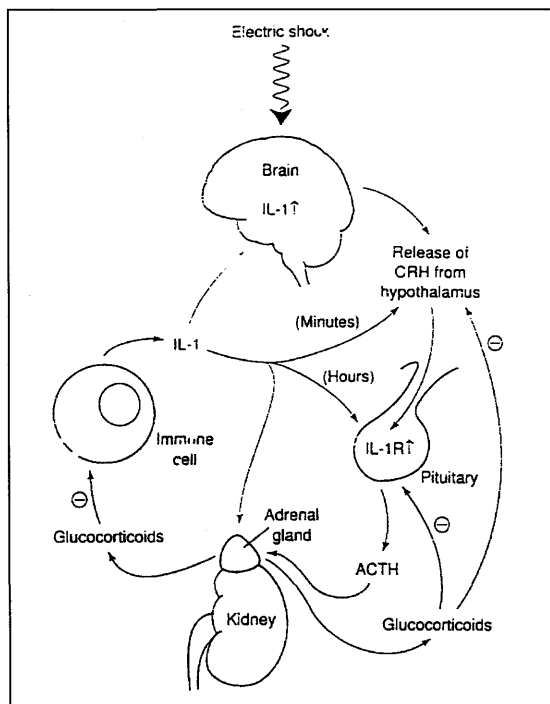
Η βιολογική άμυνα αποτελεί μέρος του συνόλου των λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος έχοντας ουσιαστική συμμετοχή και αλληλεπίδραση και με άλλα λειτουργικά συστήματα. Το κυριότερο από αυτά είναι το ενδοκρινικό σύστημα, ή πιο απλά σύστημα ορμονών, και το νευρικό σύστημα.

Η νευρο-ανοσο-ενδοκρινική λειτουργία δεν αποτελεί τωρινό εύρημα. Από τη δεκαετία του '30 είχε ερευνητικά επισημανθεί ότι για την πρόωπη αναγνώριση των ξένων εισβολέων (αντιγόνων) η αμυντική λειτουργία επηρεαζόταν από το νευρικό σύστημα και ότι υπάρχουν νευρολογικές απολήξεις στα διάφορα όργανα και ιστούς του αμυντικού συστήματος. Τα τελευταία περιλαμβάνουν αφ' ενός τη γνωστή παρέμβαση του θύμου αδένου στην εμβρυϊκή εξέλιξη του άνοσου συστήματος και αφ' ετέρου τον μυελό των οστών, τον σπλήνα και τους λεμφαδένες που αποτελούν τα κεντρικά αμυντικά όργανα.

Ο Υποθαλαμο-Υποφυσιο-Επινεφριδιακός άξονας (ΥΥΕ) αποτελεί το κλειδί της αντίδρασης στο stress και στην άμυνα και υπηρετεί πρωτοτύπως τον συντονισμό της νευρικής πληροφορίας επί των αντιδράσεων της φυσιολογίας (σχήμα 3).



Σχήμα 3



Σχήμα 4

**ΑΝΟΣΟ-ΝΕΥΡΟ-ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΗ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕΣΩ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Επιβεβαιωτικά ευρήματα

**CRH: Κύριος μεσολαβητής τοπικής φλεγμονής
(μερικής παραγόμενη από τα ανοσοκύτταρα)**

**β-ενδορφίνη: παραγόμενη από ανοσοκύτταρα,
μπορεί να ανακουφίζει τον πόνο με δράση
στα περιφερικά αισθητικά νεύρα**

**IL-1: προάγει την παραγωγή CRH από κύτταρα
του Κ.Ν.Σ.**

**Κεντρική στεσσογόνο δράση με απουσία
επινεφριδίων (υπογλυκαιμία δια ινσουλίνης):
επιτυγχάνεται η σύνθεση ACTH από τα
περιφερικά λεμφοκύτταρα**

Σχήμα 5

Μετά την απελευθέρωση των υποφυσεϊκών ορμονών που ενεργοποιούν ένα συγκεκριμένο όργανο-στόχο, το προϊόν ενεργοποίησης του τελευταίου προκαλεί αναστολή της υπόφυσης ή και του υποθαλάμου (σχήμα 4).

Υπάρχει επομένως ένα ολοκληρωμένο λειτουργικό δίκτυο πληροφοριών που φαίνεται να επικοινωνεί μέσα από κοινή χημική γλώσσα (σχήμα 5).

Στη βασική αρχή της αυτορυθμιζόμενης λειτουργίας, με τον περίφημο μηχανισμό «feedback», που αποτελεί ανακάλυψη για τη δράση των ενζύμων και των ορμονών, φαίνεται να βασίζεται και η λειτουργική δραστηριότητα της συνεργασίας του ανοσο-νευρο-ενδοκρινικού δικτύου.

Στην αμυντική λειτουργία η πρώτη παραπλήσια δράση αυτορύθμισης επισιμάνθηκε και επιβεβαιώθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '60 με αρχές της δεκαετίας του '70, στο σύστημα του συμπληρώματος, που αποτελεί βασικό μηχανισμό της μη ειδικής άμυνας, αλλά και σημαντικό βοήθημα της ειδικής άμυνας, που σχετίζεται με τη Β ανοσολογική αντίδραση, αυτή της αντισωματικής δράσης.

Στη δεκαετία του '90 η έρευνα οδήγησε στην επισημοποίηση ευρημάτων του ίδιου μηχανισμού μεταξύ των βασικών συστημάτων άμυνας και νευροενδοκρινικής αντίδρασης.

Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα αφορά την παραγωγή, διάθεση και στόρευση αδρενοκορτικοτρόπων ορμονών (ACTH και κορτικοτροπίνη), ενδογενούς οπιοειδούς και β-ενδορφίνης από τα βασικά κύτταρα της υπόφυσης, από την 31 kDa πρωτεΐνη που ονομάζεται προ-οπιομελανοκορτίνη (POMC). Είναι γνωστό σήμερα ότι κατά την αντίδραση του stress –για το οποίο βέβαια δεν υπάρχει επιστημονικά αποδεκτή οριοθέτηση– γίνεται από τα ανώτερα νευρικά κέντρα απελευθέρωση κορτικοτροπίνης (CRH) από τον υποθάλαμο μέσω της βασικής αρτηρίας στην υπόφυση. Η τελευταία δρα στα κορτικοτρόφα κύτταρα της υπόφυσης και απελευθερώνεται η ACTH, της οποίας η δράση στα επινεφρίδια έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή γλυκοκορτικοειδών ορμονών. Αυτές οι κύριες ορμόνες δράσης επί του μεταβολισμού του άνοσου συστήματος και με τον γνωστό feedback μηχανισμό αναστέλλουν την περαιτέρω απελευθέρωση των CRH και ACTH (σχήμα 4).

Απλά, θα μπορούσαμε βάσει των στοιχειωδών αυτών γνώσεων να διατυπώσουμε τη σκέψη ότι stress είναι οποιαδήποτε φυσική η συναισθηματική κατάσταση που έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αυτή την «οξεία» νευρική λειτουργία του εγκεφάλου (πόνος, αιμορραγία, έκθεση στο κρύο, υπογλυκαιμία κ.λπ.).

Καίτοι οι παραπάνω μηχανισμοί είναι γνωστοί εδώ και δεκαετίες, η βασική κατανόηση των φλεγμονωδών αντιδράσεων στο stress μόλις τα τελευταία 5 χρόνια έχει αρχίσει να γίνεται ευρύτερα αποδεκτή στον επιστημονικό κόσμο (σχήμα 6).

Η κοινωνική και η βιολογική εξήγηση των φαινομένων της ζωής παραδοσιακά θεωρούνται ασύμβατες. Η τελευταία 20ετία, όμως, και σύμφωνα με τις εξειδικευμένες ερευνητικές εργασίες μάς αναγκάζει να αναθεωρήσουμε την άποψη αυτή.

ΑΝΟΣΟ-ΟΡΜΟΝΕΣ

- 20 νευρο-ενδοκρινικά πεπτιδία &/ή τα αντίστοιχα mRNAs έχουν πιστοποιηθεί στα ανοσοκύτταρα.
- Η δράση τους φαίνεται να είναι: αυτοκρινική
 παρακρινική
 ενδοκρινική
- Η έκκλησή τους μπορεί να γίνεται από μιτογόνα & υπεραντιγόνα χωρίς την παρέμβαση του άξονα Υποθαλάμου-Υπόφυσης.
- Παραμένει ακόμα ανεξιχνίαστο εάν η από τα λεμφοκύτταρα παραγωγή νευρο-ενδοκρινικών πεπτιδίων ή αλλιώς ανοσο-ορμονών μεσολαβεί στην ενδοκρινική λειτουργία.

Σχήμα 6

Σήμερα, φαίνεται να διαγράφεται πολύ καθαρά το περίγραμμα της αλληλεπίδρασης των κοινωνικών και των βιολογικών λειτουργιών. Οι δυο μαζί μπορεί να υποδαυλίσουν τον σύμπλοκο υποβόσκοντα μηχανισμό της συμπεριφοράς και της νόσησης του «μυαλού». Φαίνεται πως είναι χρήσιμο να σκεφτόμαστε ότι οι κοινωνικές επιρροές μπορούν να εκφράζονται μέσω των βιολογικών διαδικασιών, που μέχρι σήμερα θεωρούνταν ότι λειτουργούν ανεξάρτητα της κοινωνικής επιρροής.

Θα πρέπει, επομένως, να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψη μας τη γενετική σύσταση, τη γενετική έκφραση στην ασθένεια, όπως επίσης και την αυτονομία και το νευρο-ενδοκρινικό σύστημα σε σχέση με την άνοσο-δραστηριότητα.

Ερεθίσματα που αναγνωρίζονται από το άνοσο σύστημα δεν λαμβάνονται υπό την έννοια των αισθήσεων όρασης, αφής, όσφρησης και ακοής. Είμαστε για κάθε πρόθεση ή σκοπό «τυφλοί» στους ιούς, τα βακτηρίδια και τα ξένα αντιγόνα με το κλασικό σύστημα των αισθήσεων.

Το αμυντικό σύστημα καλύπτει αυτό το κενό, μετατρέποντας την αναγνώριση μη γνωστών ερεθισμάτων σε βιοχημική πληροφορία υπό τη μορφή νευροδιαβιβαστών, ορμονών και κυτοκινών.

Η πληροφορία αυτή παραλαμβάνεται από το νευρο-ενδοκρινικό σύστημα και κινητοποιεί την αναγκαία φυσιολογική αντίδραση. Για το λόγο αυτό, το ανοσολογικό σύστημα θεωρείται αισθητήριο όργανο ή η 6η αίσθηση.

Ένα αισθητήριο όργανο, που «βλέπει, ακούει, οσφραίνεται και ακουμπά» ερεθίσματα «μη ενσυνειδήτως γνωστικά», μέσα από άλλους μηχανισμούς που λειτουργούν αυτόνομα με εκπληκτική συνεργασία και συντονισμό. Όλα αυτά με τελεολογικό σκοπό την προστασία της μοναδικότητας του ατόμου.

Ήδη η επιβεβαίωση ύπαρξης υποδοχέων των κυτοκινών στα νευρο-ενδοκρινικά κύτταρα υποδηλοί κάποιο ρόλο στη νευρική μεταβίβαση, όπως και οι ορμονικοί και νευροπεπτιδικοί υποδοχείς στα λεμφοειδή κύτταρα υποσημαίνουν την ύπαρξη κοινής χημικής γλώσσας των συστημάτων αυτών (σχήμα 7, 8).

Παραμένει να διαπιστωθεί εάν η ίδια αλληλεπίδραση ή η αναδραστική βιοχημική επικοινωνία (cross-talk) ισχύει και μεταξύ των γνωστών αισθητηρίων οργάνων με την αμυντική λειτουργία μέσω της ίδιας νευροενδοκρινικής αντίδρασης.

Τα τελευταία 5 χρόνια έχουν δει το φως της επιστημονικής δημοσιότητας 240 περίπου εργασίες με κλινικοεργαστηριακά ευρήματα για τον τρόπο με τον οποίο μόνο η άσκηση ή η άθληση ή και η άθληση εξουθένωσης μπορεί να επηρεάσει ή να τροποποιήσει την αμυντική λειτουργία.

Σε συνεργασία με την Β' Καρδιολογική Κλινική του Ω.Κ.Κ. και με κύριο συγγραφέα τον καρδιολόγο κ. Σταμάτη Αδαμόπουλο, το Εργαστήριο Μορια-

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ
ΜΕ ΝΕΥΡΟΠΕΠΤΙΔΙΑ**

**TNF 61
IL - 18
OB(λεπτίνη) -κυτ.υποδοχέας
POMC
β - ενδορφίνη**

Σχήμα 7

**ΑΝΟΣΟ-ΝΕΥΡΟ-ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕΣΩ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Επιβεβαιωτικά ευρήματα

**CRH: Κύριος μεσολαβητής τοπικής φλεγμονής
(μερικώς παραγόμενη από τα ανοσοκύτταρα)**

**β-ενδορφίνη: παραγόμενη από ανοσοκύτταρα,
μπορεί να ανακουφίζει τον πόνο με δράση
στα περιφερικά αισθητικά νεύρα**

**IL-1: προάγει την παραγωγή CRH από κύτταρα
του Κ.Ν.Σ.**

**Κεντρική στεσογόνο δράση με απουσία
επινεφριδίων (υπογλυκαιμία δια ινσουλίνης):
επιτυγχάνεται η σύνθεση ACTH από τα
περιφερικά λεμφοκύτταρα**

Σχήμα 8

κής Ανοσολογίας και Ισοσυμβατότητας συνεισέφερε ήδη ευρήματα επίδρασης της άσκησης επί ανοσολογικών παραμέτρων σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια. Το συμπέρασμα και των δικών μας αποτελεσμάτων συνηγορεί υπέρ της άποψης ότι ήπια άσκηση μπορεί να επιδράσει στη μείωση φλεγμονωδών παραμέτρων, που παρατηρούνται αυξημένοι στη χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, όπως επίσης και στην ανοσοτροποποίηση ανοσολογικών δεικτών, που συμπράττουν στη φάση της αναγνώρισης του αντιγονικών ερεθισμάτων, συχνά επιτείνοντας το υφιστάμενο χρόνιο φλογμονώδες ερέθισμα. Αξίζει ίσως εδώ να σημειώσει κανείς ότι η ορμονική υποκατάσταση σε εμμηνοπαυσιακές γυναίκες με ισχαιμική καρδιοπάθεια μας έδωσε αποτελέσματα παραπλήσια με αυτά της εφαρμογής της άσκησης, τουλάχιστον στο επίπεδο της μέτρησης των διακυτταρικών ή προσκολλητικών μορίων ένα χρόνο νωρίτερα (σχήμα 9, 10).

Η διεθνής βιβλιογραφία δεν έχει ακόμα στοιχεία επαρκή ερευνητικής προπέλασης των αμυντικών λειτουργιών σε σχέση με τη δράση της μουσικής, όπως στη μελέτη της άθλησης ή της σωματικής άσκησης. Είναι, επομένως,


**SERUM MONOCYTE – ENDOTHELIAL CELL ADHESIVE
INTERACTION MARKERS IN PATIENTS WITH CHRONIC
HEART FAILURE: EFFECTS OF PHYSICAL TRAINING**

Stamatis Adanomoulos and col.

European Heart Journal 22,9,p.791-797, May 2001

Οι μετρήσεις αφορούν τα επίπεδα των:

GM-CSF
sICAM - 1
sVCAM - 1



Σχήμα 9

**CELL ADHISION MOLECULES IN RELATION
TO SIMVASTATIN AND HORMONE REPLACEMENT
THERAPY IN CORONARY ATRRERY DISEASE**

Eftichia Sbarouni and col.

European Heart Journal 2000, 21, 975

Σχήμα 10

άγνωστο, αν και θεωρητικά αναμενόμενο, το αν υπάρχει η ανοσοδιεγερτική δράση σε ήπιους μουσικούς τόνους και η ανοσοκατασταστολή σε έντονη μουσική ή υψηλή ηχορύπανση, όπως φαίνεται από την πρώτη πειραματική εργασία που είδε το φως της δημοσιότητας (σχήμα 11).

Τα ίδια ευρήματα αναμένονται να ισχύσουν σε οποιοδήποτε αισθητηριακό ερέθισμα, όπως π.χ. επιδρά ο φόβος στην καρδιακή λειτουργία, που μπορεί να εκκινείται απο όλες τις αισθητηριακές απολήξεις.

Επειδή, όμως, η βιολογική άμυνα φαίνεται σαφώς να διαθέτει αισθητηριακό χαρακτήρα και έχει επιβεβαιωθεί η ενεργός συμμετοχή της μέσω του στρεσογόνου νευρο-ενδοκρινικού μηχανισμού, σωστά αναφέρεται από Γερμανούς κλινικούς μικροβιολόγους ότι το λεμφοκύτταρο παίζει τη μουσική και το μακροφάγο ρυθμίζει τον τόνο.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΛΕΓΧΘΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΣΕ ΑΝΟΣΟ-ΝΕΥΡΟ-ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

1. Σε ομαδική άσκηση τυμπάνων:

Επίπεδα στο αίμα:

- ↑ κορτιζόλης
- ↑ διυδροεπιανδροστερόνης
- ↑ φυσικών κυτταροκτόνων
- ↑ κυτοκινών: INF-γ, IL-2

2. Σε μουσική tescο:

- ↑ καρδιακών παλμών
- A.C.T.H.
- norepinephrine
- β -ενδορφίνη
- κορτιζόλης
- G.H
- P.R.L.

3. Σε κλασική μουσική:

δεν παρατηρούνται εμφανείς ή μετρήσιμες διακυμάνσεις νευροδιαβιβαστών

Σχήμα 11

Η ερευνητική δραστηριότητα είναι επομένως ανοικτή και θα είναι εξαιρετικά ανταποδοτική προς τους ερευνητές, αλλά κυρίως προς τον θεραπευτικό τομέα.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΝΟΣΟ-ΝΕΥΡΟ-ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα ερευνητικά δεδομένα της τελευταίας 20ετίας υποδηλούν ότι:

1. Τα νευρο-ενδοκρινικά πεπτίδια μπορούν να λειτουργούν και ως λεμφοκίνες.
2. Η ιντερλευκίνη I αποτελεί το ενδογενές πυρετογόνο.
3. Η αντίδραση στο stress εκδηλώνεται μέσω του άξονα υπόφυσης-επινεφριδίων με την αύξηση των επιπέδων των κορτικοειδών μέσω ACTH.

4. Η ύπαρξη λεμφο-επινεφριδιακής επικοινωνίας χρησιμεύει σαν αισθητηριακή λειτουργία σε ιικό ερέθισμα.
5. Αυξάνεται η παραγωγή ενδορφίνης κατά τη διάρκεια της ενδοξαιμίας.
6. Μετά την ενεργοποίηση του ανοσολογικού συστήματος από αντιγόνο παρατηρούνται ηλεκτρικές αλλαγές στον υποθάλαμο.
7. Τα λεμφοειδή κύτταρα παράγουν ορμόνες και νευροδιαβιβαστές.
8. Οι κυτταροκίνες έχουν δράση νευρο-ενδοκρινικών πεπτιδίων (IFN α/β, IL-1).
9. 20 τουλάχιστον νευρο-ενδοκρινικά πεπτίδια και/ή τα αντίστοιχα mRNAs έχουν ανιχνευθεί στα ανοσοκύτταρα.
10. Το νευρικό, το ορμονικό και το αμυντικό, άλλως νευρο-ανοσο-ενδοκρινικό σύστημα, μοιράζονται παραπλήσια σηματοδοτικά πεπτίδια (ορμόνες) και υποδοχείς.

Όλα τα παραπάνω υποδηλούν σαφώς την ιδιόζουσα λειτουργία του αμυντικού συστήματος και το εντάσσουν, σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές, στην κατηγορία του ενδογενούς αισθητηρίου οργάνου. Για τις ομοιότητες των δύο συστημάτων αναφέρθηκε το 1974 ο νομπελίστας K. Jerne.

Ο ίδιος μεγάλος ερευνητής και ανοσολόγος διετύπωνε την άποψη ότι οι ομοιότητες αυτές –του νευρικού δηλαδή και του ανοσολογικού συστήματος– μπορεί να είναι αποτέλεσμα κοινών γόνων, που ελέγχουν την έκφραση και ρύθμισή τους.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κι όμως η μουσική είναι φάρμακο

Η θεραπευτική επίδρασή της στο σώμα και στην ψυχή

«The Mozart Effect» D. Campel

Αναδημοσίευση άρθρου των «THE TIMES» στο ΒΗΜΑ, Τετάρτη 7 Μαρτίου 2001.

Physical training reduces peripheral markers of inflammation in patients with chronic heart failure.

Adamopoulos S., Parissis J., Kroupis C., Georgiadis M., Karatzas D., Karavolias G.,

Koniavitou K., Coats A.J., Kremastinos D.T.
Eur. Heart J. May; 22(9): 791-7, 2001.

Physical training modulates proinflammatory cytokines and soluble Fas-solubleFas ligand in patients with chronic heart failure.
Adamopoulos S., Parissis J., Kroupis C., Georgiadis M., Karatzas D., Karavolias G., Koniavitou K., Coats A.J., Kremastinos D.T.
Accepted for publication J.A.C.C., 2002.

Composite effects of group drumming therapy on modulation of neuroendocrine immune parameters in normal subjects
B.B. Bittman, L.S. Berk, D.L. Felten, J. Westengard, O.C. Simonton, J. Pappas and M. Ninehouser, Altern. Ther. Health Med. 2001, 7:1,38.

Cell adhesion molecules in relation to simvastatin and hormone replacement therapy in coronary artery disease.
Sbarouni E., Kroupis C., Kyriakidis Z.S., Koniavitou K., Kremastinos D.T.

Exercise immunology: intergration and regulation.
Bente Klarlund and David C. Nieman
3ο Διεθνές Συμπόσιο επί της Άσκησης και της Ανοσολογίας,
Paderborn, Germany 7-8 1997.
Immunology Today 1997, 19:5, 204.

The Syntax of immuno-neuroendorcrine communication.
J. Edwin Blalock
Immunology Today 1994, 15:11, 504.

The Generative Grammar of the Immune Response.
Niels K. Jerne.
Ομιλία απονομής Βραβείου NOBEL, Stockholm, 8 Δεκεμβρίου 1984.
Science 1985, 229, 1057.

The Immune System as a sensory Organ.
J. Edwin Blalock.
The Journal of Immunology, Vol. 12, No 3, March 1984.