

## Ανοσολογικό Σύστημα του οργανισμού και παράγοντες που το επηρεάζουν

Ελένη Χωρέμη-Παπαδοπούλου

*α. Επίκουρος Καθηγήτρια Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών,  
Δ/ντρια Τμήματος Ανοσολογίας-Ιστοσυμβατότητας,  
"Λαϊκό" Γ.Ν.Α. Πανεπιστήμιο Αθηνών*

Το Ανοσολογικό Σύστημα (ΑΣ), το σύστημα άμυνας του οργανισμού, είναι υπεύθυνο για την καταπολέμηση μικροβίων, καρκινικών κυττάρων και άλλων ουσιών (που καλούνται γενικά αντιγόνα) με τα οποία ερχόμαστε σε επαφή. Τα ερεθίσματα αυτά βρίσκονται γύρω μας αλλά και μέσα μας και μπορούν να γίνουν δυνητικά η αιτία για την πρόκληση ασθένειας. Όμως επειδή το σύστημα άμυνάς μας, το ΑΣ, αγρυπνεί μας προστατεύει από κάθε επίδρασή τους. Έτσι μπορεί να θεωρείται ότι τα μικρόβια ή άλλα ερεθίσματα είναι η αιτία για μια ασθένεια -και ασθένειες υπάρχουν πολλές γύρω μας, από τα απλά κρυολογήματα και τις γρίπες, τους πονοκεφάλους, τις διάφορες φλεγμονές, τις ρευματικές παθήσεις, τις αλλεργίες, τις κολίτιδες, το διαβήτη, τον καρκίνο κ.λπ.- αλλά στην πραγματικότητα όλα αυτά τα παραπάνω ερεθίσματα είναι απλώς η αφορμή. Η πραγματική αιτία είναι ένα μη δυνατό και μη ζωντανό σύστημα άμυνας και οι διάφορες ασθένειες δεν δείχνουν τίποτε άλλο παρά ότι

Το θέμα αυτό είχε αρχικά ανακοινωθεί ως εισήγηση σε στρογγυλό τραπέζι στο Α΄ Κορινθιακό Συμπόσιο, Κιάτο Κορινθίας, 10-12 Απριλίου 1992. Έκτοτε έχει γίνει επανειλημμένα διάλεξη στο «Λαϊκό Πανεπιστήμιο Αθηνών».

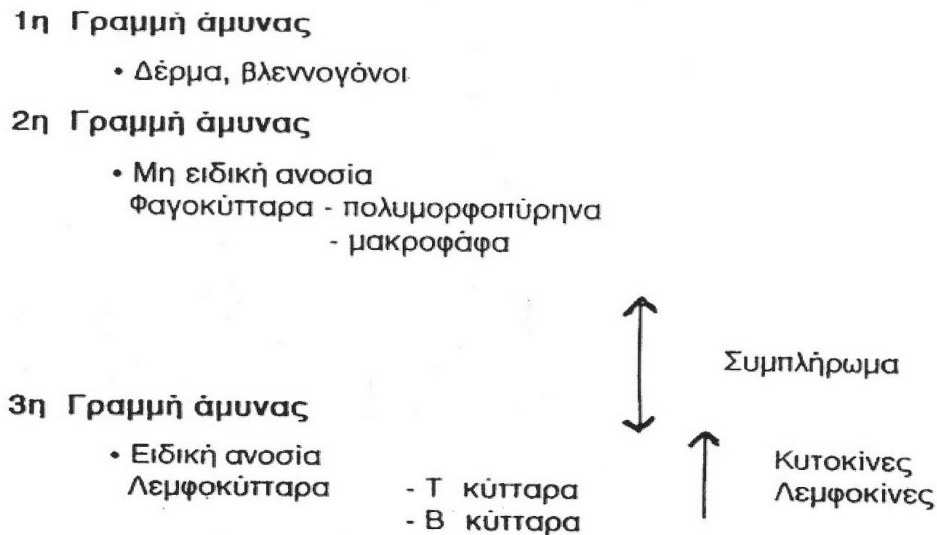
υπάρχει μειωμένη άμυνα στον οργανισμό μας. Το σύστημα άμυνας βέβαια λειτουργεί καλά σ' ένα οργανισμό που κάποια βασικά του άλλα όργανα λειτουργούν καλά π.χ. χρειάζεται η καρδιά και τα αγγεία να στέλνουν το καθαρό αίμα σε όλα τα κύτταρα και άρα και στα κύτταρα του ΑΣ, το έντερο επίσης αλλά και οι νεφροί θα πρέπει να λειτουργούν καλά για να καθαρίζουν το σώμα από τα άχρηστα προϊόντα. Και επίσης χρειαζόμαστε ένα υγιές νευρικό σύστημα. Όταν λοιπόν υπάρχει η καλή λειτουργία των βασικών αυτών οργάνων, τότε οι ασθένειες που έρχονται δεν φανερώνουν τίποτε άλλο παρά το ότι "δεν λειτουργούν καλά οι φυσικοί μηχανισμοί άμυνας".

Είναι επίσης σημαντικό να γνωρίζουμε ότι πριν φθάσουμε σε μια αρρώστια έχουμε μία περίοδο όπου συχνά ο οργανισμός μας δίνει κάποια μηνύματα ότι κάτι δεν πάει καλά, π.χ. συχνά κρυολογήματα, κούραση και εξάντληση, αϋπνία, προβλήματα δέρματος, οστικούς πόνους, ασυνήθη απώλεια τριχών, αδυναμία συγκέντρωσης, ευερεθιστότητα, συνεχής απογοήτευση, άγχος, κατάθλιψη κ.λπ. Κάποιο δηλαδή μήνυμα "ότι η άμυνά μας είναι μειωμένη". Γι' αυτό θα πρέπει να σκεφτόμαστε πάντα την υγεία σαν μία σκάλα με πολλά σκαλοπάτια. Στην κορυφή της σκάλας, στο τελευταίο σκαλοπάτι έχουμε εξαιρετική υγεία ενώ στο πρώτο σκαλοπάτι έχουμε σοβαρά νοσήματα. Μεταξύ όμως των δύο αυτών καταστάσεων υπάρχουν όλα τα ενδιάμεσα σκαλοπάτια, δηλαδή οι διαβαθμίσεις της υγείας από την εξαιρετική υγεία μέχρι την ασθένεια. Γι' αυτό, καλό είναι να αναρωτηθούμε σε ποιο σκαλοπάτι βρίσκεται η δική μας υγεία; Και έχοντας κατανοήσει ότι τα συμπτώματα ή μια ασθένεια δεν

έρχονται τυχαία, να αποφασίσουμε να κάνουμε τα απαραίτητα βήματα για να δυναμώσουμε τη φυσιολογική άμυνα του οργανισμού. Έτσι ο κάθε ένας θα έχει καλή υγεία που βέβαια θα του επιτρέπει να συμμετέχει στην κοινωνία παραγωγικά με την εργασία του. Οι γιατροί είναι σίγουρα βοηθοί όλων, αλλά κι ο κάθε άνθρωπος μόνος του πρέπει να ενημερώνεται και να εκπαιδεύεται πώς να προστατεύει το σύστημα άμυνάς του, γιατί η πρόληψη είναι βέβαια η καλύτερη θεραπεία.

Το ΑΣ έγινε βασικά γνωστό από την έρευνα της τελευταίας πεντηκονταετίας. Οι γνώσεις μας γύρω από αυτό αυξάνουν διαρκώς με

## ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ



**Σχήμα 1**

μεγάλη ταχύτητα. Το ΑΣ (Σχήμα 1) θα μπορούσαμε να το χωρίσουμε σε

τρεις γραμμές αντίστασης, που και οι τρεις λειτουργούν σε αρμονία και αποτελούν το δίκτυο του ΑΣ:

- 1) 1η γραμμή άμυνας αποτελούν το δέρμα και οι βλεννογόνοι του αναπνευστικού και πεπτικού συστήματος. Γι' αυτό έχει σημασία να γνωρίζουμε τους συναφείς κανόνες υγιεινής και να τους εφαρμόζουμε.
- 2) 2η γραμμή άμυνας αποτελούν τα μακροφάγα (πολυμορφοπύρηνα και μονοκύτταρα), κύτταρα που μη ειδικά καταστρέφουν μικρόβια και άλλες ουσίες που μπαίνουν στον οργανισμό και βέβαια υπάρχουν και άλλα μόρια που συμμετέχουν.
- 3) 3η γραμμή άμυνας: Αποτελείται από τα λεμφοκύτταρα, κύτταρα που ειδικά αναγνωρίζουν ξένες ουσίες και δρουν ως κύτταρα ή με ουσίες που εκκρίνουν, με τελικό αποτέλεσμα την καταστροφή των ξένων ουσιών. Τα λεμφοκύτταρα διακρίνονται σε Τ λεμφοκύτταρα, υπεύθυνα για την κυτταρική ανοσία και Β λεμφοκύτταρα, που παράγουν αντισώματα. Έναν υποπληθυσμό των Τ λεμφοκυττάρων ( $CD4^+$ ) προσβάλλει ο πολυσυζητημένος ιός της επίκτητης ανοσολογικής ανεπάρκειας του ανθρώπου (HIV) που οδηγεί στη νόσο AIDS.

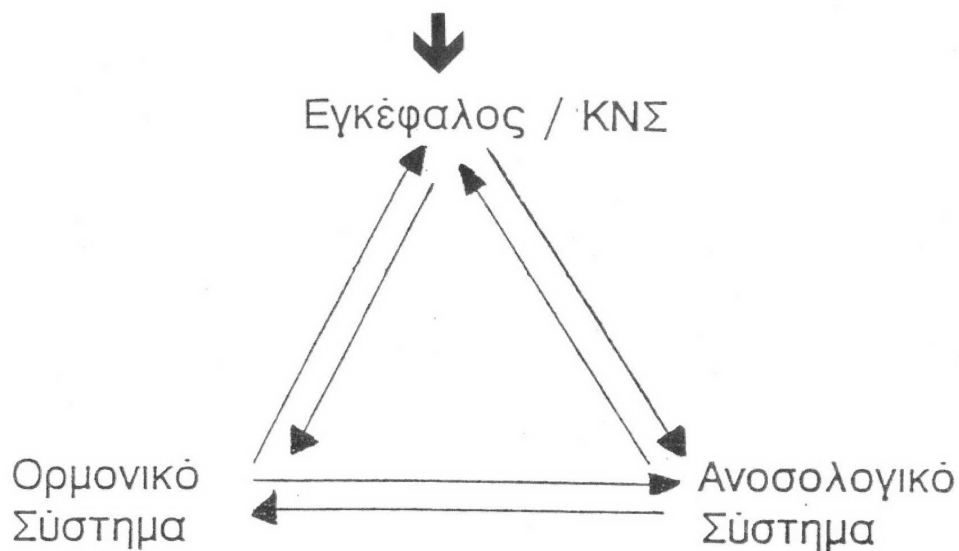
Τα κύτταρα του ΑΣ είναι σαν τους στρατιώτες την ώρα της μάχης που ο καθένας ξέρει τη θέση του και το τι πρέπει να κάνει για να αντιμετωπίσει τον εχθρό. Υπάρχουν δε όχι μόνο κύτταρα που καταστρέφουν αλλά και κύτταρα που ρυθμίζουν τη λειτουργία του ΑΣ και σταματάνε τα άλλα κύτταρα όταν ο οργανισμός δεν χρειάζεται άλλη μάχη και μ' αυτό τον τρόπο ρυθμίζεται η ανοσολογική απάντηση.

Μια σημαντική εξέλιξη στις έρευνες της τελευταίας εικοσαετίας ήταν η τοποθέτηση σε επιστημονική βάση αυτού, που σαν ιδέα ήταν

γνωστό στους φιλοσόφους και τα μεγάλα πνεύματα της Αρχαίας Αιγύπτου, Ελλάδας, Κίνας και Ινδίας και άλλους παλιούς πολιτισμούς, ότι το "πνεύμα", δηλαδή οι σκέψεις μας συμμετέχουν στην άμυνα κατά των ασθενειών.

Έτσι, παράγοντες που προκαλούν στρες και δρουν στον εγκέφαλο (Κεντρικό Νευρικό Σύστημα - ΚΝΣ) βρέθηκε ότι τελικά επιδρούν και σε δύο άλλα συστήματα που είναι το Ανοσολογικό Σύστημα (ΑΣ) και το σύστημα των ορμονών. Έτσι σχηματίζεται ένα τρίγωνο (Σχήμα 2) που δείχνει ακριβώς την αλληλεπίδραση των τριών αυτών συστημάτων.

#### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΣΤΡΕΣ



Σχήμα 2

Τα βέλη υπάρχουν και προς τις δύο κατευθύνσεις και δείχνουν αυτή την αλληλεπίδραση των τριών συστημάτων. Ειδικό κλάδο, όπως η Νευρο-

ανοσοενδοκρινολογία και η Ψυχονευροανοσολογία έχουν αναπτυχθεί γι' αυτό το σκοπό. Τα κύτταρα των τριών αυτών συστημάτων παράγουν μια μεγάλη σειρά ουσιών που επιτρέπουν στα συστήματα αυτά να επικοινωνούν, να ανταλλάσσουν πληροφορίες, να μιλούν συνέχεια μεταξύ τους και ανάλογα να προσαρμόζουν τις ενέργειές τους. Ό,τι έχουμε στο σώμα μας επηρεάζει τον ψυχισμό μας και αντιστρόφως τα πάθη της ψυχής μας επηρεάζουν τις σωματικές λειτουργίες. Ο άνθρωπος που πιέζεται με στρες είναι όχι μόνο ψυχοπιεσμένος αλλά και δυνητικά άρρωστος. Υπάρχουν πλέον επιστημονικές παρατηρήσεις ότι άνθρωποι με στρες αρρωσταίνουν συχνότερα αλλά και αναπτύσσουν συμπεριφορά που έμμεσα οδηγεί πάλι σε περαιτέρω φθορά της υγείας τους π.χ. καπνίζουν πολύ, κάνουν μεγάλη κατανάλωση ποτού, δεν κοιμούνται καλά κ.λπ. Το ΑΣ μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα πρόσθετο αισθητήριο όργανο που αναγνωρίζει τι γίνεται μέσα του και αναμεταδίδει την πληροφορία στο νευρικό και ενδοκρινικό σύστημα μέσω ειδικών ορμονών/μεταβιβαστών.

Έτσι οι έρευνες αυτές (που συνεχίζονται και θα συνεχίζονται τουλάχιστον για τα επόμενα ίσως δέκα έως πενήντα χρόνια) δικαιώνουν βιολογικά πλέον με επιστημονική βάση τις λαϊκές σοφίες: "πέθανε από τη στενοχώρια του" ή "αυτός θα ζήσει πολλά χρόνια γιατί δεν βάζει στενοχώρια μέσα του". Σήμερα βέβαια τα πράγματα έχουν γίνει ακόμη πιο πολύπλοκα. Η ζωή στο σημερινό κόσμο αλλάζει συνεχώς και συχνά ζητά να προσαρμοσθούμε σε νέες απαιτήσεις. Κι ασφαλώς υπάρχει και στρες που είναι καλό κι αναγκαίο και μάλιστα από πολλούς θεωρείται "το αλάτι της ζωής". Πολλά ενδιαφέρονται πράγματα στη ζωή μας συνοδεύονται και από στρες. Χωρίς αυτό το καλό στρες η ζωή μας θα ήταν

ανιαρή. Από την άλλη πλευρά του νομίσματος, αρνητικά γεγονότα συμβαίνουν σε όλους μας. Όταν όμως το στρες υποστηρίζεται και από αρνητικές σκέψεις και γίνεται αγωνία, απελπισία, άγχος μεγάλο, τότε πρέπει να αρχίσουμε να ανησυχούμε.

Ο τρόπος που αντιμετωπίζουμε το στρες έχει μεγάλη σημασία και πολλοί έχουν χωρίσει τους ανθρώπους σε ομάδες ανάλογα με το πώς αντιδρούν στο στρες. Οι αντιδράσεις βέβαια στο στρες ποικίλλουν όπως και τα ερεθίσματα τα ίδια διαφέρουν από άνθρωπο σε άνθρωπο. Ότι είναι στρεσογόνο για έναν άνθρωπο μπορεί να είναι απλή ενόχληση για κάποιον άλλο. Πάντως γενικά οι άνθρωποι διακρίνονται: α) σ' αυτούς που αναζητούν με τις πράξεις τους το στρες, π.χ. οι πολύ ανταγωνιστικοί τύποι, β) σ' αυτούς που φοβούνται να αντιμετωπίσουν καταστάσεις με στρες και γ) τη σπάνια κατηγορία αυτών που μπορούν να χειρισθούν, όταν χρειάζεται, το στρες αποτελεσματικά χωρίς να χάνουν την ισορροπία τους.

Οι αρνητικές μορφές του συγκινησιακού στρες (Πίνακας 1) δημιουργούν όχι καλή ισορροπία ορμονών, π.χ. η κατάθλιψη συνδέεται με βιοχημικές μεταβολές στον εγκέφαλο που είναι υπεύθυνες για την απελευθέρωση χημικών ουσιών που μπορεί να εξασθενίσουν το ανοσολογικό σύστημα. Οι αρνητικές σκέψεις γίνονται μετά πιστεύω και ξεκινώντας από το νου επηρεάζουν το σώμα. Οι αρνητικές σκέψεις οδηγούν στην παραγωγή ειδικών ορμονών που μας επηρεάζουν αρνητικά. Κι αυτό το βλέπουμε συχνά στη ζωή σε ανθρώπους που αντιμετωπίζουν γεγονότα με αυτό τον τρόπο.

Τα στρεσογόνα ερεθίσματα μπορούμε να τα διαιρέσουμε σε 4 κατηγορίες (Πίνακας 1). Πολλές από αυτές (χημικό στρες) έχουν εμφανισθεί στον 20<sup>ο</sup> αιώνα και μετά. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι ανεξάρτητα

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΣΤΡΕΣΟΓΟΝΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ



Χημικό στρες

- Εντομοκτόνα
- Βαφές
- Διαλυτικά
- Φυτοφάρμακα
- Ρύπανση ατμόσφαιρας  $O_3$ ,  $NO$ ,  $NO_2$
- Ραδιενέργεια κλπ.
- Μολυσμένο νερό
- Φαινόμενο θερμοκηπίου
- Κάπνισμα
- Τρύπα όζοντος



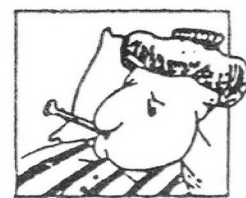
Συγκινησιακό στρες

- Θυμός
- Μίσος
- Ανυπομονησία
- ματαίωση
- Κατάθλιψη
- Αυτοϊσοποίηση
- Ενοχή
- Αμφιβολία για τον εαυτό μας και τους άλλους κλπ.



Σωματικό

- Τραύματα
- Κούραση (συνεχής)
- όταν δεν υπάρχει ρυθμός στη ζωή μας που να δημιουργεί αρμονία



Μόλυνση

- Μικρόβια κλπ.

από τη φύση του στρες που δρα στο ΚΝΣ, οι τελικές οδοί είναι κοινές.

A) Διεγείρεται το τμήμα των επινεφριδίων (στρες → Υποθάλαμος → υπόφυση → φλοιός επινεφριδίων) που εκκρίνει κορτικοειδή (κορτιζόνη) και σε συνεχή έκκριση έχουμε εξάντληση του ΑΣ και μειωμένη άμυνα.



και Β) Δραστηριοποιείται το τμήμα των επινεφριδίων (στρες → υποθάλαμος → μυελός επινεφριδίων) που εκκρίνει κατεχολαμίνες (αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη) που διεγείρουν το συμπαθητικό νευρικό σύστημα (με αποτέλεσμα υψηλή πίεση, έλκος, καρδιακά νοσήματα κ.λπ.).

Το αυτόνομο νευρικό σύστημα και τα κορτικοειδή είναι ανοσοκατασταλτικά. Και οι δύο παραπάνω οδοί σε συνεχή έκκριση έχουν ως αποτέλεσμα, όταν τα ερεθίσματα επαναλαμβάνονται, να εξαντλούν το ΑΣ και ως εκ τούτου έχουμε τελικά μειωμένη άμυνα του οργανισμού.

Υπάρχει λοιπόν αδιάσπαστη ενότητα εγκεφάλου/νου/ψυχής με το ΑΣ και το ορμονικό σύστημα και άρα με το σώμα. Οι σκέψεις μας αλλάζουν τη βιοχημεία μας αλλά και η βιοχημεία μας επηρεάζει την υγεία και την ευτυχία μας. Το αμυντικό μας σύστημα αντιμετωπίζει το συγκινησιακό κίνδυνο από τις αρνητικές σκέψεις και δεν του μένουν μετά πολλές δυνάμεις για τον πραγματικό κίνδυνο, π.χ. ένα μικρόβιο, καρκινικό κύτταρο κ.λπ. Ένα βασικό σημείο αυτής της αντιμετώπισης είναι αυτό που έλεγε ο Επίκτητος πριν πολλά χρόνια: "Δεν με ταραάζουν τα γεγονότα αλλά ο τρόπος που τα βλέπω". Αυτό είναι ένα σημείο που πρέπει να προσέξουμε ακριβώς διότι παίζει τεράστιο ρόλο βάσει του τριγώνου αυτού που αναφέρθηκε (Σχήμα 2) στην άμυνα του οργανισμού. Ένα παιδί π.χ. μπορεί να βλέπει ένα σκύλο ως φίλο ή εχθρό, ανάλογα με τον προγραμματισμό που έχει το παιδί στο μυαλό του αλλά βέβαια το ίδιο συμβαίνει και με τους ενήλικες (Σχήμα 3). Κι αυτός ο προγραμματισμός συμβαίνει με πολλά γεγονότα στη ζωή μας και συνδέεται με τη δημιουργία αρνητικών σκέψεων. Αντίθετα, οι θετικές σκέψεις που επίσης μπορεί να είναι προγραμματισμένες ή να προγραμματισθούν, συμβάλλουν θετικά

στην άμυνα του οργανισμού. Ο Μάρκος Αυρήλιος έλεγε: "Η ζωή μας γίνεται ό,τι είναι οι σκέψεις μας".

### ΣΤΡΕΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΗ

Φίλος για τον ένα,  
εχθρός για τον  
άλλο.



Σχήμα 3

Ένα άλλο βασικό σημείο που συνδέεται με μειωμένη άμυνα του ΑΣ είναι ότι κατά το φυσιολογικό μεταβολισμό των κυττάρων στον οργανισμό δημιουργούνται ελεύθερες ρίζες. Οι ελεύθερες αυτές ρίζες είναι μόρια με ένα ή περισσότερα ασύζευκτα ηλεκτρόνια κι είναι πολύ δραστικά για να αντιδράσουν, με πολύ μικρό χρόνο ζωής, και αφαιρούν πολύ εύκολα

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΡΙΖΕΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ\*

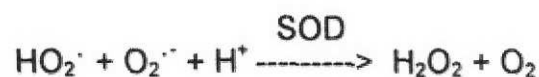
### 1. Υπεροξειδικό ανιόν ( $O_2^{\cdot -}$ )



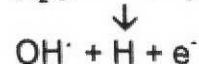
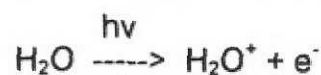
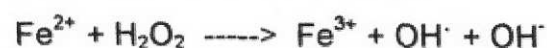
### 2. Υδροϋπεροξειδική ρίζα ( $HO_2^{\cdot}$ )



### 3. Υπεροξειδίο του υδρογόνου ( $H_2O_2$ )



### 4. Υδροξυλική ρίζα ( $OH^{\cdot}$ )



### 5. Λιποϋπεροξειδική ρίζα ( $LOO^{\cdot}$ )

---

\* Μερικές από τις πιο ισχυρές ελεύθερες ρίζες περιέχουν οξυγόνο  
 $h\nu$ : Απαιτούμενη ενέργεια φωτονίου

SOD: δισμουτάση του υπεροξειδίου

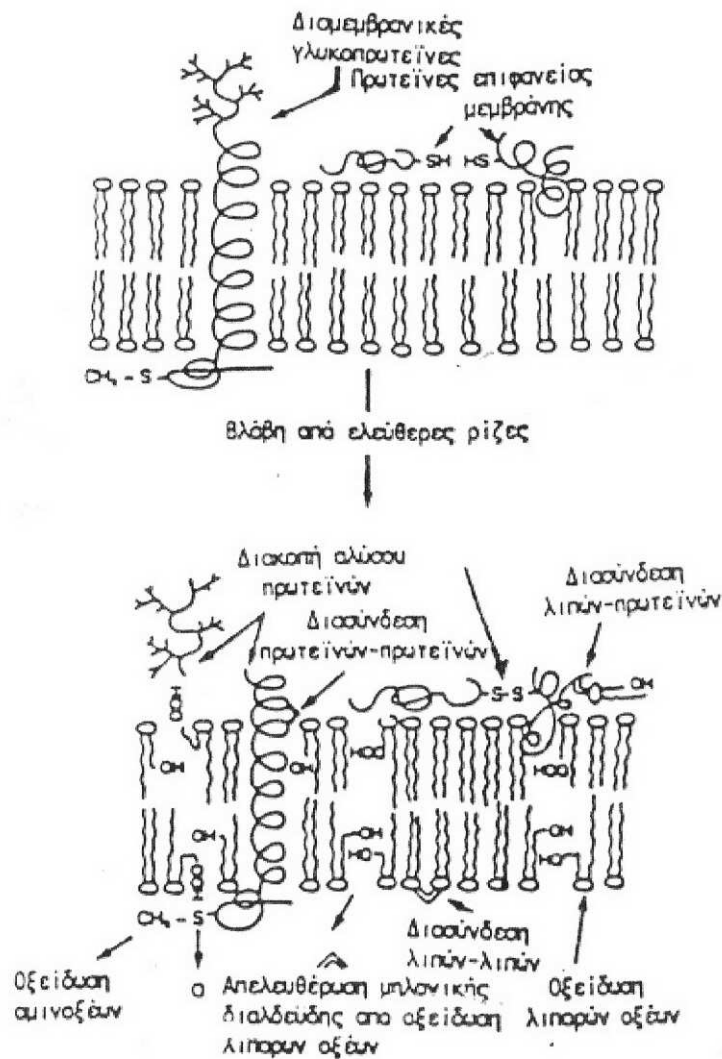
ηλεκτρόνια από μόρια που έχουν διπλούς δεσμούς. Κι ενώ είναι ουσιαστική η παρουσία τους στη λειτουργία όλων των κυττάρων και

άρα και των κυττάρων του ΑΣ, ωστόσο οι αντιδράσεις που προκαλούν μπορεί να είναι επίσης βλαβερές όταν η συγκέντρωσή τους ξεπερνάει κάποιο όριο. Οι πιο συχνές ελεύθερες ρίζες φαίνονται στον Πίνακα 2.

Έτσι όταν έχουμε ελεύθερες ρίζες, περισσότερες από όσες χρειάζονται κατά το μεταβολισμό των κυττάρων, τότε τα ακόρεστα λιπαρά οξέα που βρίσκονται στη μεμβράνη των κυττάρων είναι θέσεις για αντιδράσεις ελευθέρων ριζών (unstable lipid peroxy radical) με αποτέλεσμα οξείδωση των λιπαρών οξέων, τα οποία επιπλέον συμμετέχουν σε περαιτέρω αντίδραση, που καταστρέφει τα λιπίδια της μεμβράνης (Σχήμα 4). Οι υδατάνθρακες και οι πρωτεΐνες που συνδέονται με τα λίπη της μεμβράνης βλάπτονται επίσης από τις ελεύθερες ρίζες με αποτέλεσμα αδρανοποίηση ενζύμων. Επιπλέον, οι ελεύθερες ρίζες βλάπτουν τα νουκλεϊνικά οξέα με αποτέλεσμα μεταβολές στο DNA-μόριο. Έτσι προκαλείται καταστροφή των κυττάρων γενικά. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για το ΑΣ διότι λόγω της απαίτησης των κυττάρων του ΑΣ να διαιρούνται γρήγορα σαν απάντηση στα συνεχή ερεθίσματα, με τα οποία έρχεται διαρκώς σε επαφή, και άρα έχουμε συνεχώς δημιουργία νέων μεμβρανών κι έτσι το ΑΣ είναι εξαιρετικά ευαίσθητο στη βλάβη από ελεύθερες ρίζες (Σχήμα 4) διότι ακριβώς τα κύτταρά του δεν μπορούν πλέον να κάνουν τις λειτουργίες του.

Ατμοσφαιρικοί ρυπαντές όπως είναι το όζον ( $O_3$ ), το μονοξειδίο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου ( $NO_2$ ) μπορούν να αντιδράσουν με βιολογικά μόρια και να σχηματίσουν δραστικές ελεύθερες ρίζες οξυγόνου. Ο καπνός του τσιγάρου περιέχει σειρά οξειδωτικών ουσιών

**ΒΛΑΒΗ ΑΠΟ ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΡΙΖΕΣ ΣΤΑ ΛΙΠΙΔΙΑ ΤΗΣ  
ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ  
ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΙΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ**



Σχήμα 4

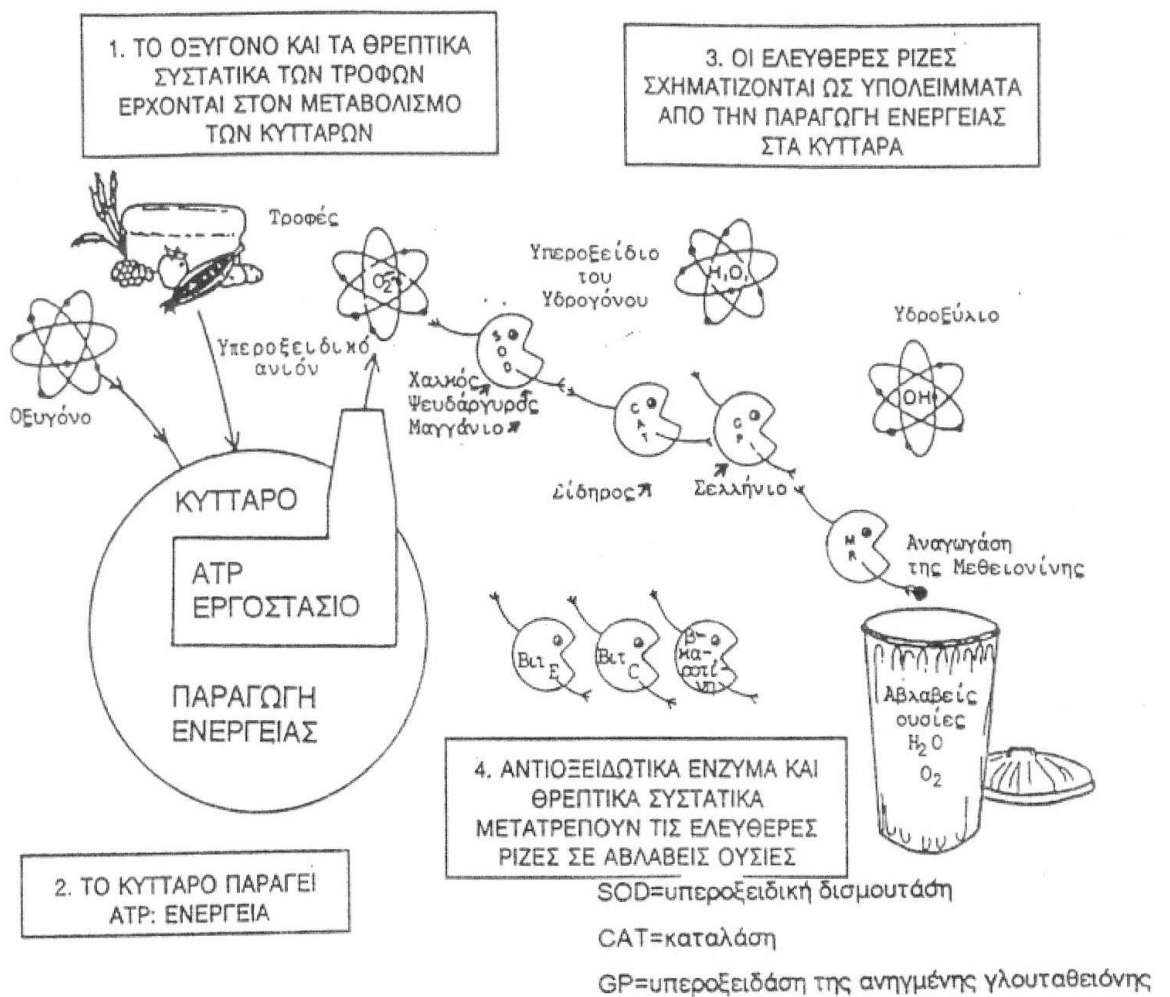
που αντιδρούν με διάφορα βιολογικά μόρια και δημιουργούν ελεύθερες ρίζες οξυγόνου. Το βασικό σημείο πάντως είναι η ισορροπία μεταξύ των

ελευθέρων ριζών που παράγονται για ωφέλιμους σκοπούς και της πιθανότητας να δημιουργηθούν βλαβερές αντιδράσεις ή από την υπερπαραγωγή ελευθέρων ριζών ή από την ανεπάρκεια της αντιοξειδωτικής προστασίας. Αυτό συμβαίνει όταν έχουμε μειωμένη εξουδετέρωση από το ενδογενές αντιοξειδωτικό σύστημα με αποτέλεσμα βλάβη στα κύτταρα και τους ιστούς. Στον οργανισμό υπάρχει φυσιολογικά ένας βασικός μηχανισμός αντιοξειδωτικών ουσιών, που φαίνεται στο Σχήμα 5. Οι ουσίες αυτές είναι κυρίως οι βιταμίνες C, E (η α-τοκοφερόλη είναι η πιο γνωστή αντιοξειδωτική βιταμίνη από τις τέσσερις τοκοφερόλες που αποτελούν τη βιτ. E), β-καροτίνη όπως και τα αντιοξειδωτικά μεταλλοένζυμα [ένζυμα συνδεδεμένα με μαγγάνιο (Mn), χαλκό (Cu), ψευδάργυρο (Zn), σίδηρο (Fe) και σελήνιο (Se)]. Τα ένζυμα αυτά είναι η δισμουτάση του υπεροξειδίου (SOD-superoxide dismutase- Mn, Cu, Zn), η καταλάση (CAT-Fe) και η υπεροξειδάση της γλουταθειόνης (GP/Glutathione peroxidase - Se). Τις παραπάνω ουσίες παίρνει ο οργανισμός από τις τροφές. Άρα η κατάλληλη διατροφή είναι σημαντική για την αύξηση της άμυνας του οργανισμού γιατί μας δίνει τα απαραίτητα εργαλεία για να εργάζεται σωστά το σώμα μας. "Είμαστε ό,τι τρώμε". Δυστυχώς, συχνά η διατροφή, για άλλους λόγους στη Δύση και για άλλους στην Ανατολή, δεν είναι η πιο κατάλληλη. Έτσι, έχει σημασία:

- 1) Λήψη τροφών που είναι πλούσιες σε αντιοξειδωτικές βιταμίνες (βιτ. C, E, β-καροτίνη) και μέταλλα (μαγγάνιο, χαλκό, ψευδάργυρο, σίδηρο, σελήνιο) που ενώνονται με αντιοξειδωτικά ένζυμα π.χ. σε ολικά δημητριακά, φρέσκα λαχανικά, φρούτα, φύτρα. 2) Αποφυγή

μεγάλης κατανάλωσης τροφών που αυξάνουν τις ελεύθερες ρίζες, π.χ. τροφές πλούσιες σε ζωικές πρωτεΐνες και λίπη. Είναι προτιμητέο μικρές ποσότητες ψαριών με χαμηλό λίπος και

### ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



Σχήμα 5

πουλερικά. 3) Κατανάλωση τροφών που δεν αυξάνουν τις ελεύθερες ρίζες, π.χ. σύνθετοι υδατάνθρακες (καρότο, λάχανο, μπρόκολο,

πατάτες κ.λπ.). 4) Λήψη τροφών που έχουν τις βιταμίνες A,B6, B12, B5, B2, D, που έχουν επίσης σημασία για τη λειτουργία του ΑΣ.

5) Πρέπει επίσης να αποφεύγονται, τουλάχιστον όσο είναι δυνατό, το κάπνισμα, κονσερβοποιημένες τροφές, ραφιναρισμένες τροφές (ζάχαρη, άσπρο αλεύρι), αλκοόλ σε μεγάλη ποσότητα. Οι τροφές αυτές προκαλούν μεγάλη κατανάλωση των αντιοξειδωτικών ουσιών, π.χ. το κάπνισμα κάνει μεγάλη κατανάλωση της βιταμίνης C. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται ή να περιορίζεται η χρήση καφέ και τσαγιού.

Σε περιόδους στρεσογόνων ερεθισμάτων πρέπει να προσέξουμε τη διατροφή μας ώστε να διατηρείται μια ισορροπία μεταξύ των ελευθέρων ριζών που σχηματίζονται και των αντιοξειδωτικών προστατευτικών μηχανισμών, που οφείλονται κυρίως στις αντιοξειδωτικές βιταμίνες και τα αντιοξειδωτικά μεταλλοένζυμα.

Βέβαια εκτός από: Α) τη διατροφή και Β) την αποφυγή τοξικών ουσιών, έχει επίσης σημασία Γ) η άσκηση: ζωηρό βάδισμα, κολύμπι, χορός, απλές ασκήσεις (όχι βέβαια υπέρμετρη άσκηση). Κατά την άσκηση οι πνεύμονες εργάζονται περισσότερο κι έτσι πιο πολύ O<sub>2</sub> έρχεται στο αίμα, υπάρχει καλύτερος τόνος των μυών, επιτυγχάνουμε καλύτερο σωματικό βάρος, καλύτερες καύσεις και λιγότερες τοξίνες. Σε μια μελέτη σε αποφοίτους του Πανεπιστημίου Harvard συσχετίστηκε η άσκηση με τη μακροβιότητα. Ένα πρόγραμμα άσκησης όταν το κρατάμε κανονικά μας ωφελεί επίσης και ψυχικά. Δ) Χαλάρωση/καλός ύπνος. Εκτός από τον καλό ύπνο τη νύκτα που πρέπει να φροντίζουμε να έχουμε, χρειάζεται κάποια ηρεμία με διάφορους τρόπους στο μεσοδιάστημα της ημέρας που βοηθά επίσης ακριβώς γιατί σταματά τη δράση των στρεσογόνων



ερεθισμάτων στο τρίγωνο σύνδεσης των τριών συστημάτων (Σχήμα 2) και φέρει τον οργανισμό και πάλι σε ισορροπία.

Και βέβαια σε όλους αυτούς τους παράγοντες (Α. Β. Γ. Δ) ο κάθε άνθρωπος πρέπει να βρει το δικό του συνδυασμό για τις δικές του προσωπικές ο καθένας ανάγκες, καθώς ο κάθε άνθρωπος έχει τις δικές του ευαισθησίες και ιδιαιτερότητες.

Ε) Η αδιάσπαστη ενότητα εγκεφάλου/νου/ψυχής και σώματος έχει μεγάλη σημασία όπως αναφέρθηκε προηγούμενα. Έτσι, η ανάπτυξη μιας θετικής φιλοσοφίας στη ζωή μας που να μας επιτρέπει να αντιμετωπίζουμε θετικά τα συγκινησιακά στρεσογόνα ερεθίσματα είναι απόλυτα απαραίτητη. Η μελέτη των πνευματικών αληθειών της ζωής που μας δίνουν εσωτερική δύναμη αλλά και ηρεμία και αρμονία με τον εαυτό μας και με τους γύρω μας στην κοινωνία, έχει επίσης ιδιαίτερη σημασία διότι έτσι θεραπεύονται οι συγκινήσεις (συναισθήματα) και η ψυχή και τελικά βέβαια αυτό έχει άμεση επίδραση στο σώμα. Ακόμη η φιλοσοφία μας αυτή περνάει στη νέα γενιά και ακριβώς για τους λόγους που αναφέρθηκαν επιδρά και στην υγεία της.

Σε μια κοινωνία λοιπόν που ζούμε σήμερα, που πολλά συνεχώς αλλάζουν, ιδιαίτερα ανταγωνιστική και προβληματισμένη για τόσα θέματα, είναι σημαντικό ο κάθε άνθρωπος να αποφασίσει αυτό τουλάχιστον, που σε ένα μεγάλο ποσοστό περνάει από το χέρι του, να κάνει όλη την απαραίτητη προσπάθεια για ενημέρωση και εκπαίδευσή του, λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω παράγοντες για να έχει ένα δυνατό ΑΣ, ένα ισχυρό σύστημα άμυνας του οργανισμού.