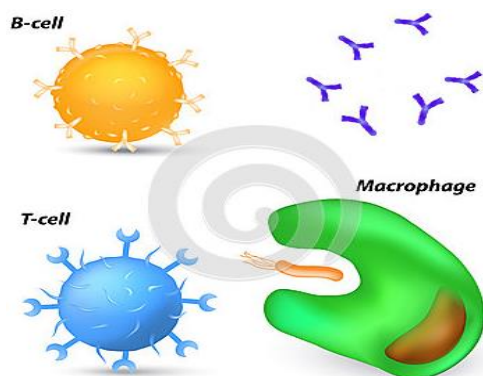


ΑΝΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟ ΚΛΕΙΔΙ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Βάσω Παστουρματζή , Βιολόγος



Το ανοσιακό σύστημα ή αμυντικό σύστημα όπως είναι γνωστό στον πολύ κόσμο είναι αυτό που προστατεύει τον οργανισμό από κάθε είδος εισβολέα και διατηρεί την ακεραιότητα και την ισορροπία του οργανισμού. Το έργο αυτό το ανοσιακό σύστημα το επιτελεί χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο στρατό κυττάρων του αίματος και των ιστών καθώς και ένα πολύ μεγάλο αριθμό ουσιών. Όλα αυτά γίνονται μέσα από αρκετά πολύπλοκους και εντυπωσιακούς μηχανισμούς που διέπονται από ένα σχεδόν τέλειο συντονισμό.

Τρεις είναι οι βασικές λειτουργίες του ανοσιακού συστήματος

1. Αναγνωρίζει και προστατεύει τα δικά του στοιχεία, αυτό που χαρακτηρίζουν οι ανοσολόγοι σαν **ανοσιακή ανοχή** δηλαδή μη αντίδραση στο << ίδιο>.

2. Μάχεται και εξουδετερώνει τους ξένους βλαβερούς εισβολείς π.χ. παθογόνα μικρόβια, ιούς, τοξίνες , αυτό που χαρακτηρίζεται σαν **ανοσιακή απάντηση** και **ανοσοπροστασία**.
3. Συνεργάζεται και βοηθά άλλα συστήματα του οργανισμού, όπως το νευρικό και το ενδοκρινικό σύστημα προκειμένου αυτά να επιτελέσουν το ρόλο τους.

Μέσα λοιπόν από αυτές τις βασικές λειτουργικές του δραστηριότητες διατηρείται η ισορροπία και η ομαλή επιβίωση του οργανισμού, δηλαδή η ίδια η ζωή.

Ανοσιακή ανοχή

Η ανοσιακή ανοχή ξεκινά να υφίσταται στον οργανισμό από τις πρώτες ημέρες της εμβρυακής του ζωής. Τότε λοιπόν το ανοσιακό σύστημα ενεργοποιεί τα κύτταρα του προκειμένου να εντοπίσουν όλες τις ουσίες που αποτελούν τον οργανισμό. Στόχος του ανοσιακού συστήματος είναι να έρθει σε επαφή και να γνωρισθεί με αυτές. Αυτό γίνεται μέσα από ένα μηχανισμό που περιέχει τρία στάδια.

α) Το στάδιο της αναγνώρισης όλων των στοιχείων που αποτελούν τον οργανισμό.

β)Το στάδιο της καταπολέμησης τους.

γ) Το στάδιο της ανοχής και μελλοντικής προστασίας τους.

Μέσα από τους τρεις αυτούς μηχανισμούς το ανοσιακό σύστημα επιτυγχάνει αφενός μεν να γνωρίσει και προστατεύει τα δικά του στοιχεία αφετέρου να εκπαιδευτεί ως προς το πως να συμπεριφέρεται στους ξένους βλαβερούς για αυτόν παράγοντες όταν τους συναντήσει στην πορεία της ζωής του.

Το πόσο σημαντική είναι αυτή η λειτουργία του ανοσιακού συστήματος φαίνεται από το γεγονός ότι αν για κάποιους λόγους κάποια ουσία του οργανισμού δεν υποστεί τον έλεγχο στην αρχή της ζωής, δηλαδή δεν έχει αναγνωρισθεί τότε στο μέλλον αυτό θα την εντοπίσει και θα της συμπεριφερθεί ως ξένη. Θα αρχίσει να την καταπολεμά συνεχώς με τελικό αποτέλεσμα την εμφάνιση νόσου. Τα νοσήματα αυτής της κατηγορίας ορίζονται σαν αυτοάνοσα νοσήματα με τα πλέον γνωστά την ρευματοειδή αρθρίτιδα και το συστηματικό ερυθηματώδη λύκο .

Άλλο ένα παράδειγμα που δείχνει πόσο σημαντικός για το οργανισμό είναι ο μηχανισμός της αναγνώρισης και ανοσοανοχής είναι η διαχείριση της κύησης από το ανοσιακό σύστημα. Είναι γνωστό ότι το έμβρυο είναι ξένο γενετικά κατά 50% σε σχέση με

τον μητρικό οργανισμό και κανονικά το ανοσιακό σύστημα θα έπρεπε να το αποβάλει. Το ανοσιακό σύστημα όμως για χάρη της διαιώνισης και της διατήρησης της ποικιλομορφίας λειτουργεί σοφά και αναπτύσσει μηχανισμούς αντίστοιχους με αυτούς που χρησιμοποιεί για τα δικά του στοιχεία, δηλαδή ανοχή αλλά και ανοσοπροστασία μέχρι το έμβρυο να έρθει στη ζωή. Εάν για κάποιο λόγο ο μηχανισμός αυτός ανοχής και προστασίας σπάσει τότε θα έχουμε την περίπτωση των αυτόματων ανοσολογικών αποβολών.

Ανοσιακή απάντηση

Η δεύτερη βασική λειτουργία του ανοσολογικού συστήματος είναι η ανοσιακή απάντηση.

Το ανοσιακό σύστημα με τα όπλα και τους πολύπλοκους μηχανισμούς που διαθέτει μπορεί και αναγνωρίζει τον ξένο εισβολέα, τον καταπολεμά και τον καταστρέφει. Τέλος καθαρίζει τον οργανισμό από όλα τα κατάλοιπα αυτής της μάχης. Η δράση του δεν σταματά εδώ αλλά κατορθώνει να επιβάλει ξανά την ηρεμία και την ισορροπία στον οργανισμό, δηλαδή να σταματήσει όλη αυτή τη διεργασία όταν αυτό κρίνει ότι είναι αναγκαίο. Ξένοι εισβολείς είναι οι ουσίες - μόρια όπως μικρόβια, ιοί, παράσιτα, μύκητες , διάφορες τοξίνες, χημικά,

φάρμακα. Όλες αυτές ονομάζονται **αντιγόνα – ανοσογόνα**.

Όλη αυτή τη διαδικασία της ανοσιακής απάντησης την επιτυγχάνει με δύο τρόπους: **A)** με την **μη ειδική ανοσιακή** απάντηση, την λεγόμενη και φυσική ανοσιακή απάντηση και **B)** με την **ειδική ανοσιακή απάντηση**, ή επίκτητη ανοσιακή απάντηση.

A) Μη ειδική ανοσιακή απάντηση

Στην μη ειδική ανοσιακή απάντηση ο οργανισμός χρησιμοποιεί σαν όπλα τους φυσικούς φραγμούς που διαθέτει, αυτοί είναι:

1. Το επιθηλιακό βλεννογόνο που βρίσκεται στις πύλες εισόδου του οργανισμού, για παράδειγμα το επιθηλιακό βλεννογόνο της μύτης ή του δέρματος. Σ' αυτές λοιπόν τις πύλες εισόδου των μικροβίων ο οργανισμός έχει αναπτύξει ένα κυτταρικό τείχος με μεγάλη συνοχή. Αυτό το τείχος είτε δεν επιτρέπει μηχανικά τα μικρόβια να εισέλθουν στον οργανισμό, είτε τα σκοτώνει επί τόπου με ουσίες που παράγει.

2. Μια ομάδα κυττάρων που λέγονται φαγοκύτταρα έχουν την ικανότητα, με την βοήθεια κάποιων μορίων που φέρουν στην επιφάνεια τους να φαγοκυτταρώνουν· δηλαδή να εγκλωβίζουν – καταπίνουν τον

ξένο εισβολέα και να τον καταστρέφουν. Στην συνέχεια άλλα υγιή κύτταρα από την ίδια αυτή ομάδα αναλαμβάνουν να καθαρίσουν την περιοχή από τα λαβωμένα - μολυσμένα κύτταρα του οργανισμού και να επιφέρουν πάλι την ισορροπία.

3. Μια σειρά δραστικών πρωτεϊνών του οργανισμού, που λέγεται σύστημα συμπληρώματος έχουν την ικανότητα να προσδένονται στην επιφάνεια των μικροβίων και να προκαλούν λύση του μικροβίου και στην συνέχεια καταστροφή αυτού.

4. Μια ομάδα μη ειδικών κυκλοφορούντων λεμφοκυττάρων, τα φυσικά κυτταροκτόνα ή κύτταρα φονιάδες (NK) προσκαλούνται από τα φαγοκύτταρα στο πεδίο μάχης και συμμετέχουν σε αυτή τη μάχη. Τα κύτταρα αυτά είναι γεμάτα με κοκκία που έχουν μέσα ουσίες ικανές να προκαλέσουν καταστροφή του εισβολέα. Επίσης τα ίδια αυτά κύτταρα έχουν και την δυνατότητα να προκαλέσουν ακόμη και την καταστροφή των ήδη μολυσμένων κυττάρων του οργανισμού.

B. Ειδική ανοσιακή απάντηση

Εάν όλοι οι παραπάνω μηχανισμοί αποτύχουν να σταματήσουν την εισβολή και τον πολλαπλασιασμό ενός μικροβίου τότε ο οργανισμός επιστρατεύει τα βαριά του όπλα τα οποία είναι

τα **T βοηθητικά λεμφοκύτταρα**, τα **T κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα**, και τα **B λεμφοκύτταρα**, καθώς επίσης και ουσίες που παράγονται από αυτά και λέγονται αντισώματα. Σε πρώτη φάση το ανοσιακό σύστημα αναγνωρίζει τον εισβολέα σαν ξένο. Στην συνέχεια μια ομάδα κυττάρων που λέγονται αντιγονο-παραρσιαστικά κύτταρα προσ-λαμβάνουν το μικρόβιο το σπάνε σε πολύ μικρά κομμάτια, επιλέγουν το πλέον ανοσογονικό του κομμάτι, το οποίο δεν υπερβαίνει μερικά αμινοξέα και το παρουσιάζουν στα T λεμφο-κύτταρα. Τα T λεμφοκύτταρα με τη σειρά τους μέσω πολύ ειδικών υποδοχέων αναγνωρίζουν αυτό το κομμάτι ενεργοποιούνται και μετατρέπονται σε ειδικό στρατό με δραστηριότητα καταστροφική για τον ξένο εισβολέα. Παράλληλα με την βοήθεια ουσιών που εκκρίνουν ενεργοποιούν τα B λεμφοκύτταρα. Αυτά τα δεύτερα με τη σειρά τους μετατρέπονται σε κύτταρα ικανά να παράγουν ειδικά αντισώματα, τις ειδικές ανοσοσφαιρίνες, οι οποίες είναι εξειδικευμένες μόνο για τον εισβολέα – μικρόβιο που προκάλεσε την παραγωγή τους. Αυτές προσδένονται στο μικρόβιο και βοηθούν στην τελική καταστροφή του.

Η δεύτερη αυτή προσπάθεια του οργανισμού επειδή έχει τον χαρακτήρα της εξειδίκευσης είναι

σαφώς πιο αποτελεσματική και καταστροφική για το εισερχόμενο μικρόβιο. Το ανοσολογικό σύστημα πέρα από την ικανότητα απαλλαγής του από τον ξένο εισβολέα κατορθώνει μέσα από αυτή την πάλη να αφήσει παρακαταθήκη στον οργανισμό κύτταρα και αντισώματα μνήμης τα οποία θα τον προστατεύσουν από μελλοντική εισβολή του ίδιου μικροοργανισμού. Αυτό χαρακτη-ρίζεται στην ανοσολογία σαν **φυσική ανοσία**. Σε αυτήν λοιπόν την πολύ σημαντική ικανότητα του ανοσιακού συστήματος στηρίχθηκαν οι επιστήμονες και δημιούργησαν τα εμβόλια που δεν είναι τίποτε άλλο από μια ελεγχόμενη τεχνητή πρόκληση ανοσιακής μνήμης έναντι στο βλαβερό μικροοργανισμό που έχει επιλεγεί και περιέχεται στο εμβόλιο.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Σε όλους αυτούς τους μηχανισμούς γεννάται λοιπόν το ερώτημα ποιος είναι ο ρόλος και η συνεισφορά ενός Ανοσολογικού εργαστηρίου σε επίπεδο καθη-μερινής διαγνωστικής πράξης.

Το αντικείμενο λοιπόν του ανοσολογικού εργαστηρίου είναι να ελέγξει εάν υπάρχει ποσοτική αλλά και λειτουργική ισορροπία στο ανοσιακό σύστημα. Έτσι λοιπόν ελέγχει και μετρά όλα εκείνα τα κύτταρα και τις ουσίες

που διαθέτει το ανοσιακό σύστημα για την άμυνα του οργανισμού, όπως:

1) Μετρά το απόθεμα αντισωμάτων, που λέγονται ανοσοσφαιρίνες και που πρέπει να έχει στην φαρέτρα του αν πάσα στιγμή ο οργανισμός. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχεται τυχόν ανοσοανεπάρκεια ως προς κάποια ανοσοσφαιρίνη. Ακόμη διερευνά τυχόν ύπαρξη παθολογικού και μη λειτουργικού μορίου κάποιας ανοσοσφαιρίνης στην οποία μπορεί να οφείλονται νοσήματα όπως το μυέλωμα.

2) Μετρά αλλά και ελέγχει την λειτουργικότητα βασικών για την ανοσιακή απάντηση παραγόντων και εντοπίζει τα νοσήματα εκείνα που οφείλονται σε ποσοτική ανεπάρκεια κάποιου από τους παράγοντες αυτούς, όπως είναι οι ανοσοανεπάρκεια σε κάποιο παράγοντα του συμπληρώματος.

3) Ελέγχει εάν κάποια νοσήματα έχουν αυτοάνοσο χαρακτήρα, δηλαδή εάν υπάρχουν

αυτοαντισώματα στον οργανισμό. Χαρακτηριστικά τέτοια νοσήματα είναι ο συστηματικός ερυθηματώδης λύκος, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η μυασθένεια, η αυτοάνοση θυρεοειδίτιδα.

4) Μετρά ποσοτικά και αναλογικά τις ομάδες και τις υποομάδες των κυτταρικών του οργανισμού προκειμένου να εντοπισθεί τυχόν ανεπάρκεια, επίκτητη ή κληρονομική. Για παράδειγμα στο AIDS ή ακόμη σε υπερπλασίες κάποιου πληθυσμού κυττάρων ή και υποπληθυσμού τους, όπως συμβαίνει στις διάφορες λευχαιμίες

5) Ελέγχει την ύπαρξη αντισωμάτων σε νοσήματα με ανοσολογικό υπόβαθρο όπως οι αλλεργίες.

6) Μετρά τα επίπεδα ουσιών που σχετίζονται με κακοήγη νοσήματα, δεδομένου ότι το ανοσιακό σύστημα παίζει ένα σπουδαίο ρόλο στην άμυνα κατά των καρκινικών κυττάρων.

Πίνακας Εξετάσεων Ανοσολογικού Εργαστηρίου

1	Ποσοτική μέτρηση των ανοσοσφαιρινών IgG, IgM, IgA, IgE
2	Ποσοτική μέτρηση παραγόντων συμπληρώματος C3, C4
3	Ποσοτική μέτρηση ρευματοειδούς παράγοντα RF
4	Ποσοτική μέτρηση ASO
5	Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών ορού
6	Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών ούρων
7	Ανοσοκαθήλωση πρωτεϊνών ορού
8	Ανοσοκαθήλωση πρωτεϊνών ούρων
9	Έλεγχος αυτοαντισωμάτων ANA, anti-DNA, AMA, APCA, ASMA, ANCA, MPO, PR3, CCP, EMA, anti-tg IgA, και IgM
10	Αντισώματα τύπου IgM και IgG έναντι της καρδιολιπίνης και B2GPI
11	Ανίχνευση ειδικών IgE έναντι διαφόρων αλλεργιογόνων , RAST
12	Κυτταρομετρική ανάλυση, περιφερικού αίματος μυελού οστών και άλλων υγρών του σώματος, Ανοσοφαινότυπος
13	Ποσοτική μέτρηση διαφόρων καρκινικών δεικτών , CEA, AFP, Ca19-9, Ca-125, PSA, Free PSA