

# Διαθεματική Εργασία στη Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου

## *Ο μικρός ήρωας*



Τμήμα: Γ2

Μαθητές:

Αλεξανδρή Μαρία  
Δρασλιάκης Χρήστος  
Καρατζόβαλη Βασιλική  
Λέτσιου Αντωνία

Επιβλέποντες Καθηγητές:

Ντόζης Αλέξανδρος, φυσικός  
Γόλης Δημήτριος, φιλόλογος

**Γουμένισσα 2008 – 2009**

## **A. Η Εργασία μας**

### A.1 Ανάθεση

#### **Βιολογία Γ – Εργασία 2**

### **Ο μικρός ήρωας**

Στο BHMASCIENCE της Κυριακής 28 Δεκεμβρίου 2008 δημοσιεύθηκε το άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη με τίτλο «Ο μικρός ήρωας» (Το BHMASCIENCE είναι τμήμα της εφημερίδας ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ). Με βάση αυτό το άρθρο η ομάδα θα πραγματοποιήσει τις παρακάτω εργασίες:

*Εβδομάδα πρώτη.* Τα μέλη της ομάδας θα μελετήσουν το άρθρο και θα βρουν τα είδη των λευκοκυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού και τα είδη των παθογόνων μικροοργανισμών που αναφέρονται σε αυτό. Για τα είδη των λευκοκυττάρων θα δώσουν μία σύντομη περιγραφή με τη μορφή ορισμού.

*Εβδομάδα δεύτερη.* Τα μέλη της ομάδας θα συγκεντρώσουν πληροφορίες και άλλο διαθέσιμο υλικό (φωτογραφίες, βίντεο, σκίτσα) για τα λευκοκύτταρα και τους παθογόνους οργανισμούς που αναφέρονται στο άρθρο.

*Εβδομάδα τρίτη.* Η ομάδα θα γράψει την ίδια ιστορία από την πλευρά ενός κυττάρου της Salmonella (1,5 περίπου σελίδες A4, μέγεθος γραμμάτων 12 Times New Roman).

Η ομάδα θα παρουσιάσει κατάλληλα την εργασία σε ένα χαρτόνι διαστάσεων 1mX70cm (περίπου).

Η ομάδα θα γράψει μία εργασία με τις εξής ενότητες:

#### **A. Η εργασία μας**

Στην ενότητα αυτή θα περιγραφεί πλήρως, σε μορφή έκθεσης, όλη η εργασία που έγινε από τα μέλη της ομάδας, πώς ολοκληρώθηκε κάθε βήμα της, τι βοηθήματα χρησιμοποιήθηκαν, τι πηγές αναζητήθηκαν, ποιοι άνθρωποι βοήθησαν και πώς κ.τ.λ.

#### **B. Οι δυσκολίες**

Στην ενότητα αυτή θα περιγραφεί ποια κομμάτια της εργασίας δυσκόλεψαν ιδιαίτερα την ομάδα και γιατί. Επίσης σ' αυτήν την ενότητα θα περιγραφούν τα σημεία που δεν έγινε κατορθωτό να ολοκληρωθούν και οι λόγοι της μη ολοκλήρωσής τους.

#### **Γ. Επιπλέον εργασίες**

Στην ενότητα αυτή θα περιγραφούν επιπλέον τμήματα της εργασίας που πρόσθεσαν τα μέλη της ομάδας, χωρίς να ζητηθούν, αλλά που η ομάδα τα βρήκε ενδιαφέροντα.

#### **Δ. Προτάσεις για το καλύτερο**

Στην ενότητα αυτή θα περιγραφούν οι προτάσεις της ομάδας για βελτίωση της εργασίας.

## A.2 Η δουλειά μας

Η εργασία μας είχε χωριστεί σε τρεις εβδομάδες. Σε αυτές τις τρεις εβδομάδες τρία μέρη της εργασίας έπρεπε να ολοκληρωθούν.

### A.2.1 Πρώτο μέρος – Μελέτη του κειμένου

Το πρώτο μέρος της εργασίας, το οποίο έπρεπε να ολοκληρωθεί την πρώτη εβδομάδα, ήταν το να βρούμε τα είδη των λευκοκυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού και των παθογόνων μικροοργανισμών που αναφέρονται στο άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη. Έπρεπε επίσης να δώσουμε έναν ορισμό για κάθε είδος των λευκοκυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού. Η ομάδα συγκεντρώθηκε και με την συνεργασία όλων των μελών η εργασία της πρώτης εβδομάδας ολοκληρώθηκε. Τα αποτελέσματα ήταν τα παρακάτω:

Τα είδη των λευκοκυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού που αναφέρονται στο άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη με τίτλο «ο μικρός ήρωας» είναι:

- τα T βοηθητικά κύτταρα (T helper cells)
- τα T κυτταροτοξικά κύτταρα (Cytotoxic T cells)
- τα T κύτταρα μνήμης (T memory cells)
- τα T ρυθμιστικά κύτταρα (regulatory T cells)

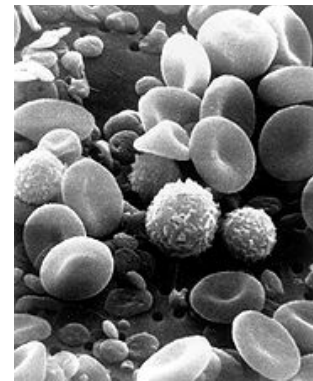
Τα είδη των παθογόνων μικροοργανισμών που αναφέρονται στο άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη με τίτλο «ο μικρός ήρωας» είναι:

- *Salmonella typhi*
- *Salmonella paratyphi*

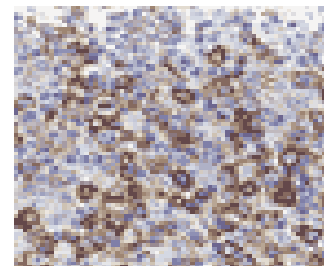
### ΟΡΙΣΜΟΙ

-Τα T βοηθητικά κύτταρα (T helper cells): κύτταρα του αίματος, ανήκουν στην ομάδα των λευκών αιμοσφαιρίων και ξεκινούν την ζωή τους από τον μυελό των οστών. Ωριμάζουν στον Θύμο αδένα, από τον οποίο πήραν και το όνομά τους. Η διαδικασία της ωρίμανσης είναι δύσκολη και μόνο το 2% επιζεί για να προστατεύσει τον οργανισμό. Εκκρίνουν μια σειρά πρωτεϊνών οι οποίες ονομάζονται κυτοκίνες. Οι κυτοκίνες είτε ρυθμίζουν είτε βοηθούν στην ανάπτυξη μιας ανοσολογικής αντίδρασης όταν βάλλεται ο οργανισμός.

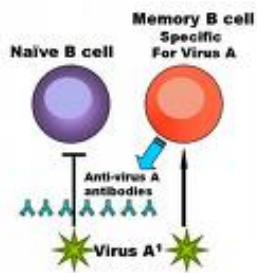
-Τα T κυτταροτοξικά κύτταρα (Cytotoxic T cells): κύτταρα του αίματος, ανήκουν στην ομάδα των λευκών αιμοσφαιρίων και ξεκινούν την ζωή τους από τον μυελό των οστών. Ωριμάζουν στον Θύμο αδένα, από τον οποίο πήραν και το όνομά τους. Η διαδικασία της ωρίμανσης είναι δύσκολη και μόνο το 2% επιζεί για να προστατεύσει τον οργανισμό. Σκοτώνουν τα καρκινικά κύτταρα και τα κύτταρα που έχουν μολυνθεί από ιούς.



Εικ. 1 Λευκοκύτταρα



Εικ. 2 Cytotoxic t cells



Εικ. 3 T MEMORY CELLS ΣΕ ΔΡΑΣΗ

-Τα T κύτταρα μνήμης (T memory cells): κύτταρα του αίματος, ανήκουν στην ομάδα των λευκών αιμοσφαιρίων και ξεκινούν την ζωή τους από τον μυελό των οστών. Ωριμάζουν στον Θύμο αδένα, από τον οποίο πήραν και το όνομά τους. Η διαδικασία της ωρίμανσης είναι δύσκολη και μόνο το 2% επιζεί για να προστατεύσει τον οργανισμό. Θυμούνται τους μικροοργανισμούς που έχουν επιτεθεί στον οργανισμό ώστε όταν ξαναεμφανιστούν να μπορέσουν να τους αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά. Η ζωή τους έχει μεγαλύτερη διάρκεια σε σχέση με αυτήν των άλλων κυττάρων T. όταν ο παθογόνος μικροοργανισμός εισέλθει

στον οργανισμό τα T κύτταρα μνήμης πολλαπλασιάζονται αστραπιαία και προκύπτει ένας ολόκληρος στρατός ομοίων κυττάρων τα οποία αναγνωρίζουν τον παθογόνο μικροοργανισμό όπου και αν βρίσκεται. Μετά το τέλος της εξουδετέρωσης του παθογόνου μικροοργανισμού, η πλειονότητά τους πεθαίνει.

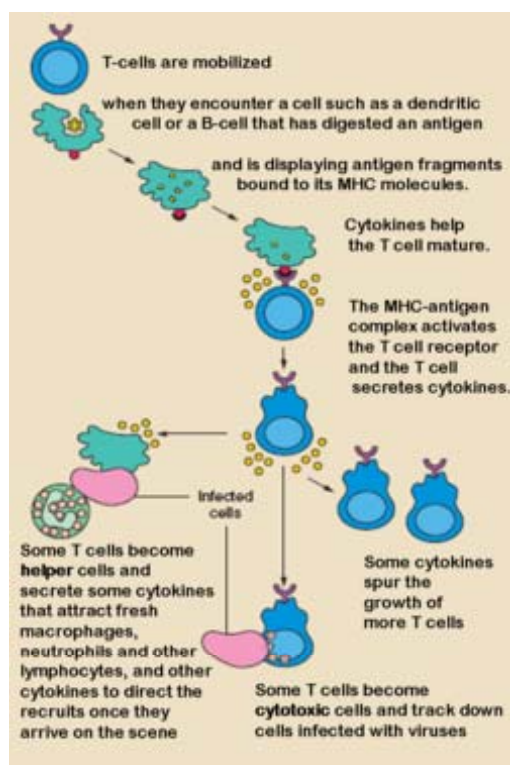
- Τα T ρυθμιστικά κύτταρα (regulatory T cells): κύτταρα του αίματος, ανήκουν στην ομάδα των λευκών αιμοσφαιρίων και ξεκινούν την ζωή τους από τον μυελό των οστών. Ωριμάζουν στον Θύμο αδένα, από τον οποίο πήραν και το όνομά τους. Η διαδικασία της ωρίμανσης είναι δύσκολη και μόνο το 2% επιζεί για να προστατεύσει τον οργανισμό. Φροντίζουν να σταματήσουν τα κύτταρα μνήμης όταν η αναχαιτίση του εχθρού έχει ολοκληρωθεί, ώστε να μην καταστρέψουν τον οργανισμό στον οποίο ανήκουν.



Εικ. 4 T REGULATORY CELLS ΣΕ ΔΡΑΣΗ

Αυτή ήταν η εργασία της πρώτης εβδομάδας η οποία ολοκληρώθηκε επιτυχώς.

### A.2.2 Μέρος Δεύτερο – Μία βαθύτερη προσέγγιση



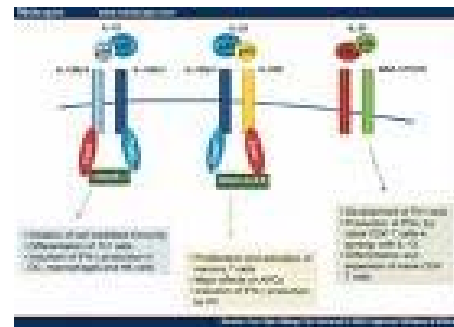
Εικ. 5 T CELLS

Η εργασία της δεύτερης εβδομάδας ήταν να βρούμε πληροφορίες αλλά και φωτογραφίες για τα είδη των λευκοκυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού και των παθογόνων μικροοργανισμών που αναφέρονται στο άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη. Η ομάδα συγκεντρώθηκε κι έπειτα από πολλή ώρα πλοήγησης στον Παγκόσμιο Ιστό και κάποιες ώρες μετάφρασης και επιλογής των πληροφοριών που συλλέξαμε, η εργασία ολοκληρώθηκε. Τα αποτελέσματα ήταν τα παρακάτω :

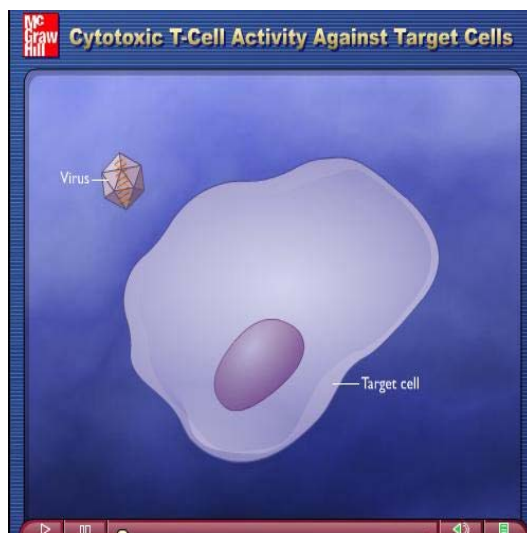
Τα νεαρά T λεμφοκύτταρα παράγονται στον μυελό των οστών και εξερχόμενα από εκεί εισέρχονται στον θύμο αδένα. Αποστολή του αδένα αυτού είναι να

ξεχωρίσει ποια από αυτά είναι ικανά να ενταχθούν στο αμυντικό οπλοστάσιο του οργανισμού, ποια θα είναι δηλαδή ικανά να πολεμήσουν ενάντια σε λοιμογόνους οργανισμούς όπως τα βακτήρια. Λειτουργεί, με άλλα λόγια, σαν να ήταν ένας στρατηγός που επιθεωρεί το στράτευμα προκειμένου να αποφασίσει για το ποιοι από τους στρατιώτες είναι ετοιμοπόλεμοι. Η διαδικασία επιλογής συνίσταται στον έλεγχο της ικανότητας των T κυττάρων να προσδένονται ελαφρώς σε πρωτεΐνες του οργανισμού. Οι πρωτεΐνες αυτές ανήκουν σε μια μεγάλη ομάδα η οποία φέρει το όνομα Κύριο Σύστημα Ιστοσυμβατότητας (Major Histocompatibility Complex, MHC). Όσα από τα νεαρά T λεμφοκύτταρα προσδένονται ισχυρώς λαμβάνουν εντολή να αυτοκτονήσουν προκειμένου να αποφευχθούν αυτοάνοσες αντιδράσεις.

Όταν η διαδικασία επιλογής έχει ολοκληρωθεί, δύο τύποι ώριμων T λεμφοκυττάρων έχουν απομείνει: τα βοηθητικά (Helper T cells) και τα κυτταροτοξικά (cytotoxic cells). Με άλλα λόγια, στο τέλος της επιθεώρησης ο στρατηγός χωρίζει τους στρατιώτες σε δύο ομάδες οι οποίες φέρουν διαφορετικά όπλα και έχουν διαφορετική αποστολή. Το όπλο των βοηθητικών T λεμφοκυττάρων, τα οποία επιλέγονται με βάση τη σχέση τους με αντισώματα της δεύτερης ομάδας MHC, είναι ο συνυποδοχέας CD4, ενώ ο ρόλος τους συνίσταται στο να πυροδοτούν την παραγωγή αντισωμάτων από τον οργανισμό όταν αυτός έρχεται αντιμέτωπος με εισβολείς, τις κυτοκίνες. Οι κυτοκίνες είναι μικρού μοριακού βάρους συχνά γλυκοζυλιωμένες πρωτεΐνες.



Εικ. 6 CYTOKINES THAT REGULATE T HELPER CELLS



Εικ. 7 CYTOTOXIC T CELL AGAINST TARGET CELLS

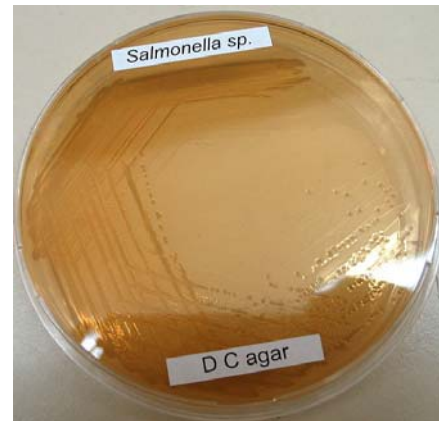
Το όπλο των κυτταροτοξικών κυττάρων, τα οποία επιλέγονται με βάση τη σχέση τους με αντισώματα της πρώτης ομάδας MHC, είναι ο συνυποδοχέας CD8, ενώ ο ρόλος τους συνίσταται στο να σκοτώνουν τα ξένα κύτταρα.

**Τα T κύτταρα** μνήμης είναι ένα συγκεκριμένο είδος κατασβεστικών T κυττάρων (γνωστή επίσης και ως T λεμφοκυττάρων) που μπορούν να αναγνωρίζουν ξένους εισβολείς όπως τα βακτήρια και ιούς, που απαντώνται κατά τη διάρκεια μιας λοίμωξης ή πριν τον εμβολιασμό. Σε μια δεύτερη συνάντηση με τον εισβολέα, τα T κύτταρα μνήμης μπορούν να αναπαραχθούν για να

εξαπολύσουν μια ταχύτερη και πιο ισχυρή ανοσολογική απόκριση από την πρώτη φορά, για να ανταποκριθεί το ανοσοποιητικό σύστημα στον εισβολέα.

Η salmonella typhi είναι ο παράγοντας της νόσου τυφοειδής πυρετός. Μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μια μορφή ανθρώπινης γαστρεντερίτιδας που μερικές φορές αναφέρεται ως σαλμονέλωση. Οι περισσότερες περιπτώσεις σαλμονέλλωσης προκαλούνται από τα τρόφιμα που έχουν μολυνθεί από τον *S. enterica*, που συχνά

μολύνει βοοειδή και πουλερικά, αλλά και άλλα ζώα, όπως γάτες, τα οποία έχουν επίσης αποδειχθεί ότι είναι πηγές μόλυνσης για τον άνθρωπο. Ωστόσο, έρευνες στις σακούλες της ηλεκτρικής σκούπας έχουν δείξει ότι για τα νοικοκυριά μπορεί να ενεργεί ως δεξαμενή βακτηρίων. Αυτό είναι πιο πιθανό αν το νοικοκυριό είναι σε επαφή με μια πηγή μόλυνσης, όπως για παράδειγμα μέσω των μελών που εργάζονται με ζώα ή σε μια κτηνιατρική κλινική.



Εικ. 8 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ  
SALMONELLA ENTERICA

Ακατέργαστα αυγά κότας και χήνας μπορεί να είναι λιμάνι της *S. enterica*, αρχικά στα λευκά μέρη των αυγών, αν και τα περισσότερα αυγά δεν είναι μολυσμένα. Όπως ηλικίες των αυγών σε θερμοκρασία δωματίου, ο κρόκος μεμβράνη αρχίζει να σπάει και *S. enterica* μπορεί να εξαπλωθεί στον κρόκο. Η ψύξη και η κατάψυξη δεν σκοτώνουν όλα τα βακτήρια, αλλά ουσιαστικά σταματούν ή να επιβραδύνουν την ανάπτυξή τους. Η Παστερίωση και η ακτινοβολήση των τροφίμων χρησιμοποιούνται για να σκοτώσουν την *Salmonella* σε εμπορικά παραγόμενα τρόφιμα που περιέχουν ωμά αυγά, όπως τα παγωτά. Τα τρόφιμα που παρασκευάζονται στο σπίτι από ωμά αυγά, όπως η μαγιονέζα, κέικ και μπισκότα μπορούν να συμβάλουν στην εξάπλωση της σαλμονέλας αν δεν μαγειρεύονται πριν καταναλωθούν.

Τα Ρυθμιστικά Τ κύτταρα ενεργά καταστέλλουν την ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος και την πρόληψη της αυτο-παθολογική αντίδραση, δηλαδή αυτοάνοσης νόσου. Το κρίσιμο ρυθμιστικό ρόλο παίζουν εντός τα Τ κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος που αποδεικνύεται από το σοβαρό αυτοάνοσο σύνδρομο που προκύπτει από ένα γενετικό ελάττωμα στα ρυθμιστικά Τ κύτταρα.

Αυτές ήταν οι πληροφορίες που βρήκαμε. Όσο για τις φωτογραφίες θα τις βρείτε διασκορπισμένες στην εργασία μας.

### A.2.3 Τρίτο μέρος – Αντιστροφή του άρθρου...

Η εργασία της τρίτης εβδομάδας ήταν να συντάξουμε ένα κείμενο σαν το άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη από την πλευρά όμως της Σαλμονέλας. Η ομάδα συγκεντρώθηκε κι έπειτα από πολλή ώρα εργασίας και κόπου η εργασία ολοκληρώθηκε. Το αποτέλεσμα ήταν αρκετά ικανοποιητικό. Το κείμενο το οποίο συντάξαμε είναι το παρακάτω:

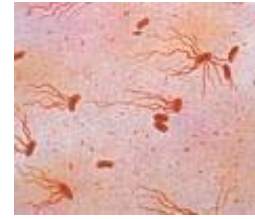
#### **Ο μικρός «ΤΑΡΑΞΙΑΣ»**



Εικ. 9 SALMONELLA  
TYPHI

Αχ, κουράστηκα! Δίνω μια μάχη με τα Τ λευκοκύτταρα του οργανισμού του Δημήτρη. Όπου πάω θέλουν να με καταστρέψουν! Και όχι μόνο εμένα αλλά και όλα τα μέλη της οικογένειάς μου! Στην οικογένειά μου, την οικογένεια των salmonella enterica, ανήκουν οι παθογόνοι μικροοργανισμοί salmonella paratyphi κι εγώ. Νομίζω ότι είναι καιρός να σας συστηθώ. Είμαι η salmonella typhi. Βρίσκομαι σε πολλά τρόφιμα όπως το

κοτόπουλο, τα αυγά και σε όλα τα τρόφιμα που περιέχουν ωμά αυγά, όπως τα παγωτά, η μαγιονέζα, τα κέικ, τα μπισκότα ακόμη και στο φυστικοβούτυρο. Φυσικά δεν περιέχουν όλα τα τρόφιμα που τρώτε εμένα ή την οικογένειά μου! Πρέπει πρώτα να προσβάλλουμε όλα αυτά τα τρόφιμα. Έπειτα υπάρχουν και οι άνθρωποι, δηλαδή εσείς, που δεν μας αφήνετε ήσυχους από την στιγμή που θα μολύνουμε τα τρόφιμά σας! Μας μαγειρεύετε για να μας σκοτώσετε! Γνωρίζετε ότι με τις υψηλές θερμοκρασίες πεθαίνουμε και τι κάνετε γι' αυτό; Μαγειρεύετε σε υψηλές θερμοκρασίες τα τρόφιμα τα οποία θα καταναλώσετε και τα παστεριώνετε ή τα ακτινοβολείτε όταν πρόκειται για μαζικώς παραγόμενα τρόφιμα.



Εικ. 10 STRAIN OF  
SALMONELLA  
TYPHI



Εικ. 11  
SALMONELLA  
TYPHI

Όσα από εμάς καταφέρουν να επιβιώσουν και καταναλωθούν από εσάς έχουν ακόμη πολλές δοκιμασίες να περάσουν. Μερικοί από εσάς έχουν κάνει εμβόλιο κατά των salmonella typhi και paratyphi. Με το εμβόλιο εισάγετε στον οργανισμό σας νεκρούς μικροοργανισμούς των salmonella typhi και paratyphi ή τμήματά τους ώστε να ενεργοποιηθούν τα T βοηθητικά κύτταρα και τα T κύτταρα μνήμης του οργανισμού σας και σε περίπτωση που σας προσβάλλουμε να μπορέσει ο οργανισμός σας να μας αντιμετωπίσει, δηλαδή να μας σκοτώσει για να μην νοσήσετε.

Έτσι όταν φτάσουμε στον οργανισμό σας τα T κύτταρα μνήμης έχουν ήδη έτοιμα την μήτρα για τα αντισώματα που εξουδετερώνουν τα αντιγόνα μας και μας σκοτώνετε.

Πολλοί από εσάς όμως δεν έχουν κάνει αυτό το εμβόλιο καθώς σε μία αναπτυγμένη χώρα όπως η Ελλάδα είναι λίγες οι περιπτώσεις που θα χρειαστεί ένα τέτοιο εμβόλιο. Βέβαια δεν μπορεί κανείς να είναι σίγουρος για το αν ποτέ θα χρειαστεί. Όταν λοιπόν φτάσουμε στον οργανισμό όσων από εσάς δεν είστε εμβολιασμένοι έχουμε να αντιμετωπίσουμε το ανοσοποιητικό σας σύστημα. Το ανοσοποιητικό σας σύστημα μας αντιλαμβάνεται και ενεργοποιείται η ανοσολογική απόκριση. Ο οργανισμός σας αναγνωρίζει τα αντιγόνα μας. Έπειτα, τα T βοηθητικά κύτταρα του οργανισμού σας πυροδοτούν την παραγωγή αντισωμάτων από τον οργανισμό τις κυτοκίνες, οι



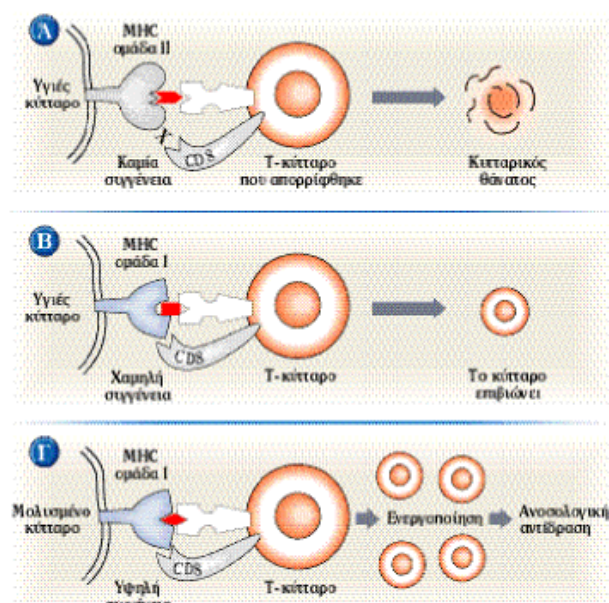
Εικ. 12 ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ  
SALMONELLA TYPHI



Εικ. 13  
SALMONELLA  
TYPHI

οποίες βοηθούν στην ανάπτυξη μιας ανοσολογικής απόκρισης εναντίον μας. Υπάρχουν επίσης και τα κυτταροτοξικά κύτταρα τα οποία σκοτώνουν τα κύτταρά σας τα οποία έχουν μολυνθεί από εμάς. Τα αντισώματα που παράγονται από τον οργανισμό είναι πρωτεΐνες με δομή τέτοια ώστε να ταιριάζουν με το αντιγόνο μας όπως το κλειδί με την κλειδαριά, οδηγώντας τελικά στην εξουδετέρωση των αντιγόνων μας και στον θάνατό μας. Δηλαδή ο οργανισμός σας κι εσείς προσπαθείτε συνεχώς να μας σκοτώσετε.

Κατά την διάρκεια όμως της ανοσολογικής απόκρισης του οργανισμού σας, εμφανίζετε συμπτώματα τα οποία προκαλεί η οικογένειά μου στον οργανισμό σας. Αυτά είναι η νόσος τυφοειδής πυρετός καθώς και μια μορφή ανθρώπινης γαστρεντερίτιδας, η οποία πολλές φορές αναφέρεται και ως σαλμονέλωση. Είναι όμως, πολύ δύσκολο ο οργανισμός σας να αντεπεξέλθει και να μας αντιμετωπίσει, εάν δεν έχετε ήδη κάνει εμβόλιο. Στον οργανισμό σας υπάρχουν και τα T ρυθμιστικά κύτταρα τα οποία σκοτώνουν τα T βοηθητικά κύτταρα όταν βέβαια αυτά έχουν εξουδετερώσει την οικογένειά μου.



Εικ. 14 ΑΝΟΣΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ

Τώρα, ας επανέλθουμε σε εμένα. Εγώ βρισκόμουν στο κοτόπουλο που αγόρασε ο Δημήτρης. Ο Δημήτρης την πρώτη μέρα έφαγε λίγο κοτόπουλο και το υπόλοιπο το άφησε στο τραπέζι της κουζίνας στη συσκευασία με την οποία το αγόρασε. Την επόμενη μέρα έφαγε το υπόλοιπο κοτόπουλο στο οποίο πια είχε αναπτυχθεί ένας μεγάλος αριθμός ατόμων της οικογένειάς μου. Με αυτόν τον τρόπο εισήλθα εγώ καθώς και η υπόλοιπη οικογένειά μου στον οργανισμό του Δημήτρη. Αν είχε σκεφτεί να βάλει το κοτόπουλο στο ψυγείο δεν θα αναπτύσσονταν τόσα πολλά άτομα της οικογένειάς μου, καθώς η ψύξη και η κατάψυξη σταματούν ή επιβραδύνουν την ανάπτυξή μας. Έτσι με αυτόν τον τρόπο ο Δημήτρης μας ωφέλησε.

Δυστυχώς όμως δεν κάνει το ίδιο και ο οργανισμός του. Ο Δημήτρης δυστυχώς είχε κάνει εμβόλιο κατά της Salmonella. Έτσι, ο οργανισμός του μας πολεμά πολύ σκληρά. Μεγάλο μέρος της οικογένειάς μου «δόθηκε στις μυλόπετρες σαν το σιτάρι». Και δυστυχώς μετά από έναν δύσκολο κι επίπονο αγώνα νιώθω ότι η ζωή μου φτάνει στο τέλος της. Θα πρέπει να σας αφήσω. Αυτές ήταν και οι τελευταίες μου στιγμές. Τις μοιράστηκα μαζί σας και είμαι ευτυχισμένος διότι σας ενημέρωσα για το δράμα της οικογένειάς μου και ίσως από αυτήν την στιγμή κι έπειτα να μην είστε τόσο βάνανσοι στον τρόπο με τον οποίο μας συμπεριφέρεστε. Μάθετε να προσέχετε ώστε να μην μας αναγκάζετε να πεθαίνουμε. Ευχαριστώ για τον χρόνο και την προσοχή που μου διαθέσατε. Αντίο.

Αυτά ήταν τα τρία μέρη της εργασίας τα οποία ολοκληρώθηκαν επιτυχώς. Συναντήσαμε κάποιες δυσκολίες οι οποίες θα αναφερθούν στο παρακάτω κεφάλαιο. Για τις πληροφορίες και τις εικόνες συμβουλευτήκαμε τον Παγκόσμιο Ιστό. Για το πρώτο μέρος της εργασίας συμβουλευτήκαμε το άρθρο της Ιωάννας Σουφλήρη «Ο μικρός ήρωας». Για το τρίτο μέρος της εργασίας συμβουλευτήκαμε τις πληροφορίες που είχαμε βρει κατά το δεύτερο μέρος της εργασίας. Αυτή ήταν η εργασία μας.



## **B. Οι δυσκολίες**

Κατά τη διάρκεια της εργασίας μας είχαμε ελάχιστες δυσκολίες. Καταφέραμε να συναντιόμαστε κάθε εβδομάδα και να ολοκληρώνουμε τα μέρη της εργασίας μας επιτυχώς. Η εργασία ήταν σχετικά εύκολη και δεν συναντήσαμε πολλές δυσκολίες. Η δυσκολία που συναντήσαμε, όμως, ήταν κατά την ολοκλήρωση της εργασίας της δεύτερης εβδομάδας. Κατά την αναζήτησή μας στον Παγκόσμιο Ιστό βρήκαμε τις πληροφορίες που χρειαζόμασταν, οι οποίες όμως ήταν στα αγγλικά. Οι κατάλληλες πληροφορίες υπήρχαν στην αγγλική Wikipedia δεν υπήρχαν όμως στην ελληνική. Έτσι αναγκαστήκαμε να χρησιμοποιήσουμε τις γνώσεις μας στα αγγλικά και να μεταφράσουμε τις πληροφορίες που είχαμε βρει, κάτι που ήταν αρκετά δύσκολο. Ευτυχώς, όμως, τα καταφέραμε και ξεπεράσαμε την δυσκολία που συναντήσαμε. Δεν συναντήσαμε καμία άλλη δυσκολία. Όλα κύλησαν ομαλά.

## **Γ. Επιπλέον εργασίες**

Το θέμα της εργασίας μας ήταν αρκετά συγκεκριμένο και δεν χρειάστηκε να πραγματοποιηθούν επιπλέον εργασίες.

## **Δ. Προτάσεις για το καλύτερο**

Θεωρούμε ότι η εργασία μας ολοκληρώθηκε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και ότι δεν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης της εργασίας.