

Ε.Κ.Φ.Ε. ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΟΕΣ 2023

17 Δεκεμβρίου 2022

Θέματα Βιολογίας

Μικροβιακοί «εισβολείς», άμυνα, αιμοδοσία

*«...κάθε μέρα η μεγάλη Πόλη εκκενώνεται,
και παρόλο που είναι μέγιστη, λίγο ελέγχει το πλήθος των τάφων,
και κάθε μέρα αναθέτει σε εμάς το έργο να θάβουμε έξω από τα τείχη τους φίλους,
και αυτό που κυρίως θα μπορούσε να πλήξει τους ανθρώπους είναι ότι αποφεύγουν ο ένας τον άλλο,
φοβούμενοι την μετάδοση του νοσήματος, και ούτε ο πατέρας θάβει τα παιδιά του,
ούτε σ' αυτόν αποδίδονται οι καθιερωμένες ταφικές τιμές από εκείνα...»*

Δ. Κυδώνης, πανώλη στην Κωνσταντινούπολη (μετάφραση)

Εισαγωγή

Η ιστορία της ανθρωπότητας έχει καταγράψει αρκετές πανδημίες, δηλαδή επιδημίες λοιμωδών ασθενειών με γρήγορη διασυντοριακή εξάπλωση. Λοιμώδεις ασθένειες που έλαβαν διαστάσεις πανδημίας ήταν η μαύρη πανώλη, η χολέρα που οφείλονται σε παθογόνα βακτήρια, η ελονοσία που οφείλεται σε πρωτόζωο, η γρίπη αλλά και η πρόσφατη Covid-19 που οφείλονται σε ιούς. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις οι συνέπειες ήταν εκατομμύρια θάνατοι.

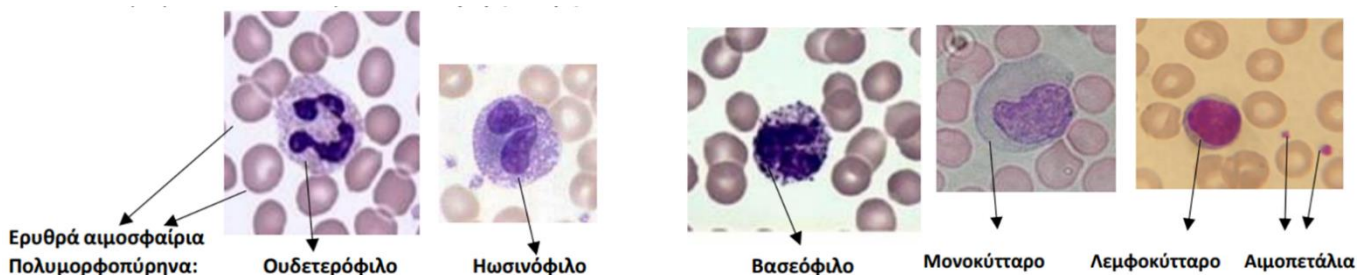
Παρά το γεγονός βέβαια ότι οι μικροοργανισμοί έχουν συνδεθεί κυρίως με απειλητικές επιδράσεις στην υγεία μας, στην συντριπτική πλειοψηφία τους δεν είναι παθογόνοι. Άλλωστε ο οργανισμός μας διαθέτει πληθώρα αμυντικών μηχανισμών που τάσσονται εναντίον των παθογόνων μικροβίων, άλλοι δρώντας ενάντια σε κάθε «εισβολέα» και άλλοι έχοντας εξειδικευμένη δράση.

Τα **λευκά αιμοσφαίρια** του αίματός μας, συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού εναντίον διαφόρων παθογόνων μικροοργανισμών, είτε με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης, είτε παράγοντας αντισώματα. Τα λευκά αιμοσφαίρια διακρίνονται σε μη κοκκιώδη και σε κοκκιοκύτταρα.

Τα μη κοκκιώδη λευκά αιμοσφαίρια περιλαμβάνουν τα λεμφοκύτταρα και τα μεγάλα μονοκύτταρα. Τα **λεμφοκύτταρα** αποτελούν το 20-40% του πληθυσμού των λευκοκυττάρων. Ο πυρήνας τους καταλαμβάνει σχεδόν όλο το κυτταρόπλασμα και έχει σχήμα σφαιρικό. Τα **μονοκύτταρα** είναι τα μεγαλύτερα κύτταρα του αίματος. Ο πυρήνας τους εμφανίζει μία μικρή εντομή.

Τα κοκκιοκύτταρα (πολυμορφοπύρρηνα) διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

1. τα **ουδετερόφιλα** με μικρά και αραιά κοκκία και πυρήνα με 2-5 λοβούς. Συνιστούν το 50-60% των λευκοκυττάρων.
2. τα **ηωσινόφιλα**, τα οποία είναι στρογγυλά, λίγο μεγαλύτερα από τα ουδετερόφιλα και έχουν πυκνότερα, πιο έντονα κοκκία και πυρήνα με 2 λοβούς.
3. τα **βασεόφιλα**, τα οποία είναι ακόμα μεγαλύτερα, έχουν την πιο πυκνή και έντονη κοκκίωση και πυρήνα πολύμορφο, συνήθως με σιγμοειδές σχήμα.



Μία ομάδα λεμφοκυττάρων, τα Β-λεμφοκύτταρα είναι υπεύθυνα για την παραγωγή αντισωμάτων. Τα μονοκύτταρα και τα ουδετερόφιλα αποτελούν τα φαγοκύτταρα του οργανισμού. Με τα μονοκύτταρα αντιμετωπίζονται κυρίως ιογενείς λοιμώξεις. Με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης, τα ουδετερόφιλα σπεύδουν να αντιμετωπίσουν κυρίως βακτηριακές και μυκητιακές μολύνσεις, αλλά και λοιμώξεις που οφείλονται σε μικρόβια που αποτελούν τη

φυσιολογική χλωρίδα του οργανισμού μας. Τα ηωσινόφιλα δραστηριοποιούνται έναντι παρασίτων και αλλεργιογόνων ουσιών.

Όλοι γνωρίζουμε ότι πέραν της άμυνας του οργανισμού μας, το αίμα έχει ως κύρια αποστολή τη μεταφορά των αναπνευστικών αερίων, αλλά και των θρεπτικών ουσιών, ορμονών κ.ά. Επιπλέον συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας, της οξεοβασικής ισορροπίας και στην επούλωση των πληγών. Για όλους τους παραπάνω λόγους, η εθελοντική αιμοδοσία βοηθά τους συνανθρώπους μας και πρέπει να γίνει συνείδηση όλων μας.

Στην παρούσα εργαστηριακή δραστηριότητα καλείστε να «αναγνωρίσετε» δύο διαφορετικούς μικροοργανισμούς που έχουν καλλιεργηθεί σε στερεό θρεπτικό υλικό. Οι μικροοργανισμοί με τους οποίους θα ασχοληθείτε, δεν είναι βέβαια παθογόνοι. Επειδή όμως είναι είδη που εντάσσονται σε ευρύτερες ομάδες μικροοργανισμών, τα βακτήρια και τις ζύμες, στις οποίες ανήκουν μικροοργανισμοί που μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές λοιμώξεις και ευκαιριακές λοιμώξεις αντίστοιχα, θα θεωρήσετε ότι προκάλεσαν λοίμωξη σε δύο τραυματίες. Επιπλέον, εξετάζοντας μικροσκοπικά ένα μόνιμο παρασκεύασμα αίματος, θα αναγνωρίσετε κατηγορίες λευκοκυττάρων, οι οποίες έχουν ως ρόλο τους να αμύνονται έναντι του παθογόνου βακτηρίου και του δυνητικά παθογόνου ζυμομύκητα. Λόγω της μεγάλης αιμορραγίας κατόπιν τροχαίου δυστυχήματος, οι τραυματίες χρειάστηκαν μετάγγιση αίματος. Εξετάζοντας δείγμα του αίματός τους, θα διαπιστώσετε από ποιες ομάδες δέχονται αίμα.

Όργανα	Υλικά
Μικροσκόπιο Κασετίνα μικροσκοπίας Αντικειμενοφόρες πλάκες & καλυπτρίδες Μόνιμο παρασκεύασμα αίματος Παλέτα για τεστ σε μικροκλίμακα Ποτήρι για τα απόβλητα	2 τρυβλία με καλλιέργειες μικροοργανισμών Α & Β Κυανό του μεθυλενίου Απιοντισμένο νερό Αλκοολούχο διάλυμα Δείγματα αίματος τραυματιών Αντισώματα αντι-Α, αντι-Β, αντι-Rh Απορροφητικό χαρτί

Πειραματικό μέρος

1η πειραματική δραστηριότητα: «Αναγνώριση άγνωστων δειγμάτων μικροοργανισμών από στερεές καλλιέργειες»

Στην παρούσα δραστηριότητα θα εφαρμόσετε τη μικροσκοπική παρατήρηση, κατόπιν χρώσης, προκειμένου να διακρίνετε δύο μικροοργανισμούς μεταξύ τους. Το ένα είδος ανήκει στα βακτήρια, ενώ το άλλο στους ζυμομύκητες.

Βήματα

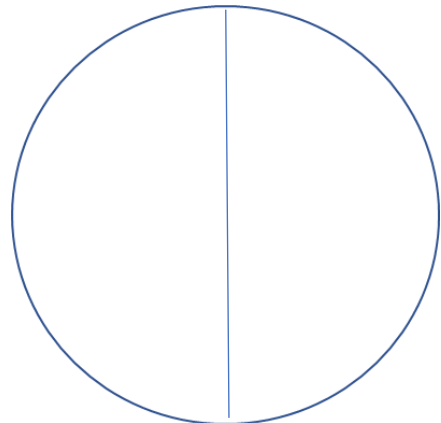
1. Σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα να προσθέσετε δύο μικρές σταγόνες κυανού του μεθυλενίου σε απόσταση κατάλληλη, ώστε να μπορέσετε να προσθέσετε δύο καλυπτρίδες και να φτιάξετε από ένα παρασκεύασμα για κάθε δείγμα μικροοργανισμού Α & Β.
2. Αφού απολυμάνετε τη βελόνα, να πάρετε μικρή ποσότητα κυττάρων από μία αποικία του μικροοργανισμού Α και να την διαλυτοποιήσετε καλά μέσα στη σταγόνα της χρωστικής.
3. Να εκτελέσετε το βήμα 2 και για τον μικροοργανισμό Β.
4. Να σκεπάσετε τα δύο παρασκευάσματα με δύο καλυπτρίδες. Προσέξτε να μην αναμίξετε τα δύο δείγματα μεταξύ τους.
5. Να παρατηρήσετε μικροσκοπικά τα δύο παρασκευάσματα φτάνοντας ως τη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση (που δεν χρειάζεται χρήση κεδρέλαιου).



Να καλέσετε την επιβλέπουσα για να ελέγξει τα παρασκευάσματά σας. Να αναφέρετε ποιο δείγμα αντιστοιχεί σε βακτήριο και ποιο σε ζύμη.

Αποτελέσματα 1^η πειραματικής δραστηριότητας

1. Στον παρακάτω κύκλο να σχεδιάσετε και τα δύο δείγματα μικροοργανισμών στην μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση, αναγράφοντας και την ομάδα στην οποία ανήκει ο καθένας.



Μεγέθυνση προσοφθάλμιου φακού:

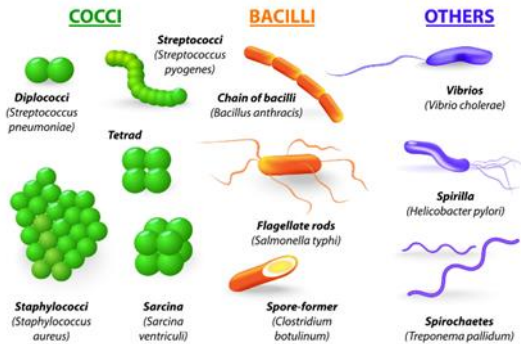
Μεγέθυνση αντικειμενικού φακού:

Συνολική μεγέθυνση:

Δείγμα Α: ανήκει

Δείγμα Β: ανήκει

2. Να συγκρίνετε τους μικροοργανισμούς των δύο δειγμάτων ως προς:
α. το σχήμα και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κυττάρων τους
β. τη δυνατότητα κίνησής τους.



3. Τα βακτήρια ανάλογα με το σχήμα του κυττάρου τους διακρίνονται σε κόκκους, βάκιλλους και σπειρούλλια.

Το δείγμα που λάβατε από τη στερεή καλλιέργεια σε ποια κατηγορία ανήκει; Δώστε σύντομη περιγραφή.

4. Γιατί χρειάζεται να απολυμάνετε τη βελόνα;

2^η Πειραματική δραστηριότητα: «Αναγνώριση λευκοκυττάρων που δραστηριοποιούνται στις λοιμώξεις με βακτήρια και ζύμες»

Να εξετάσετε το μόνιμο παρασκεύασμα επιχρίσματος αίματος του ανθρώπου, προκειμένου να βρείτε ένα οπτικό πεδίο με διαφορετικές ομάδες λευκών αιμοσφαιρίων. Στη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση να εντοπίσετε ένα οπτικό πεδίο που να περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο τύπους λευκών αιμοσφαιρίων που δραστηριοποιούνται εναντίον των παθογόνων βακτηρίων και των ευκαιριακά παθογόνων ζυμομυκήτων.



Να δείξετε το οπτικό πεδίο στην επιβλέπουσα και να εξηγήσετε γιατί το επιλέξατε.

Αποτελέσματα - Ερωτήσεις 2^{ης} Πειραματικής δραστηριότητας

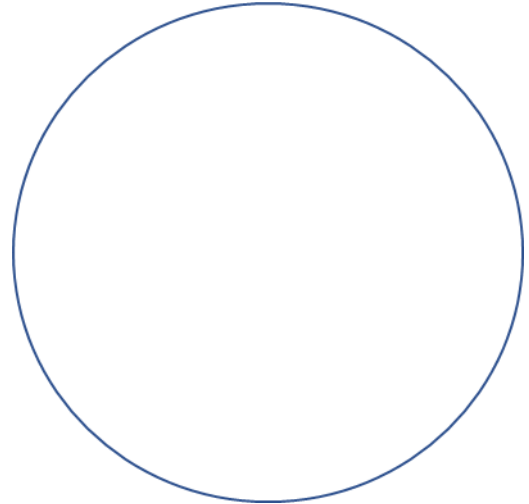
1. Στη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση να σχεδιάσετε το οπτικό πεδίο με τους περισσότερους διαφορετικούς τύπους δραστηριοποιούμενων λευκοκυττάρων.

Σημείωση: Σε περίπτωση που δεν μπορέσετε να εντοπίσετε ένα οπτικό πεδίο με τουλάχιστον δύο διαφορετικούς τύπους λευκών αιμοσφαιρίων έναντι βακτηρίων και ζυμομυκήτων, να απεικονίσετε δύο οπτικά πεδία με διαφορετικό τύπο λευκοκυττάρου το καθένα. Θα χρησιμοποιήσετε τότε τον ίδιο κύκλο για το σχέδιό σας.

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου φακού:

Μεγέθυνση αντικειμενικού φακού:

Συνολική μεγέθυνση:



2. Να αναφέρετε με συντομία το ρόλο του κάθε διαφορετικού τύπου λευκού αιμοσφαιρίου που εντοπίσατε στο οπτικό πεδίο της επιλογής σας.

3^η Πειραματική δραστηριότητα:

«Προσδιορισμός της ομάδας αίματος των δύο τραυματιών»

Ας θυμηθούμε τις ομάδες αίματος...

Οι ομάδες αίματος καθορίζονται από την παρουσία ή μη ειδικών αντιγόνων στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Με βάση τα αντιγόνα αυτά που ονομάζονται **συγκολλητινογόνα**, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις ομάδες αίματος, οι **A, B, AB, O**. Ένα άτομο ανήκει στην ομάδα A, όταν στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων του υπάρχει το αντιγόνο A, ανήκει στην ομάδα B, όταν υπάρχει το αντιγόνο B, στην ομάδα AB, όταν διαθέτει και τα δύο αντιγόνα και στην ομάδα O, όταν δεν υπάρχει κανένα.

Στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα αίματος Α κυκλοφορούν αντισώματα έναντι του αντιγόνου Β, τα αντι-Β, ενώ στο πλάσμα των ατόμων με ομάδα Β υπάρχουν αντισώματα έναντι του αντιγόνου Α (αντι-Α), στο πλάσμα των ατόμων ομάδας ΑΒ κανένα και των ατόμων με ομάδα Ο υπάρχουν και αντι-Α και αντι-Β. Τα αντισώματα αυτά ονομάζονται **συγκολλητίνες**.

Κατά τις μεταγγίσεις του αίματος οι ομάδες αίματος έχουν κρίσιμο ρόλο, γιατί το αίμα του δότη δεν πρέπει να περιέχει συγκολλητινογόνα αντίστοιχα με τις συγκολλητίνες του δέκτη. Η παρουσία αντιγόνου συγχρόνως με το αντίστοιχο αντίσωμα, η οποία θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια μη επιτρεπτών μεταγγίσεων, έχει ως αποτέλεσμα την αντίδραση αντιγόνου-αντισώματος που προκαλεί συγκόλληση των ερυθροκυττάρων.

Στις μεταγγίσεις λαμβάνεται επιπλέον υπόψη και ο παράγοντας **Rhesus (Rh)**. Πρόκειται για μία πρωτεΐνη που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων ενός ατόμου. Τα άτομα που έχουν αυτή την πρωτεΐνη χαρακτηρίζονται ως Rhesus θετικά (Rh^+), ενώ εκείνα που δεν την έχουν ως Rhesus αρνητικά (Rh^-). Αν αυτή η πρωτεΐνη ενεθεί σε άτομο Rh^- , προκαλεί παραγωγή αντισωμάτων αντι-Rh.

- Στην παλέτα που διαθέτετε να εκτελέσετε τα κατάλληλα τεστ, ώστε να προσδιορίσετε την ομάδα αίματος του κάθε τραυματία στο σύστημα ΑΒΟ και στο σύστημα Rhesus. Να χρησιμοποιήσετε μία σταγόνα δείγματος αίματος και μία σταγόνα σκευάσματος αντισώματος για κάθε ανοσοαντίδραση. Ο σχηματισμός λευκού ή σκουρόχρωμου ιζήματος (θολώματος) υποδεικνύει ότι έχει γίνει αιμοσυγκόλληση.



Μόλις τελειώσετε όλα τα τεστ, καλέστε την επιβλέπουσα να ελέγξει το αποτέλεσμα.

Αποτελέσματα - Ερωτήσεις της 3^{ης} πειραματικής δραστηριότητας

1. Να περιγράψετε σύντομα τη διαδικασία με την οποία προσδιορίσατε την ομάδα αίματος των τραυματιών 1 και 2 και το αποτέλεσμα στο οποίο καταλήξατε.
2. Από ποιες ομάδες αίματος μπορεί να πάρει αίμα ο κάθε τραυματίας; Να δώσετε σύντομη εξήγηση.

ΚΑΛΗ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ!**Η εισηγήτρια****Κωνσταντινοπούλου Βασιλική – Υπεύθυνη Ε.Κ.Φ.Ε. Χαλανδρίου**Αναφορές

Α. Καστορίνης κ.ά.: Βιολογία Α΄ Γενικού Λυκείου, Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος»

Ε.Κ.Φ.Ε. Σερών: Μελέτη συστήματος ΑΒΟ και Rhesus - Ταυτοποίηση ομάδων αίματος

Ε.Κ.Φ.Ε. Χαλανδρίου: Παρατήρηση κυττάρων αίματος του ανθρώπου

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ/ΕΡΩΤΗΜΑ	Μόρια	Βαθμολογία
Παρασκεύασμα βακτηρίων (Διαδικασία παρασκευής & παρατήρησης)	5 (2+3)	
Παρασκεύασμα ζύμης	5	
Παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος αίματος (Σωστό οπτικό πεδίο & τρόπος παρατήρησης)	10	
Τεστ τραυματία 1 (Σωστή ομάδα ΑΒΟ + ρέζους)	7 (5 + 2)	
Τεστ τραυματία 2	7	
Καθαριότητα πάγκου, πλύσιμο	2	
Σύνολο πειραματικής διαδικασίας	36	
Σχέδιο βακτηρίων/ζύμης	10	
Μεγέθυνση αναλυτικά	2	
Ταξινομική ομάδα καθενός μικροοργανισμού	6	
Σύγκριση χαρακτηριστικών 2 μικροοργανισμών	7	
Σε ποια κατηγορία ανήκει το βακτήριο + αιτιολόγηση	4	
Γιατί απολυμαίνουμε η βελόνα;	3	
Σχέδιο κυττάρων αίματος	10	
Ρόλος 2 δραστηριοποιούμενων λευκοκυττάρων	4	
Εξήγηση αποτελεσμάτων τεστ ομάδων αίματος	8	
Από ποιες ομάδες δέχονται οι τραυματίες	8	
Σύντομη εξήγηση	2	
Σύνολο γραπτής βαθμολογίας	64	
Σύνολο μορίων	100	