

Μικροσκοπική Παρατήρηση Κυττάρων Αίματος

Μέλη ομάδας:

Ημερομηνία: / / 20.....

1)

2)

Διδακτικοί Στόχοι

Στο τέλος της εργαστηριακής άσκησης, θα είστε σε θέση:

1. να παρατηρείτε την φυσιολογικά εξαιρετικά μειωμένη παρουσία στο αίμα των λευκών αιμοσφαιρίων.
2. να διακρίνετε τις διάφορες κατηγορίες λευκών αιμοσφαιρίων με βάση συγκεκριμένα κριτήρια.
3. να ερμηνεύετε την φυσιολογικά εξαιρετικά μειωμένη παρουσία στο αίμα των λευκών αιμοσφαιρίων.

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ : 45 λεπτά

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα έμμορφα συστατικά του αίματος είναι τα *ερυθρά αιμοσφαίρια*, τα *λευκά αιμοσφαίρια* και τα *αιμοπετάλια*.

Τα ώριμα **ερυθρά αιμοσφαίρια** του ανθρώπου είναι απύρρηνα κύτταρα, σε σχήμα ρηχού, αμφίκοιλου φακού με την κεντρική τους μοίρα να είναι πιο λεπτή σε πάχος. Η διάμετρός τους *in vivo* είναι 8,5μm, ενώ σε μονιμοποιημένα παρασκευάσματα είναι 7,1μm. Το πάχος τους κυμαίνεται από 1,5μm έως 2,3μm. Κατά μέσο όρο, οι άνδρες έχουν 5,4x10⁶ ερυθρά αιμοσφαίρια ανά mm³ αίματος, ενώ οι γυναίκες έχουν 4,8x10⁶ ερυθρά αιμοσφαίρια ανά mm³ αίματος.

Τα **λευκά αιμοσφαίρια** είναι τα εμπύρρηνα έμμορφα συστατικά του αίματος και διαφέρουν από τα ερυθρά στα εξής: (α) είναι πολύ λιγότερα (4.000-10.000 λευκά / mm³ αίματος), (β) δεν είναι ενιαία ομάδα, αλλά υποδιαιρούνται σε τρεις κατηγορίες: στα *κοκκιώδη*, τα *λεμφοκύτταρα* και τα *μονοκύτταρα*, και (γ) η φυσιολογική θέση παραμονής τους δεν είναι το αίμα, αλλά τα λευκοποιητικά όργανα και οι περιφερειακοί ιστοί. Η παρουσία τους στο αίμα είναι απλά ενδιάμεσο στάδιο στη μετακίνησή τους από τις θέσεις παραγωγής τους προς τους ιστούς. Φυσιολογικά, στο αίμα βρίσκεται μόνο το 5% του συνολικού αριθμού λευκοκυττάρων του οργανισμού.

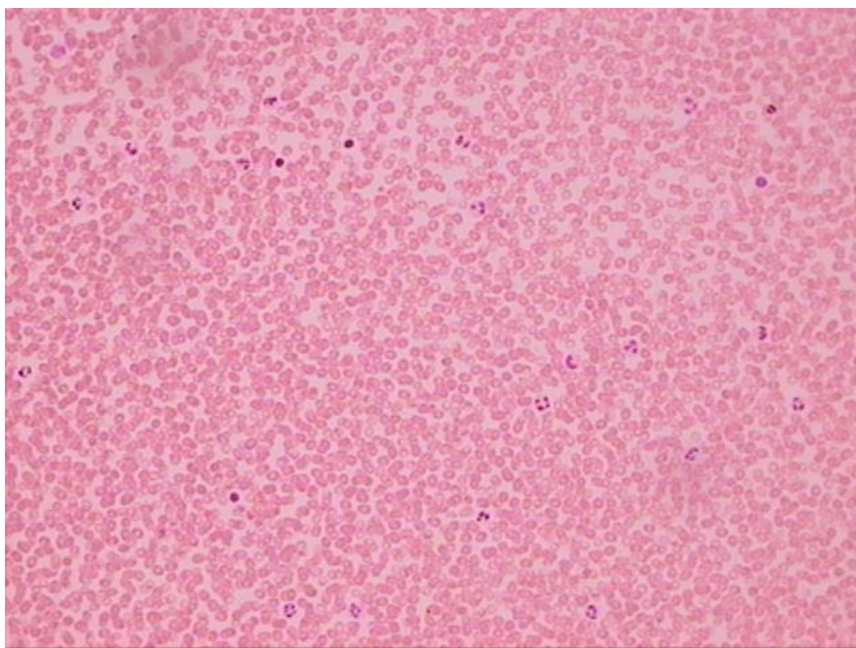
Προκειμένου να αναγνωρίσετε τα έμμορφα συστατικά του αίματος, πρέπει να λάβετε υπόψη σας τα **χαρακτηριστικά του πυρήνα** (μέγεθος, σχήμα, χρώμα, θέση), τον **χρωματισμό του κυτταροπλάσματος**, την **παρουσία ή μη χρωματιστών κοκκίων** και τη **σχετική διάμετρο των κυττάρων**. Για να εξετάσετε αποτελεσματικά πολλούς από τους παραπάνω παράγοντες πρέπει να χρησιμοποιήσετε τον αντικειμενικό φακό 100X (ελαιοκαταδυτικός). Ωστόσο, ορισμένα από τα βασικά έμμορφα συστατικά του αίματος μπορούν να αναγνωριστούν και με τη χρήση των αντικειμενικών φακών 4X, 10X και 40X (τους οποίους και θα χρησιμοποιήσετε).

ΥΛΙΚΑ / ΟΡΓΑΝΑ (ΑΝΑ ΟΜΑΔΑ)

Υλικά	Αίμα ανθρώπου (επίχρισμα) με λευκά και ερυθρά αιμοσφαίρια
Όργανα	Οπτικό (ή φωτονικό) μικροσκόπιο

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1**Μικροσκοπική παρατήρηση επιχρίσματος αίματος**

Στο μόνιμο μικροσκοπικό παρασκεύασμα επιχρίσματος αίματος ανθρώπου που σας δόθηκε υπάρχουν λευκά και ερυθρά αιμοσφαίρια (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Επίχρισμα αίματος, όπου διακρίνονται πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια και σχετικά λιγότερα λευκά αιμοσφαίρια σαν σκούρες κουκίδες (μεγέθυνση 100x)

Προκειμένου να τα παρατηρήσετε, ακολουθήστε προσεκτικά την παρακάτω διαδικασία:

1. Τοποθετήστε το έτοιμο παρασκεύασμα πάνω στην τράπεζα του μικροσκοπίου.
2. Σταθεροποιήστε το παρασκεύασμα με το δεξιό ελατηριωτό άγκιστρο.
3. Εστιάστε χρησιμοποιώντας τη μικρότερη μεγέθυνση αντικειμενικού φακού (4x).
4. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε την αμέσως επόμενη μεγαλύτερη μεγέθυνση αντικειμενικού φακού (10x) και εστιάστε ξανά, αν είναι απαραίτητο.

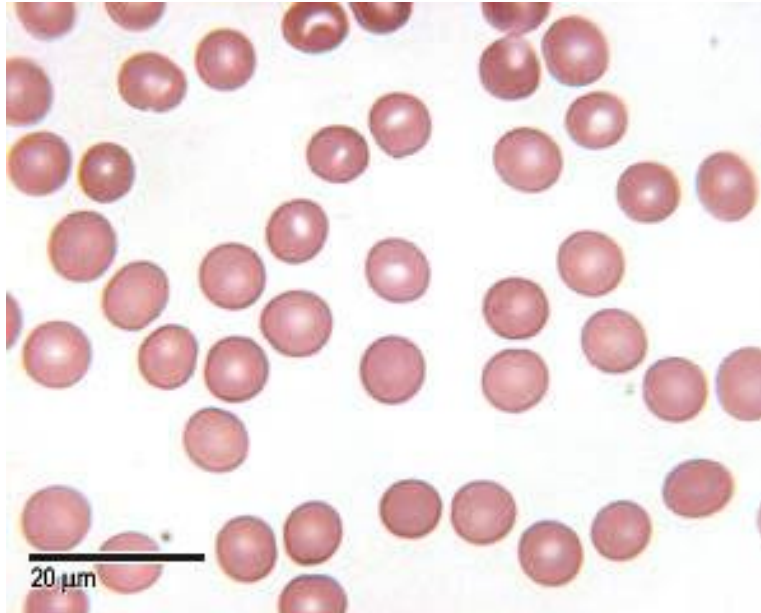
ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ (για τον εκπαιδευτικό)

- Θα χρησιμοποιήσετε το μόνιμο μικροσκοπικό παρασκεύασμα #1 της κασετίνας ΜΠΑΚΑΚΟΣ Α.Ε. του σχολικού εργαστηρίου.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων αίματος

Αφού εστιάσετε στη μεγέθυνση αντικειμενικού φακού 40x, παρατηρήστε τα **ερυθρά αιμοσφαίρια**. Είναι απύρρηνα κύτταρα, σε σχήμα ρηχού, αμφίκιου φακού με την κεντρική τους μοίρα να είναι πιο λεπτή σε πάχος (Εικόνα 2). Στη συνέχεια, απαντήστε στις **ερωτήσεις 1 και 2** της ενότητας **Δεδομένα και Παρατηρήσεις** του Φύλλου Καταχώρισης Αποτελεσμάτων.



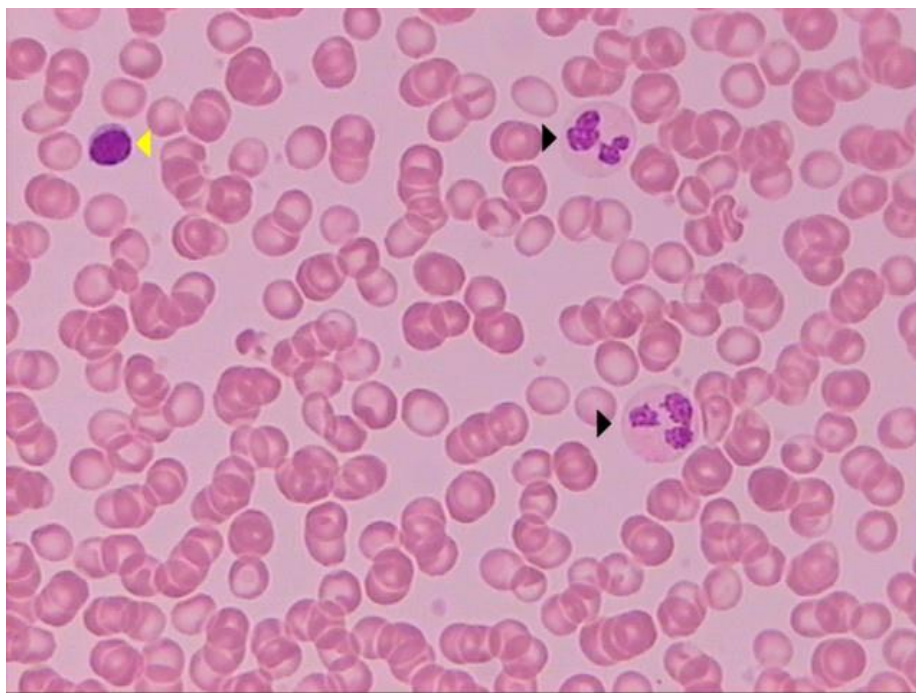
Εικόνα 2. Ερυθρά αιμοσφαίρια (μεγέθυνση 100x)

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του **Πίνακα 1** και των **Εικόνων 3 έως 9**, προσπαθήστε να διακρίνετε κάποιες από τις βασικές κατηγορίες λευκών αιμοσφαιρίων σε διάφορα οπτικά πεδία. Στη συνέχεια, απαντήστε στις **ερωτήσεις 3 έως 6** της ενότητας **Δεδομένα και Παρατηρήσεις** του Φύλλου Καταχώρισης Αποτελεσμάτων. Τέλος, συμπληρώστε την απάντηση στην ερώτηση της ενότητας **Συμπέρασμα** του Φύλλου Καταχώρισης Αποτελεσμάτων.

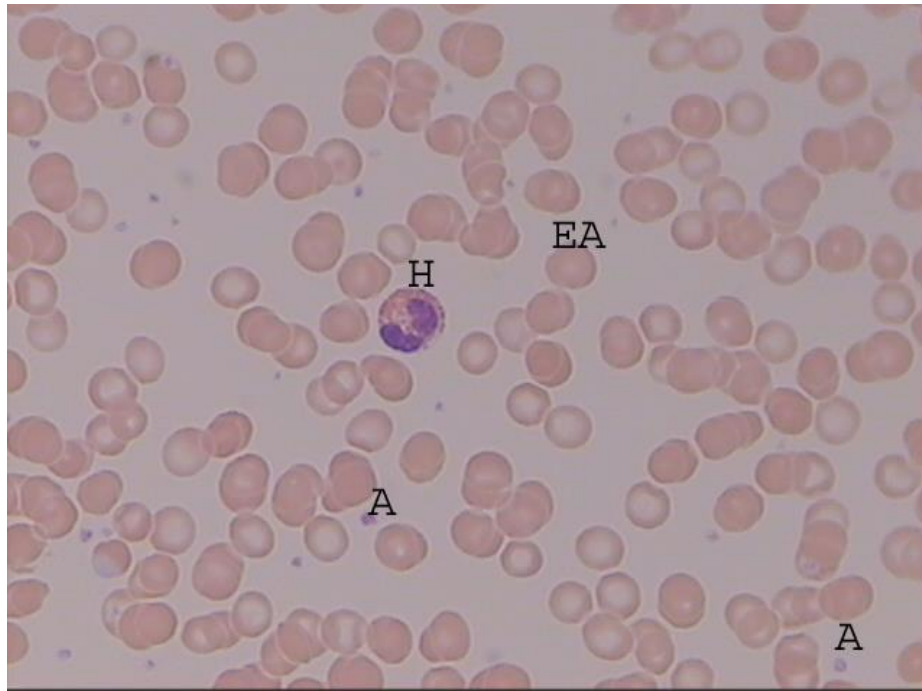
Πίνακας 1

Λευκά αιμοσφαίρια	Πώς θα τα αναγνωρίσετε (στο μόνιμο μικροσκοπικό παρασκεύασμα)
Ουδετερόφιλα (Εικόνες 3, 5, 6)	Είναι τα πιο άφθονα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος (50-70%). Ξεχωρίζουν εξαιτίας του πολύμορφου πυρήνα τους με δύο έως πέντε λοβούς (πολυμορφοπύρρηνα). Έχουν άφθονο κυτταρόπλασμα, με χρώμα ροζ-μπλε και λίγα, πολύ λεπτά κοκκία. Αποτελούν την πρώτη άμυνα του οργανισμού κατά των μικροβιακών λοιμώξεων, καθώς σε αυτήν την περίπτωση ο αριθμός τους αυξάνεται και έπειτα αποσυντίθενται και σχηματίζουν το πύον των φλεγμονών. Έχουν διάμετρο 12-14μm.
Λεμφοκύτταρα (Εικόνα 7)	Είναι τα δεύτερα σε αφθονία λευκά αιμοσφαίρια στο αίμα (20-40%). Ο πυρήνας τους είναι μεγάλος, έντονα χρωματισμένος, στρογγυλός. Έχουν τη δυνατότητα αμοιβαδοειδούς κίνησης και παραγωγής αντισωμάτων. Έχουν διάμετρο 6-9μm.

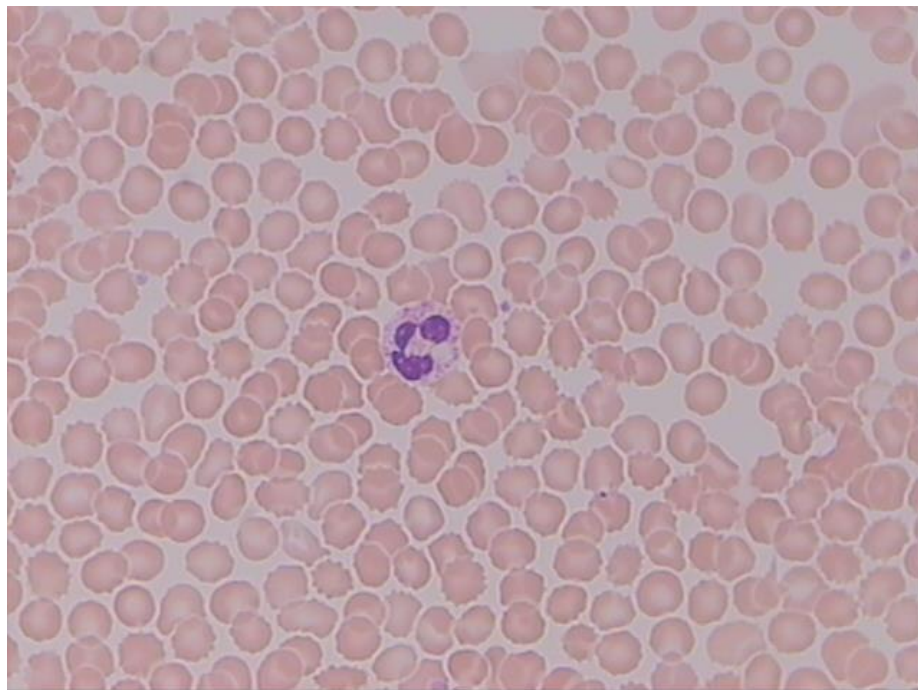
Μονοκύτταρα (Εικόνα 6)	Είναι τα τρίτα σε αφθονία λευκά αιμοσφαίρια στο αίμα (2-9%). Έχουν το μεγαλύτερο μέγεθος (διάμετρος 12-20 μ m) από τα κύτταρα που βρίσκουμε στο φυσιολογικό αίμα. Ο πυρήνας μπορεί να έχει οποιοδήποτε σχήμα και βρίσκεται είτε κεντρικά είτε στην περιφέρεια. Δεν είναι έντονα χρωματισμένος. Το κυτταρόπλασμα είναι άφθονο και έχει μπλε χρώμα. Τα μονοκύτταρα είναι αδηφάγα φαγοκύτταρα.
Ηωσινόφιλα (Εικόνα 8)	Αποτελούν το 2-4% των λευκών αιμοσφαιρίων του αίματος. Έχουν δίλοβο πυρήνα και μεγάλα κοκκία, ομοιόμορφα σε μέγεθος και χρωματίζονται έντονα κόκκινα με όξινες βαφές όπως η ηωσίνη. Ο αριθμός τους αυξάνει σε αλλεργικές αντιδράσεις και παρασιτικές λοιμώξεις για την καταπολέμηση αυτών. Έχουν διάμετρο 7-10 μ m.
Βασεόφιλα (Εικόνα 9)	Εμφανίζονται σπάνια στο αίμα (0-1% των λευκών αιμοσφαιρίων). Ο πυρήνας τους είναι μεγάλος αλλά με λιγότερους λοβούς από άλλα λευκά αιμοσφαίρια και τα κοκκία τους είναι μεγάλα αλλά το μέγεθός τους ποικίλλει. Τα βασεόφιλα χρωματίζονται πολύ εύκολα με βασικές βαφές. Θεωρείται ότι συνθέτουν την ηπαρίνη και την ισταμίνη του αίματος.



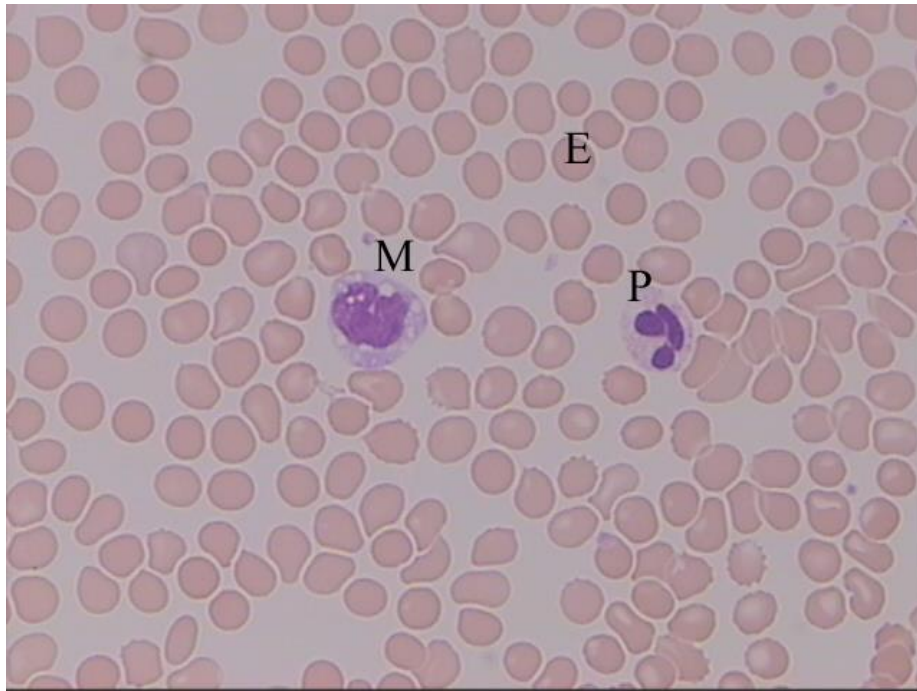
Εικόνα 3. Διακρίνονται πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια, δύο ουδετερόφιλα πολυμορφοπύρηννα (δεξιά βέλη) και ένα λεμφοκύτταρο (αριστερό βέλος) (μεγέθυνση 400x)



Εικόνα 4. Διακρίνονται ένα ηωσινόφιλο λευκό αιμοσφαίριο (H) και ένα αιμοπετάλιο (A) ανάμεσα σε πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια (EA) (μεγέθυνση 400x)



Εικόνα 5. Διακρίνεται ένα ουδετερόφιλο πολυμορφοπύρρηνο (κέντρο) ανάμεσα σε πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια. Οι μικρές κουκίδες αντιστοιχούν σε αιμοπετάλια (μεγέθυνση 400x)



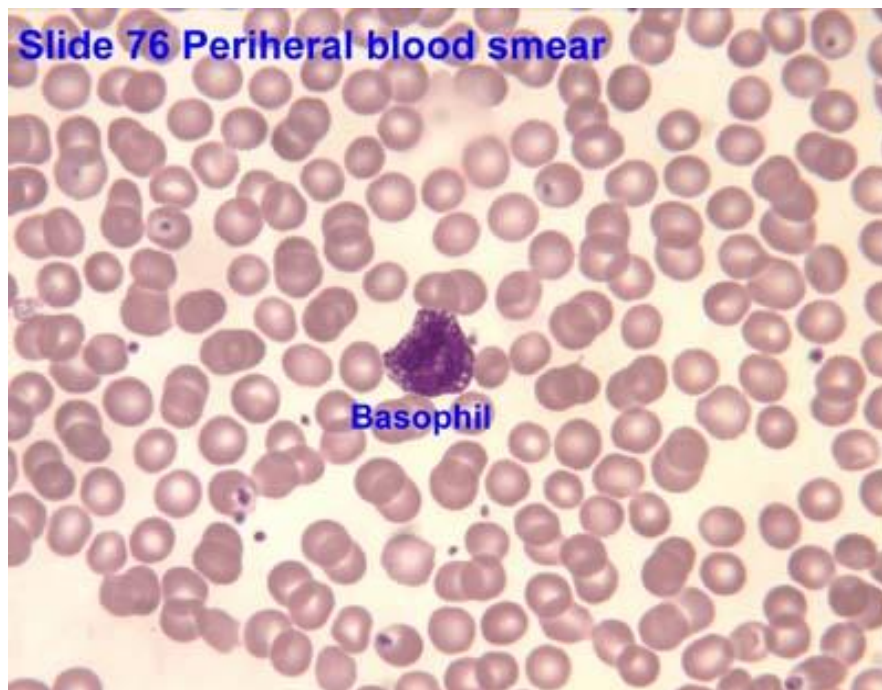
Εικόνα 6. Διακρίνονται ένα μονοκύτταρο (M), ένα ουδετερόφιλο πολυμορφοπύρρηνο (P) ανάμεσα σε πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια (E) (μεγέθυνση 400x)



Εικόνα 7. Διακρίνεται ένα λεμφοκύτταρο (L) ανάμεσα σε πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια (μεγέθυνση 400x)



Εικόνα 8. Διακρίνεται ένα ηωσινόφιλο λευκό αιμοσφαίριο (κέντρο) ανάμεσα σε πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια. Οι μικρές κουκίδες αντιστοιχούν σε αιμοπετάλια (μεγέθυνση 400x)



Εικόνα 9. Διακρίνεται ένα βασεόφιλο λευκό αιμοσφαίριο (κέντρο) ανάμεσα σε πολλά ερυθρά αιμοσφαίρια. Οι μικρές κουκίδες αντιστοιχούν σε αιμοπετάλια (μεγέθυνση 400x)

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ (για τον εκπαιδευτικό)

- ❑ Δεδομένου ότι η φυσιολογική θέση παραμονής των λευκών αιμοσφαιρίων δεν είναι το αίμα, αλλά τα λευκοποιητικά όργανα και οι περιφερειακοί ιστοί, οι μαθητές αναμένεται να διαπιστώσουν την φυσιολογικά εξαιρετικά μειωμένη (σε σχέση με τα ερυθρά αιμοσφαίρια) παρουσία τους στο αίμα (5% του συνολικού αριθμού λευκών αιμοσφαιρίων του οργανισμού).
- ❑ Στο μόνιμο μικροσκοπικό παρασκεύασμα επιχρίσματος αίματος, σε μεγέθυνση αντικειμενικού φακού 40x και σε διαφορετικά οπτικά πεδία μπορούν να παρατηρηθούν οι εξής κατηγορίες λευκών αιμοσφαιρίων: ουδετερόφιλα, λεμφοκύτταρα, μονοκύτταρα (κυρίως) και ηωσινόφιλα (σπάνια).
- ❑ Οι μαθητές θα συναντήσουν δυσκολία στη διάκριση μεταξύ των λεμφοκυττάρων και μονοκυττάρων. Είναι σπάνιο έως και απίθανο να βρεθούν στο ίδιο οπτικό πεδίο λεμφοκύτταρα και μονοκύτταρα. Συνεπώς, η διάκριση τους γίνεται με βάση το μέγεθός τους (σε σχέση με τα ερυθρά αιμοσφαίρια) και τα χαρακτηριστικά του πυρήνα. Τα λεμφοκύτταρα είναι λίγο μεγαλύτερα από τα ερυθρά αιμοσφαίρια και ο πυρήνας τους είναι μεγάλος, έντονα χρωματισμένος, στρογγυλός. Τα μονοκύτταρα είναι πολύ μεγαλύτερα από τα ερυθρά αιμοσφαίρια ο πυρήνας τους είναι μεγάλος, χρωματισμένος και μπορεί να έχει οποιοδήποτε σχήμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**Ελληνόγλωσση**

Άτλας Ιστολογίας και Εμβρυολογίας (n.d.). Ανακτήθηκε από <http://www1.med.auth.gr/db/histology/gr/>

Ξενόγλωσση

Paxton, Steve, Peckham, Michelle, Knibbs, & Adele. (1970, Ιανουάριος 01). The Leeds Histology Guide. Ανακτήθηκε από https://www.histology.leeds.ac.uk/blood/blood_rbc.php

Paxton, Steve, Peckham, Michelle, Knibbs, & Adele. (1970, Ιανουάριος 01). The Leeds Histology Guide. Ανακτήθηκε από https://www.histology.leeds.ac.uk/blood/blood_wbc.php

Interactive Histology Atlas (n.d.). Ανακτήθηκε από <https://www.ouhsc.edu/histology/Index.html>

ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΧΩΡΙΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Πού οφείλεται το σχήμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων;

Απάντηση

2. Τι εξυπηρετεί το σχήμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων;

Απάντηση

3. Ποιες κατηγορίες λευκών αιμοσφαιρίων παρατηρήσατε στο μόνιμο μικροσκοπικό παρασκεύασμα που σας δόθηκε;

Απάντηση

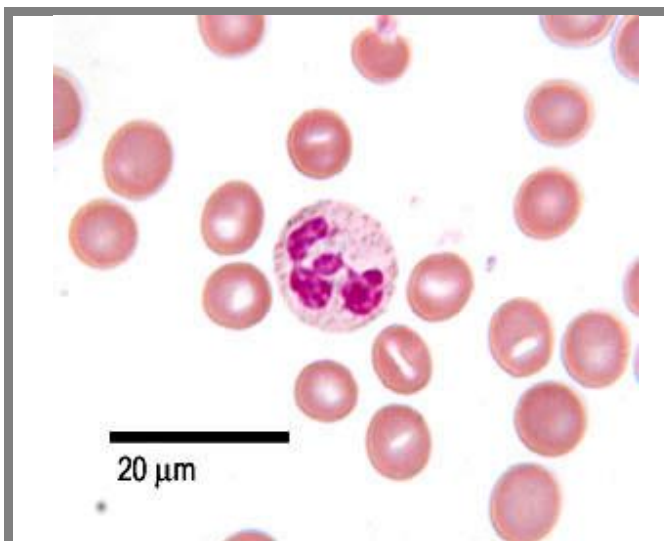
4. Ποιες από τις παραπάνω κατηγορίες δυσκολευτήκατε να διακρίνετε;

Απάντηση

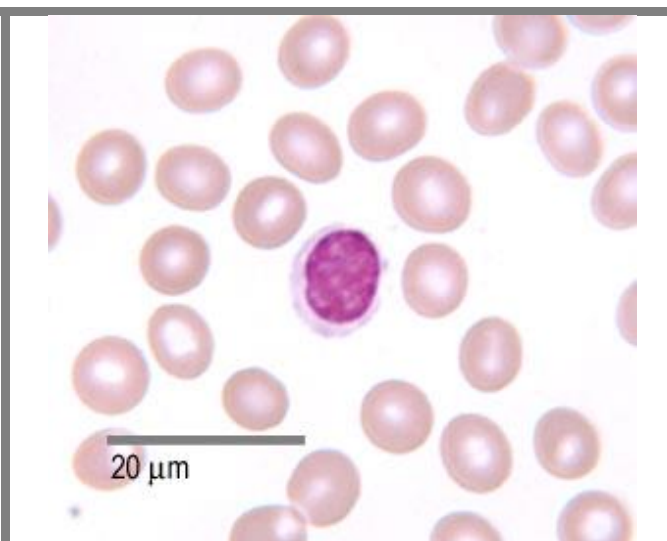
5. Πώς κατορθώσατε να διακρίνετε μεταξύ των κατηγοριών λευκοκυττάρων του ερωτήματος 4;

Απάντηση

6. Να αναγνωρίσετε τον τύπο του λευκού αιμοσφαιρίου για καθένα από τα οπτικά πεδία (Α – ΣΤ) που σας δίνονται:



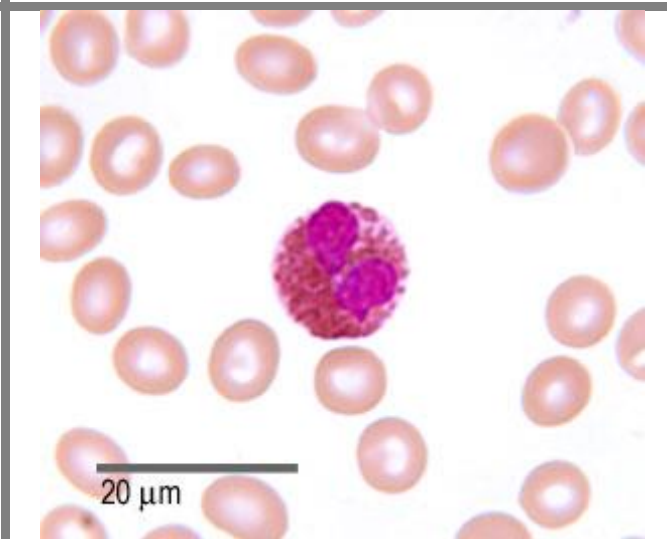
A



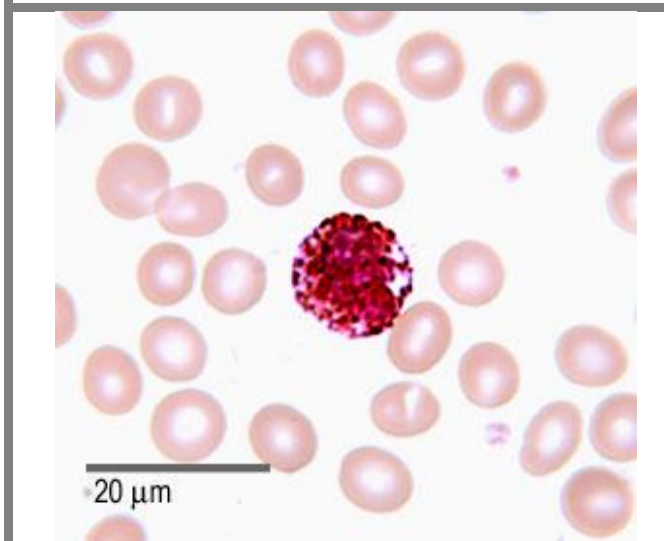
B



Γ



Δ



E

Απαντήσεις

A =

B =

Γ =

Δ =

E =

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Είναι φυσιολογικό να υπάρχουν στο αίμα τόσο λίγα λευκά αιμοσφαίρια; Εξηγήστε.

Απάντηση