

A dense field of red blood cells, appearing as numerous small, reddish-brown, biconcave discs. The cells are packed closely together, filling the entire frame. The lighting creates highlights on the raised edges of the cells, giving them a three-dimensional appearance.

Γενική αίματος

Αθανασία Μουζάκη,
Καθηγήτρια Εργαστηριακής Αιματολογίας-Αιμοδοσίας,
Εργαστήριο Αιματολογίας, Αιματολογικό Τμήμα,
Παθολογική Κλινική,
Τμήμα Ιατρικής, Παν/ο Πατρών

Γενική αίματος

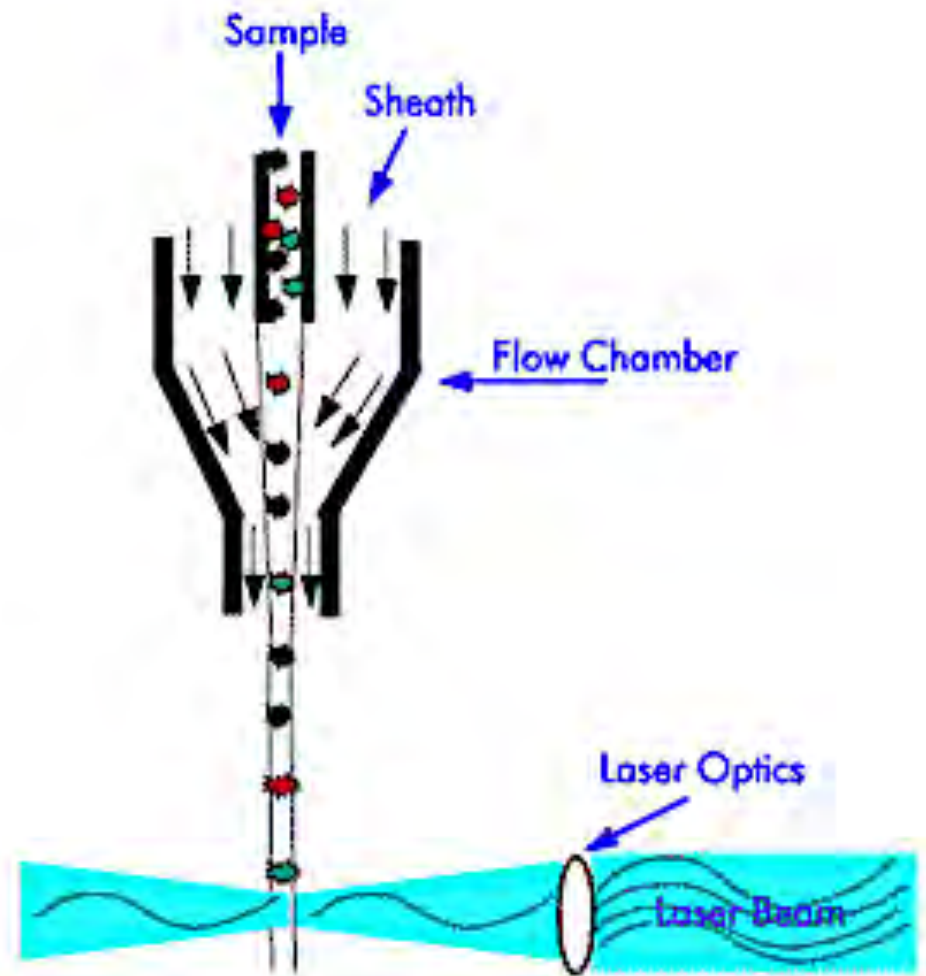
- Καταμέτρηση των έμμορφων στοιχείων του αίματος
- Καταγραφή παραμέτρων που περιγράφουν βιολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των ερυθροκυττάρων

Σκοπός γενικής αίματος

- Ανίχνευση αριθμητικών αποκλίσεων στους φυσιολογικούς πληθυσμούς του περιφερικού αίματος
- Ανίχνευση ποιοτικών διαταραχών της ερυθράς σειράς

Αρχές λειτουργίας αυτόματων αναλυτών

- Καταμέτρηση αριθμού κυττάρων
- Ογκος κυττάρου



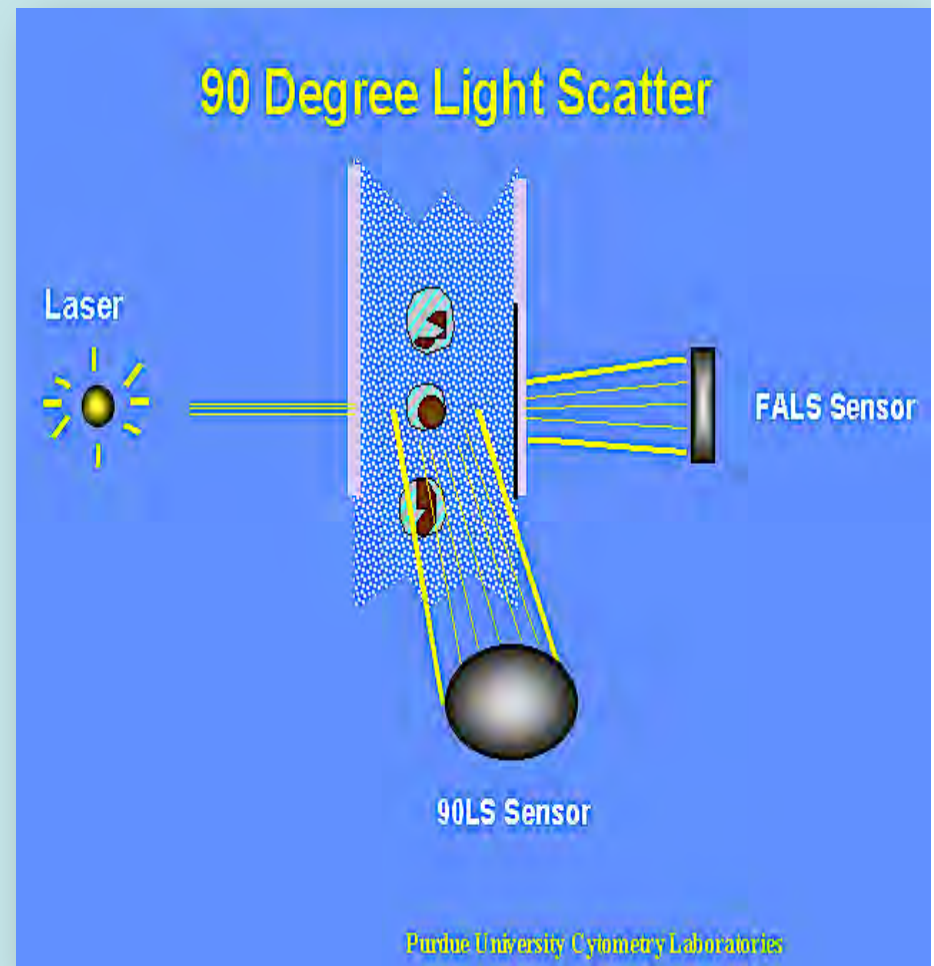
**Κατευθείαν σκεδαζόμενο
φως** (Forward light
scatter, FSC)

→ μέγεθος κυττάρου

**Υπο ευρεία γωνία
σκεδαζόμενο φως** (Side
light scatter, SSC)

→ κοκκίωση

πολυπλοκότητα πυρήνα



Γενική Αίματος

Μέτρηση του αριθμού των λευκοκυττάρων (WBC)
($\times 10^9/L$)

Μέτρηση ερυθροκυττάρων (RBC) ($\times 10^{12}/L$)

Συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης (Hgb) (g/L)

Αιματοκρίτης (σχετικός όγκος ερυθροκυττάρων) (Hct)
(L/L)

Μέσος όγκος ερυθροκυττάρων (MCV) (fL)

Μέση περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης (MCH) (pg)

Μέση πυκνότητα αιμοσφαιρίνης (MCHC) (g/L)

Μέτρηση αιμοπεταλίων (Plt) ($\times 10^9/L$)

Απόλυτες τιμές έμμορφων στοιχείων αίματος

- Λευκοκύτταρα (WBC) $(\times 10^3/\mu\text{l})$
- Ερυθροκύτταρα (RBC) $(\times 10^6/\mu\text{l})$
- Αιμοπετάλια (PLT) $(\times 10^3/\mu\text{l})$

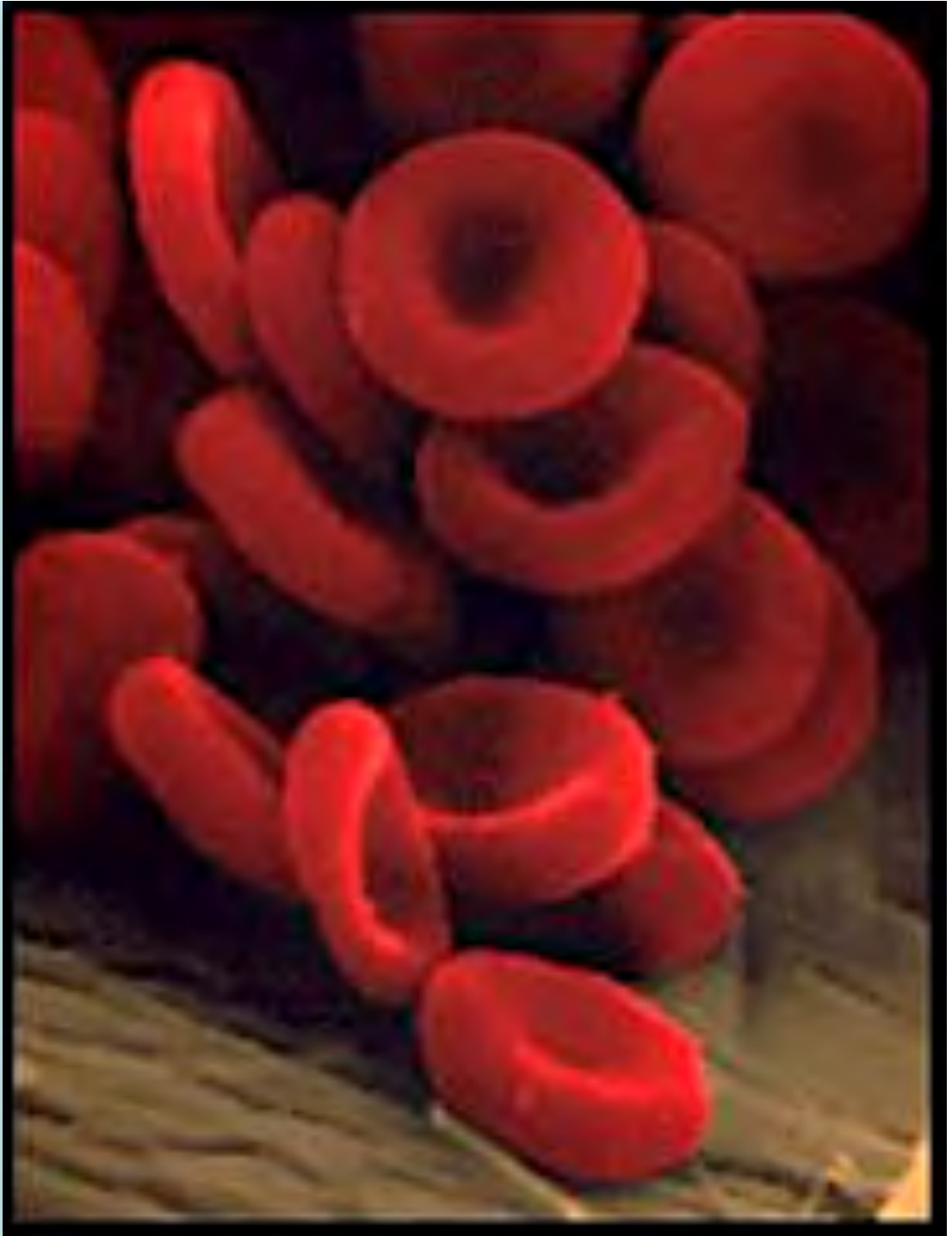
Λευκοκυτταρικός τύπος

Λευκοκυτταρικός τύπος είναι η ποσοστιαία αναλογία των υποπληθυσμών των λευκοκυττάρων επί του συνόλου των λευκών

- Ουδετερόφιλα (NEUT)
- Λεμφοκύτταρα (LYMPH)
- Μονοκύτταρα (MONO)
- Ηωσινόφιλα (EO)
- Βασεόφιλα (BASO)

Ερυθροκύτταρα

Απύρρηνοι
κυτταρικοί
σάκοι



Παράμετροι που αποτελούν δείκτες της μάζας των ερυθροκυττάρων

- Μέτρηση αιμοσφαιρίνης (Hb) (g/dl)

- Μέτρηση αιματοκρίτη (Ht) (%)

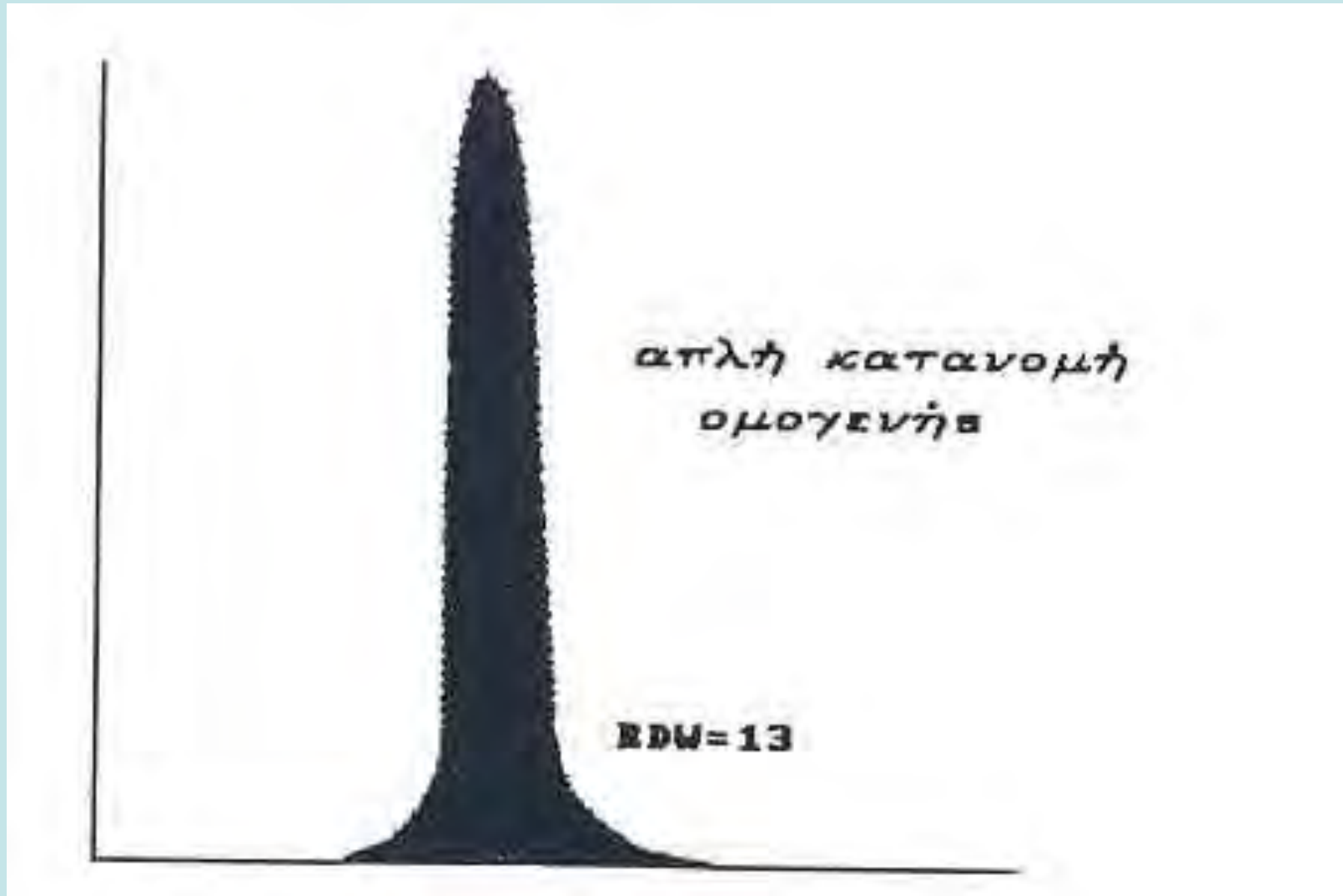
Η ποσοστιαία αναλογία της μάζας των ερυθρών σε σχέση με τον συνολικό όγκο αίματος

Ερυθροκυτταρικοί δείκτες

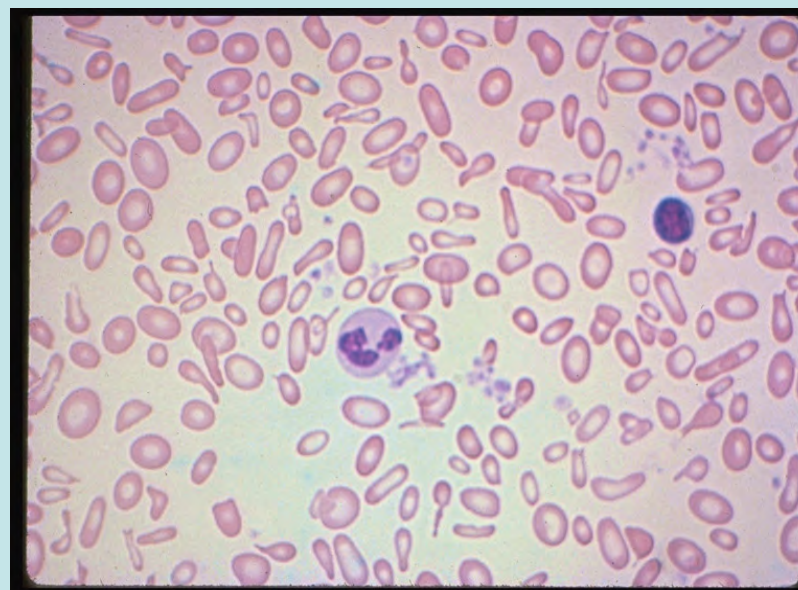
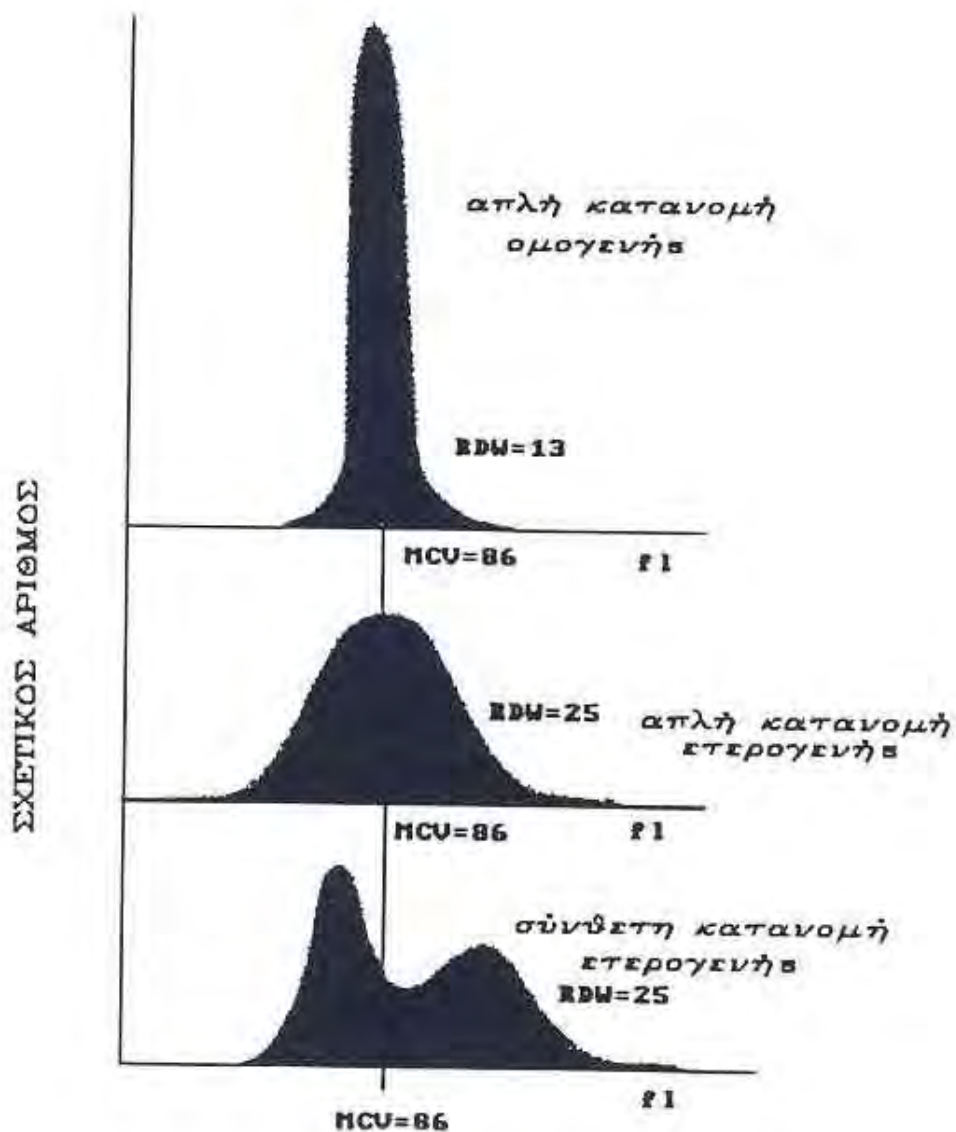
Δείκτες που περιγράφουν μορφολογικά χαρακτηριστικά των ερυθρών

- MCV
- MCH
- MCHC
- RDW

MCV (Mean corpuscular volume)
Μέσος όγκος ερυθρών (90 ± 5 fl)



RDW (Red Cell Distribution Width): Εύρος κατανομής ερυθρών



MCH

(Mean corpuscular hemoglobin)
μέση περιεκτικότητα Hb, 30 ± 2 pg

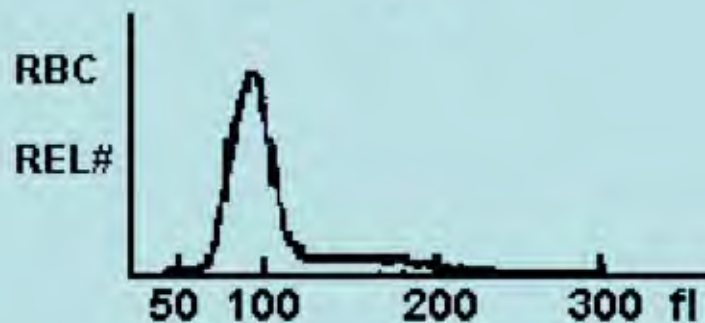
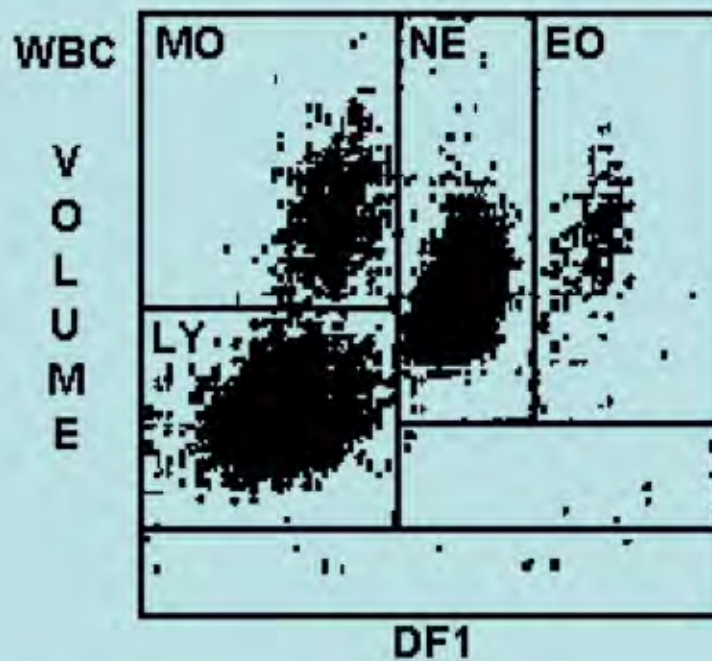
$$MCH = Hb / RBC$$

MCHC

(Mean corpuscular hemoglobin
concentration)
μέση πυκνότητα Hb, 30 ± 4 %

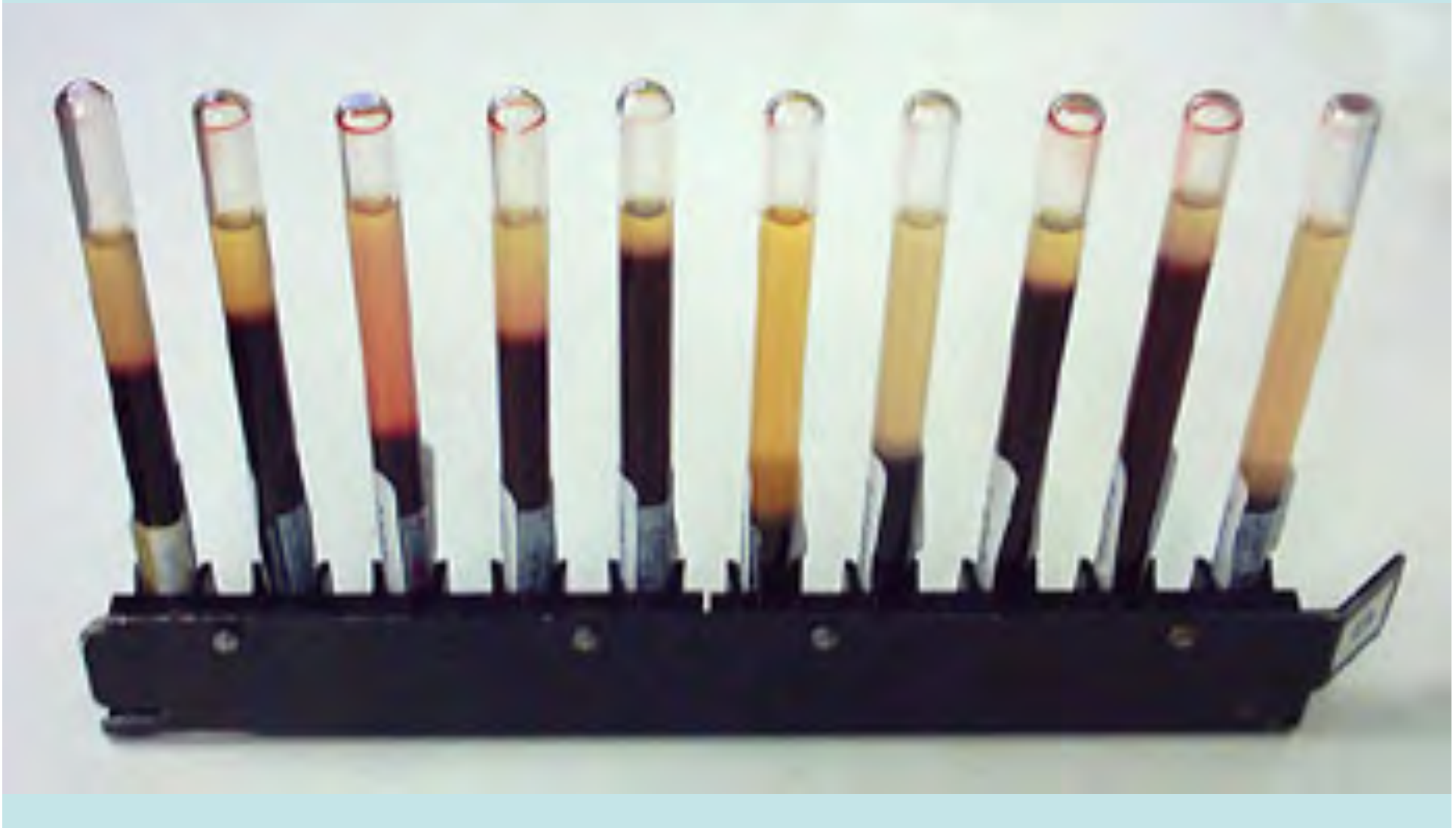
$$MCHC = Hb / Ht$$

Φυσιολογικές τιμές από μέτρηση ολικού αίματος σε αυτόματο αναλυτή. Συμπεριλαμβάνει και την μέτρηση των διαφορετικών τύπων WBC.



WBC	6.8	
	%	#
NE	52.6	3.6
LY	36.7	2.5
MO	7.8	0.5
EO	2.5	0.2
BA	0.4	0.0
RBC	5.29	
HGB	16.2	
HCT	47.0	
MCV	88.8	
MCH	30.7	
MCHC	34.5	
RDW	12.5	
PLT	179	
MPV	8.4	

ΤΚΕ : ταχύτητα καθίζησης ερυθρών
(ESR=erythrocyte sedimentation rate)



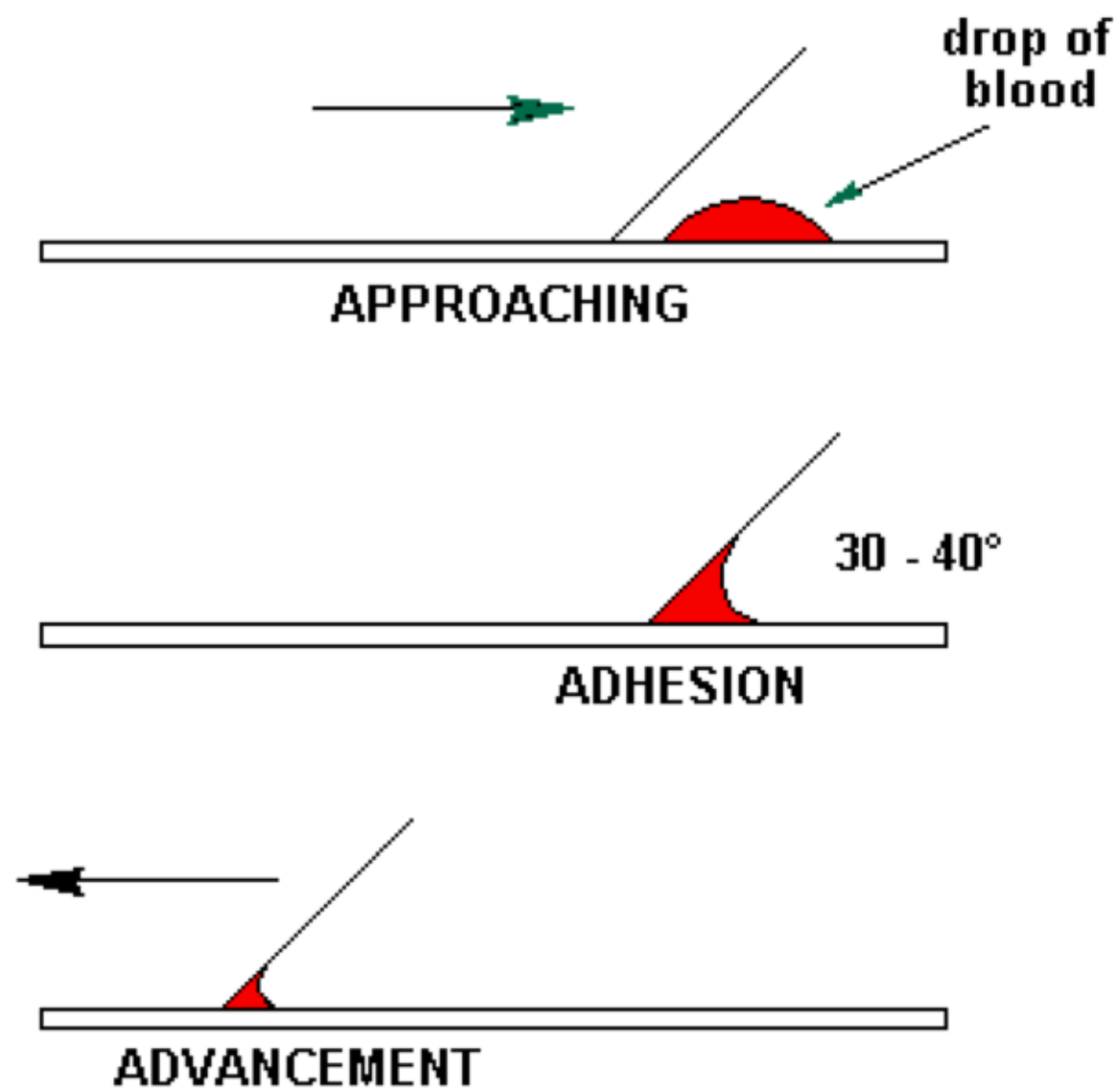
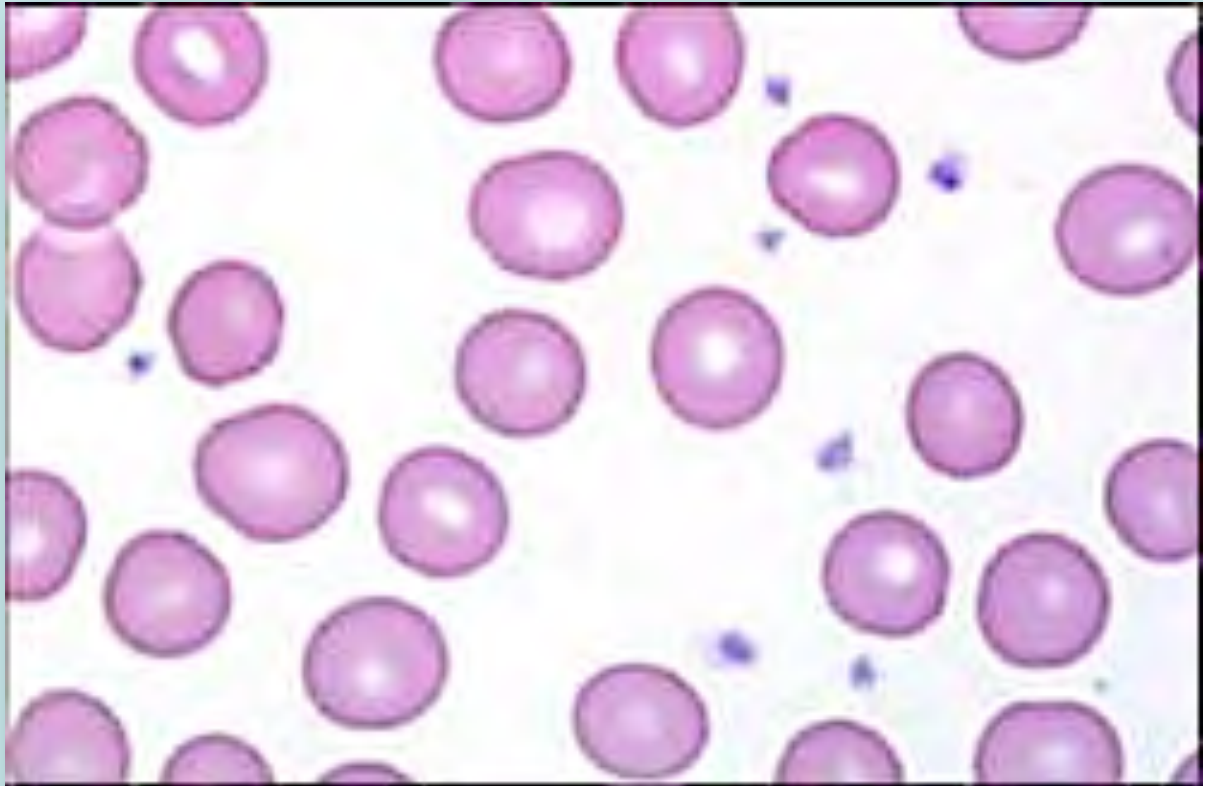


Fig. 7 - How to prepare a blood smear

Αιμοπετάλια

Είναι τμήματα των μεγακαρυοκυττάρων στο αίμα. Εμπλέκονται στην πήξη του αίματος και στην φλεγμονή.



Πολυμορφώρηνα λευκοκύτταρα

Βασεόφιλα

Ηωσινόφιλα

Ουδετερόφιλα

Ονομάζονται και
κοκκιοκύτταρα επειδή
περιέχουν κοκκία

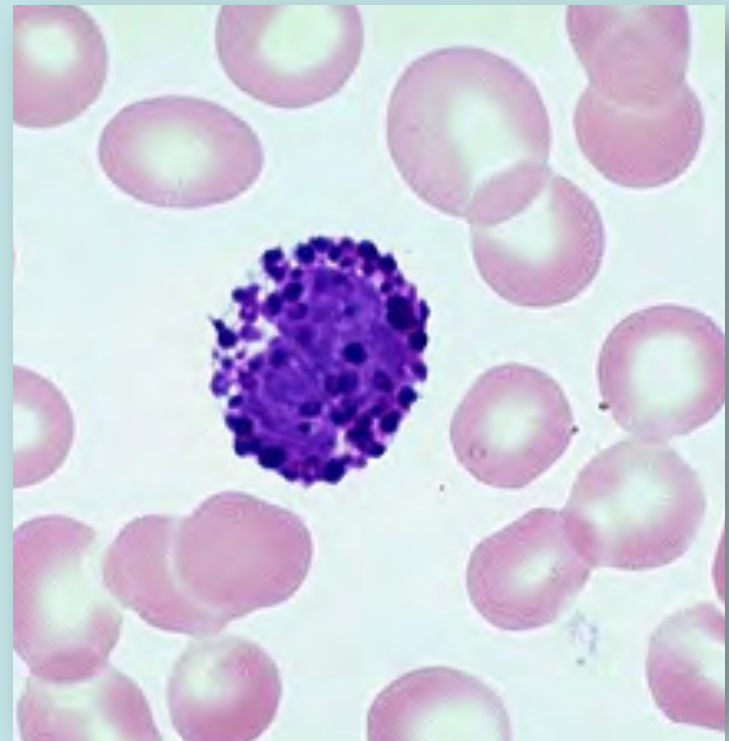
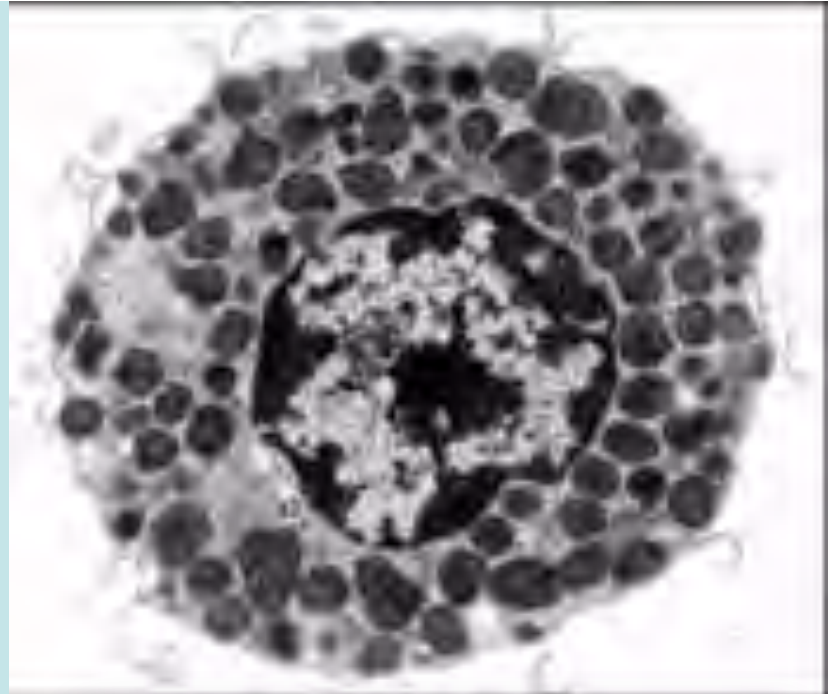
Βασεόφιλα

Βάφονται με βασικές
χρωστικές

Μεσολαβούν στις αντιδράσεις
αλλεργίας και φλεγμονής

Εκκρίνουν ισταμίνη και
άλλους παράγοντες της
φλεγμονής από τα κοκκία
τους

Αποτελούν μόνο το 0.5% των
WBC της κυκλοφορίας



Ηωσινόφιλα

Βάφονται με την
όξινη χρωστική,
ηωσίνη

Δρουν σε

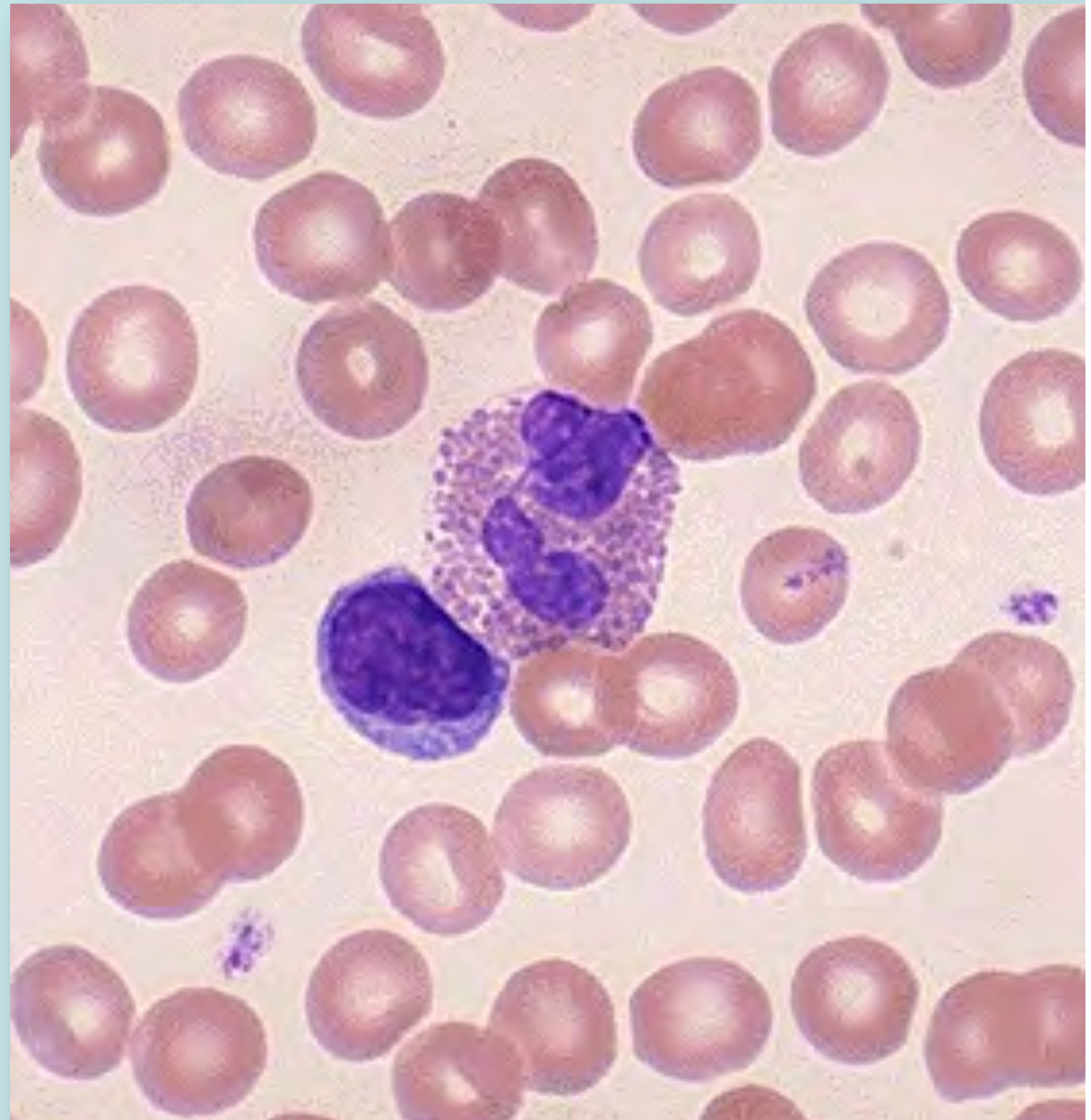
παρασιτικές
λοιμώξεις και στην
αλλεργία

Φαγοκυττάρωση

1-3% των

κυκλοφορούντων

WBC

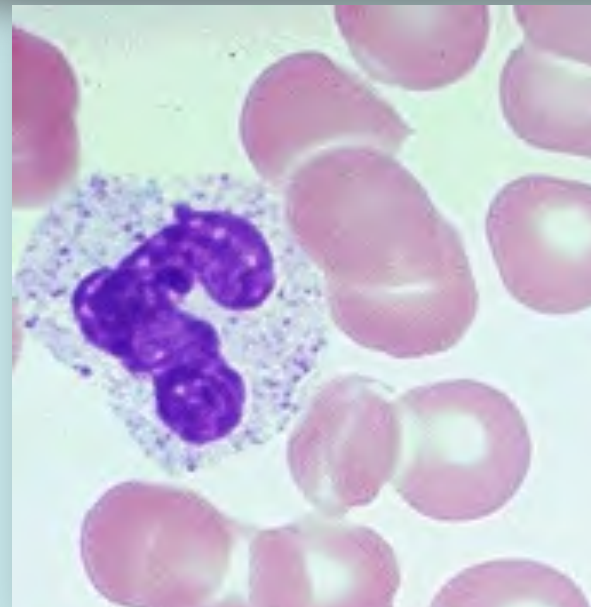


Ουδετερόφιλα

Βάφονται με βασικές
και όξινες χρωστικές

Φαγοκύτταρα της
φυσικής ανοσίας
Φτάνουν πρώτα στο
σημείο φλεγμονής

Αποδόμηση των
φαγοκυτταρομένων
υλικών από τα κοκκία
50-70% των
κυκλοφορούντων WBC



Μονοκύτταρα

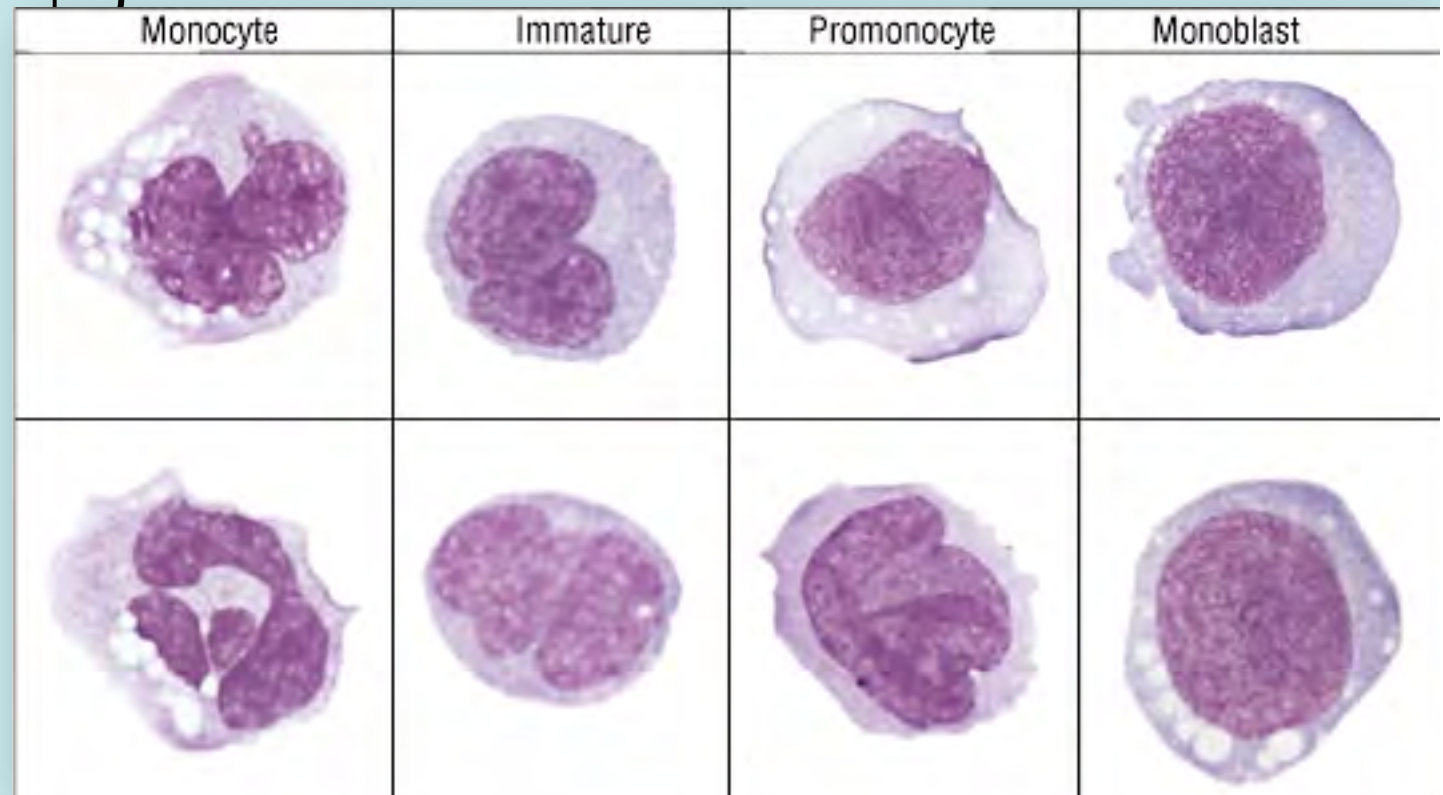
Φαγοκυττάρωση

Μικρός χρόνος ζωής στο αίμα

Μεταναστεύουν και εγκαθίστανται σε ιστούς όπου

διαφοροποιούνται σε μακροφάγα

3-7% των κυκλοφορούντων WBC

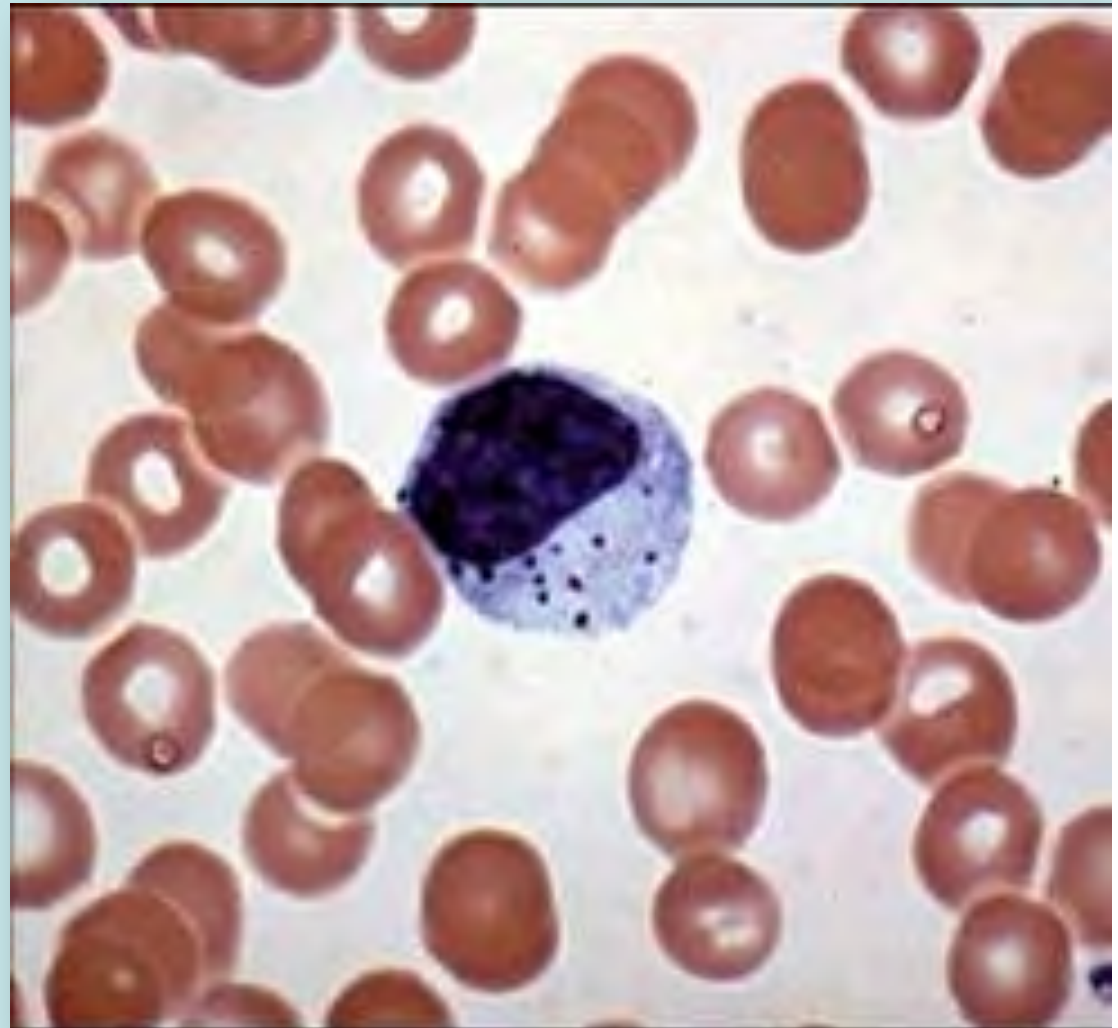


Φυσικά φονικά κύτταρα (NK cells)

Τύπος μεγάλων
κοκκιωδών
λεμφοκυττάρων (large
granular lymphocytes,
LGL)

Σημαντικά στην ανοσία
έναντι του καρκίνου
και των ιών

Αναγνωρίζουν κύτταρα
που έχουν έλλειψη του
MHC τάξης I



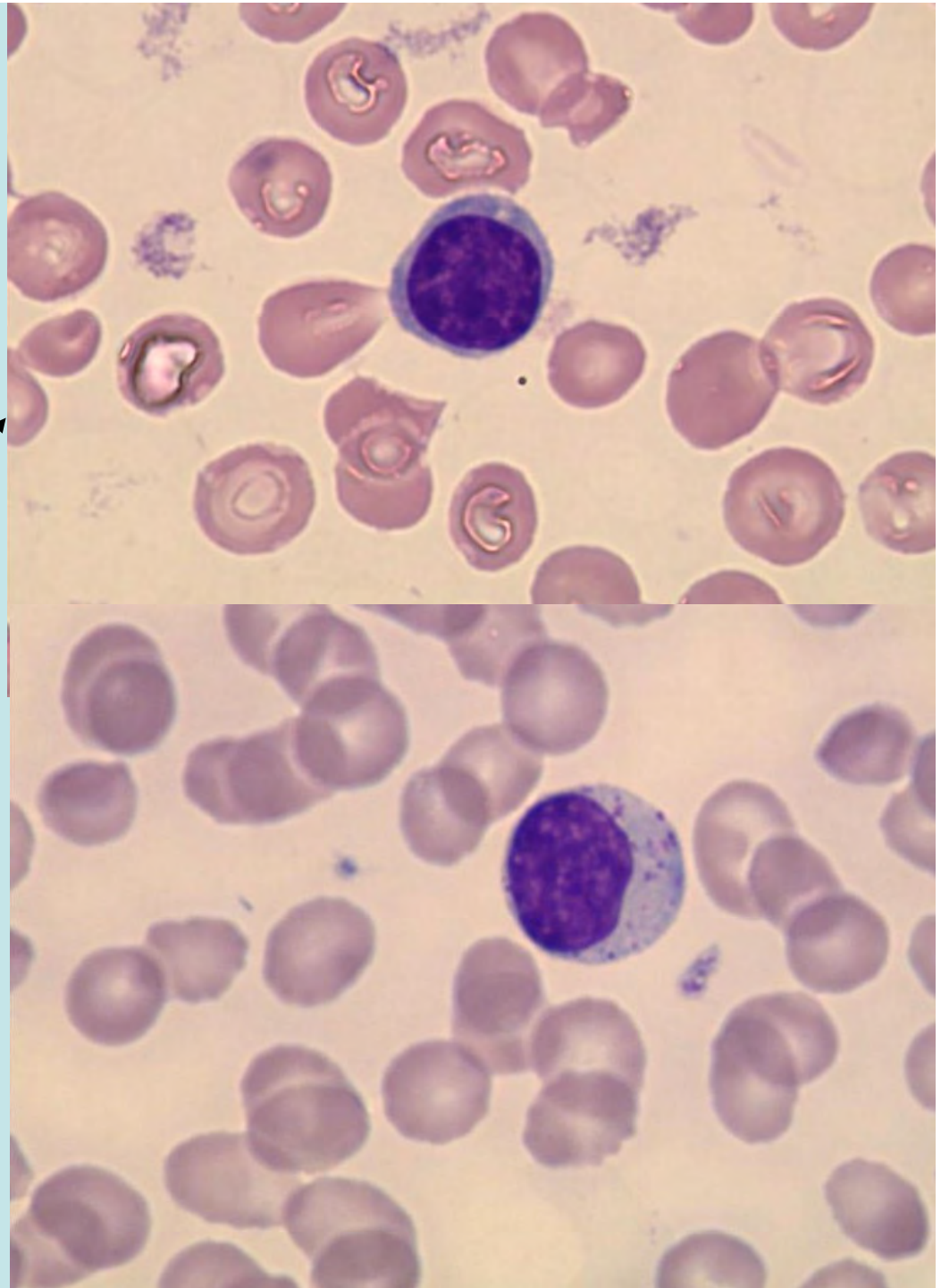
Λεμφοκύτταρα

T ή B

Η δράση τους είναι
απαραίτητη για την
επίκτητη ανοσία

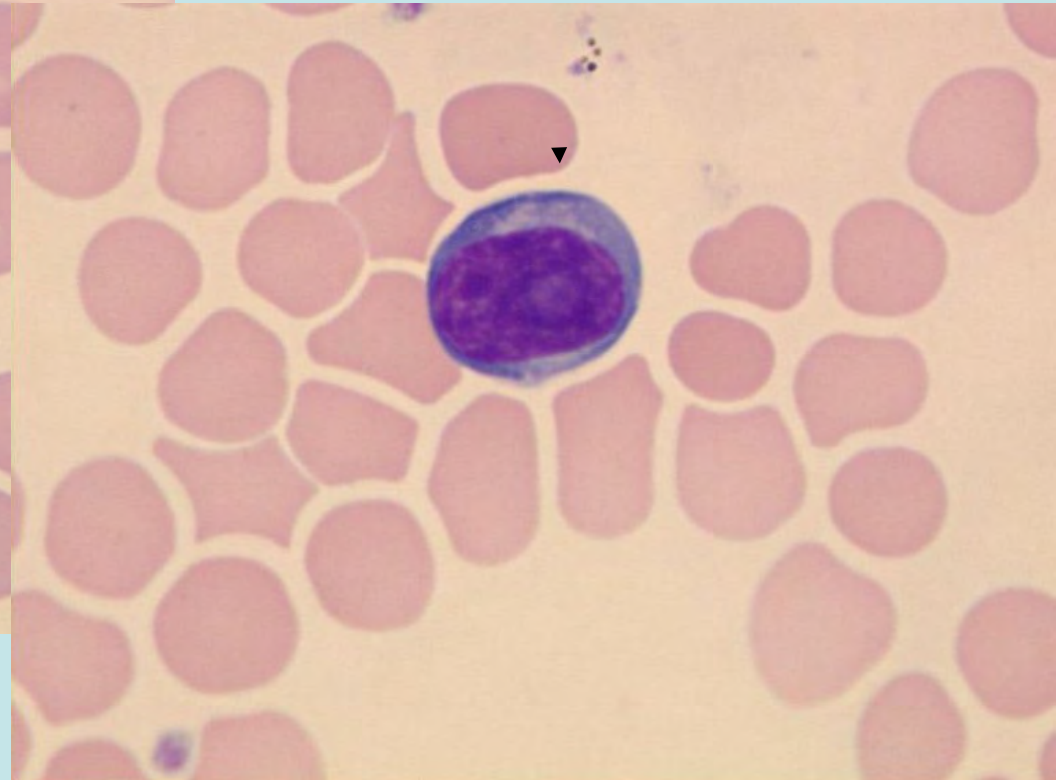
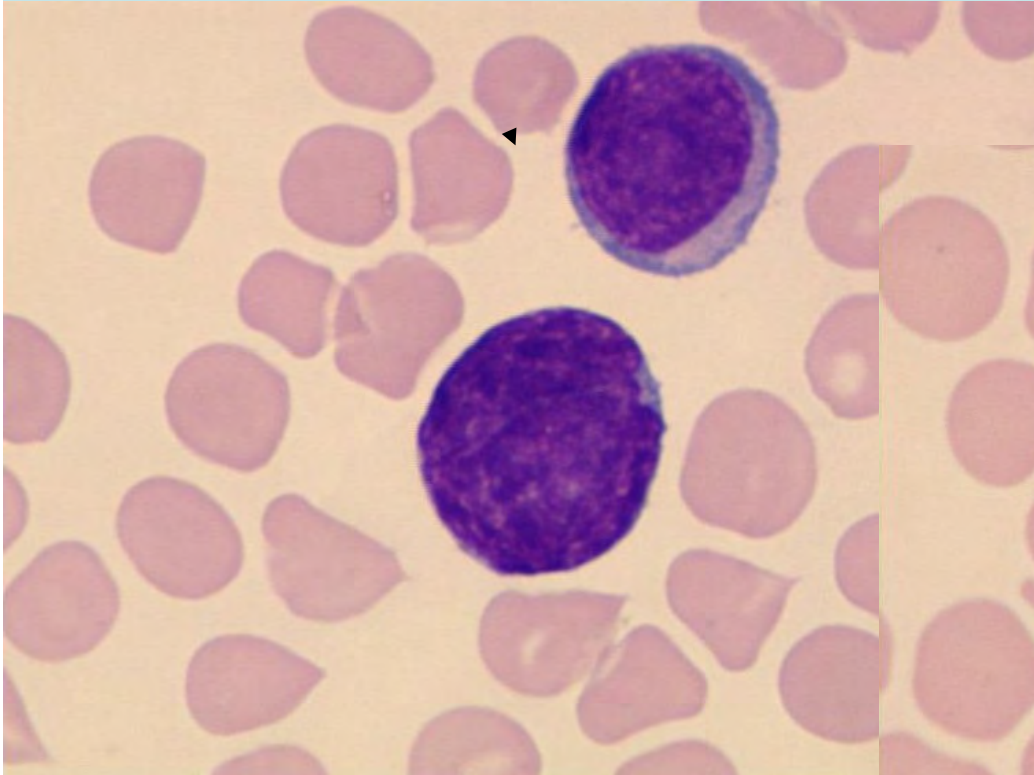
20-35% των
κυκλοφορούντων
WBC

Μικρό &
μεγάλο
λεμφοκύτταρο

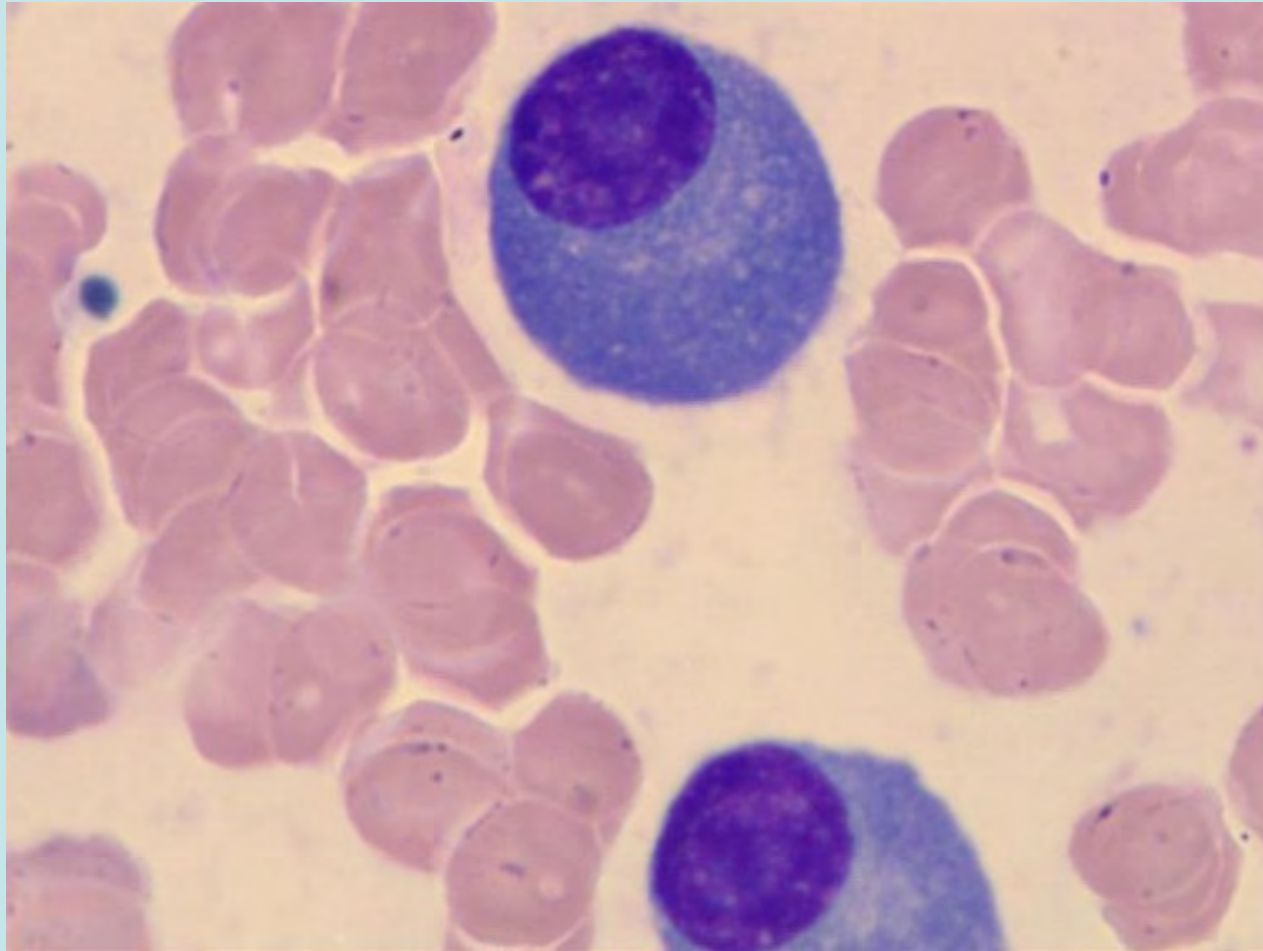


Λεμφοβλάστες

Προλεμφοκύτταρο



Πλασματοκύτταρο



Δικτυοερυθροκύτταρα (ΔΕΚ): 25-100.000/μl

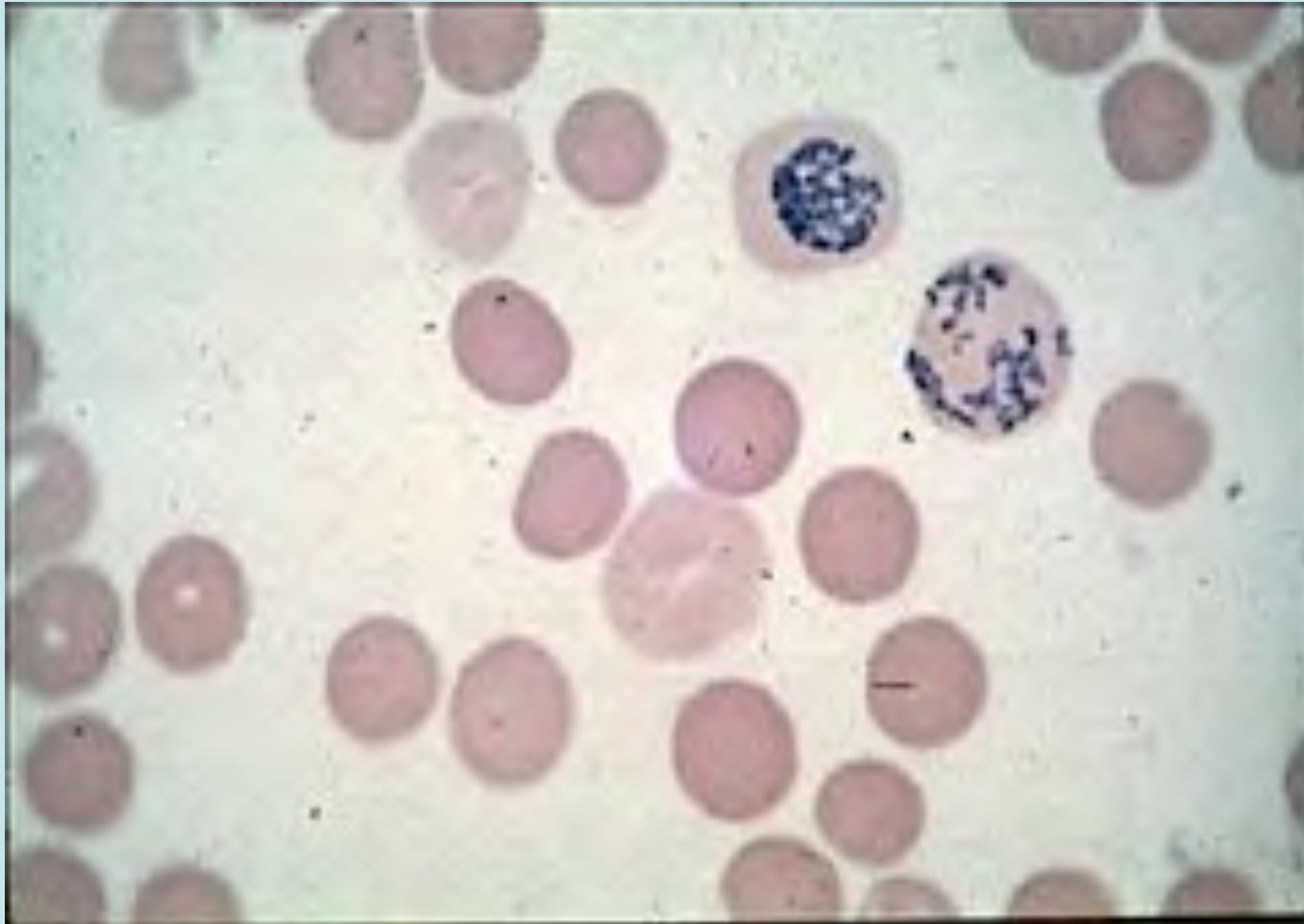
Τελευταίο στάδιο διαφοροποίησης πριν το ώριμο ερυθροκύτταρα

Χρόνος ζωής στο περιφερικό αίμα 24 ώρες

Μέτρο της ερυθροποιητικής δραστηριότητας του μυελού των οστών

% ΔΕΚ επί του συνόλου των ερυθροκυττάρων

Ακριβέστερη μέτρηση η απόλυτη τιμή τους



Αριθμητικές αποκλίσεις λευκοκυτταρικών υποπληθυσμών

Λευκοκυττάρωση

- Ουδετεροφιλία
- Λεμφοκυττάρωση
- Μονοκυττάρωση
- Ηωσινοφιλία
- Βασεοφιλία

Λευκοπενία

- Ουδετεροπενία
- Λεμφοπενία
- Μονοκυτταροπενία

Αναστροφή τύπου

- Ποσοστιαία υπερίσχυση των λεμφοκυττάρων σε σχέση με τα ουδετερόφιλα

Περαιτέρω διερεύνηση αύξησης λευκοκυτταρικών υποπληθυσμών

Μορφολογία σε επίχρισμα περιφερικού αίματος
Ανοσοφαινότυπος κυττάρων περιφερικού
αίματος

Ανοσοφαινότυπος κυττάρων περιφερικού αίματος

Χαρακτηρισμός λευκοκυτταρικών πληθυσμών βάσει των αντιγόνων επιφανείας που εκφράζουν, όπως:

Τα Τ λεμφοκύτταρα: $CD2^+$, $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$

Τα Β λεμφοκύτταρα $CD19^+$, $CD20^+$

Τα μονοπύρηννα $CD14^+$

Φυσικοί φονείς $CD3^-CD16^+$

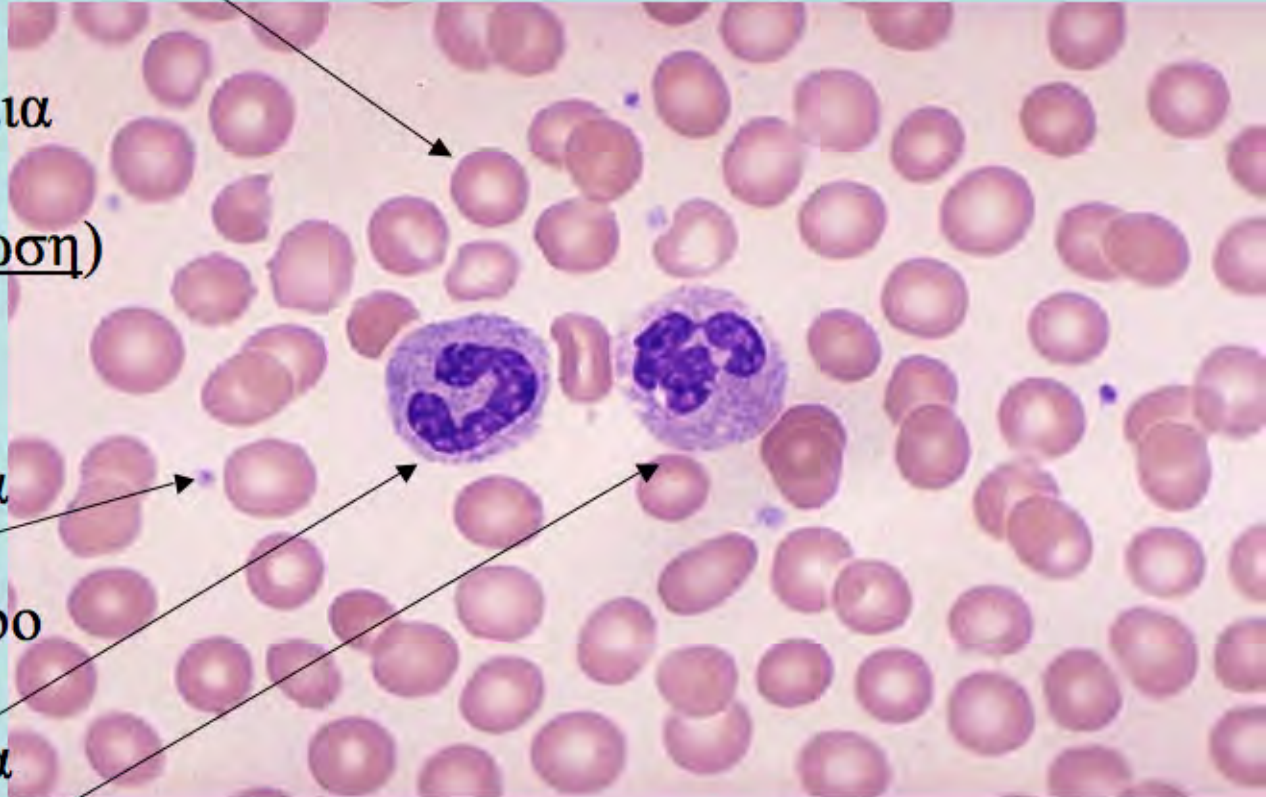
Επιχρίσματα αίματος

Φυσιολογικά RBC's:

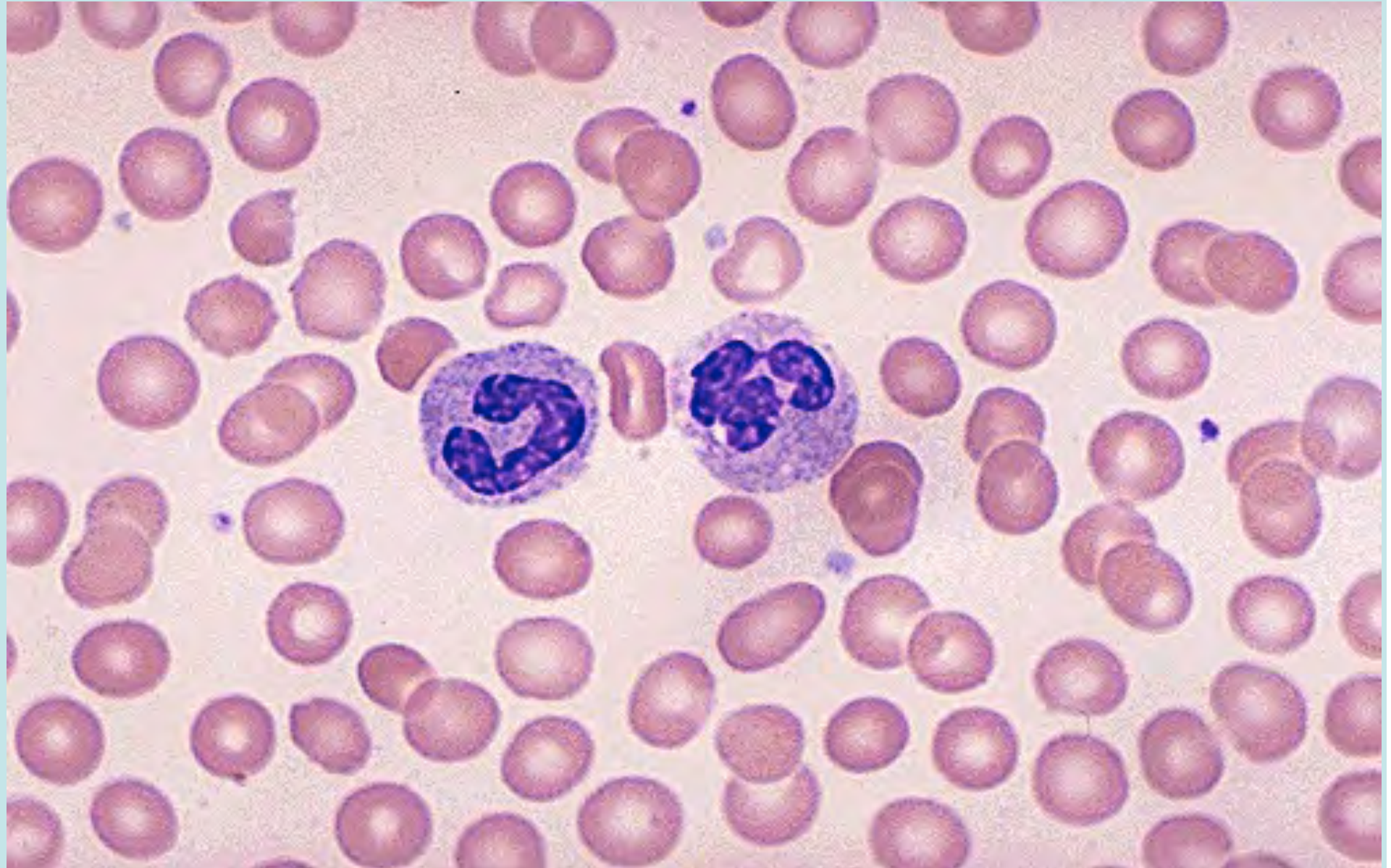
Έχουν μια κεντρική ωχρή περιοχή στο 1/3 περίπου του μεγέθους τους. Τα RBC's παρουσιάζουν μια μικρή διακύμανση στο μέγεθος (ανισοκυττάρωση)

Και στο μέγεθος (ποικιλοκυττάρωση).

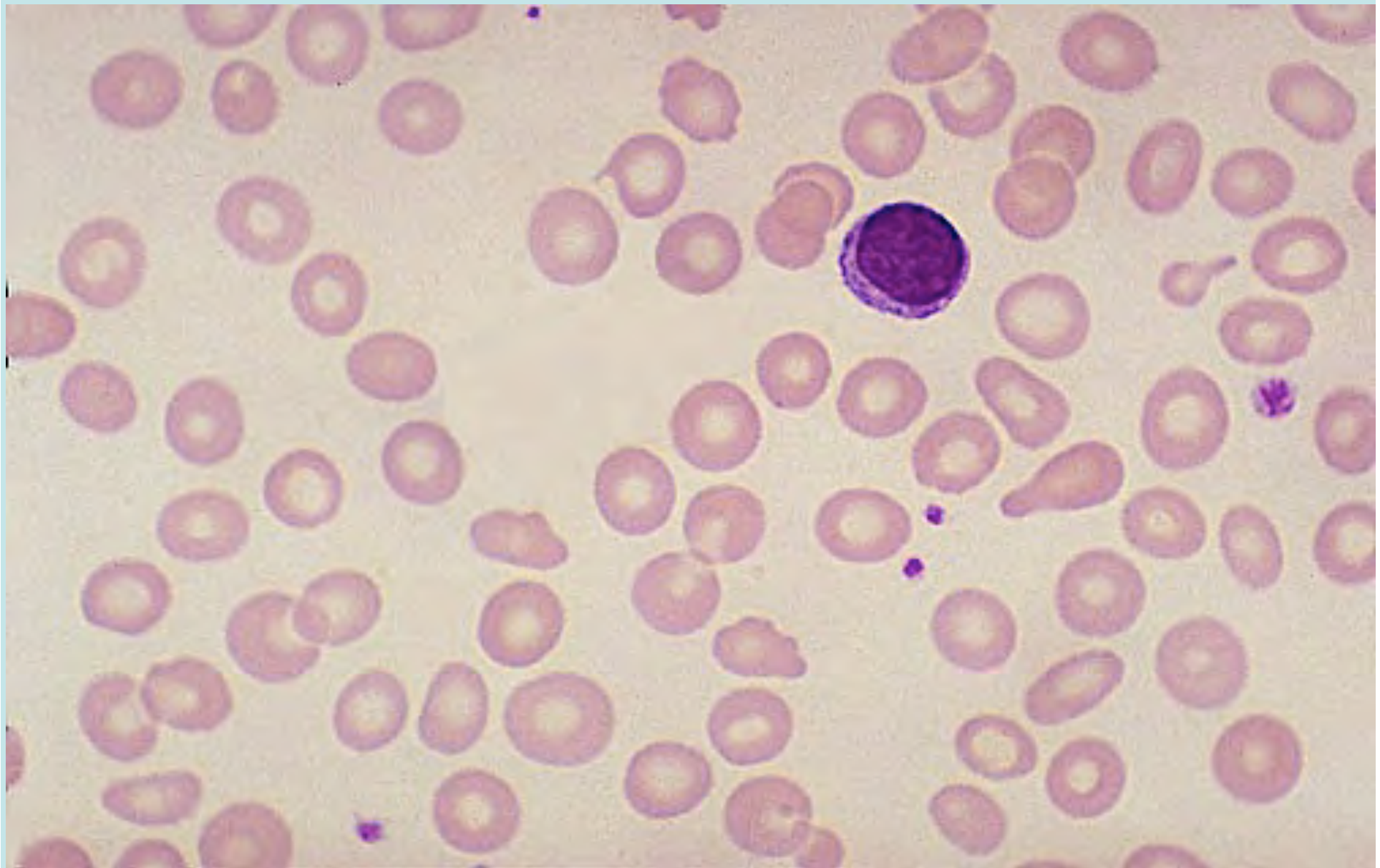
Παρατηρούνται κάποια μικρά ασαφή μπλε αιμοπετάλια. Στο κέντρο του οπτικού πεδίου αριστερά βρίσκεται ένα **band neutrophil** και στα δεξιά ένα κατάτμητο ουδετερόφιλο.



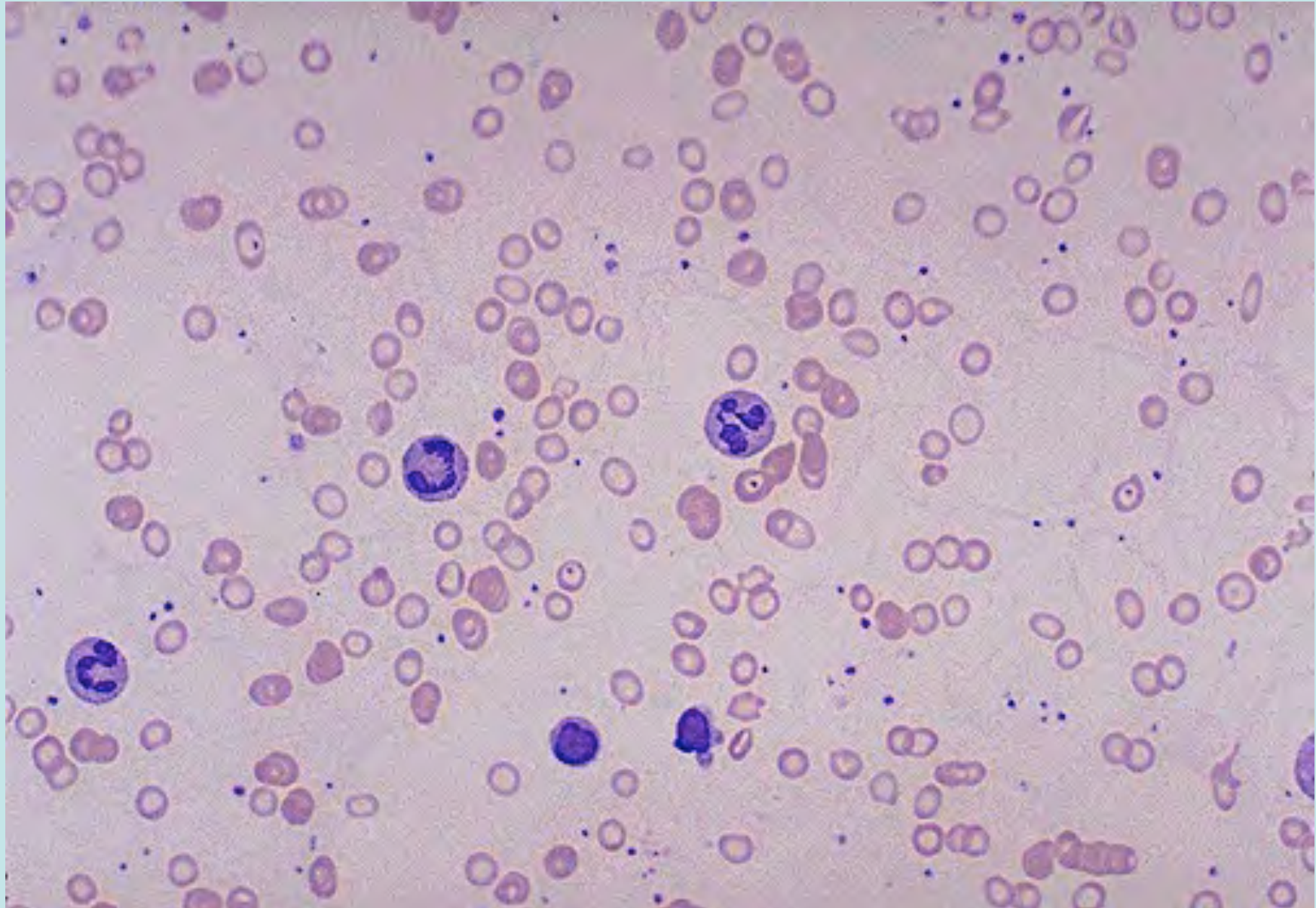
MCV, MCH, RDW OK



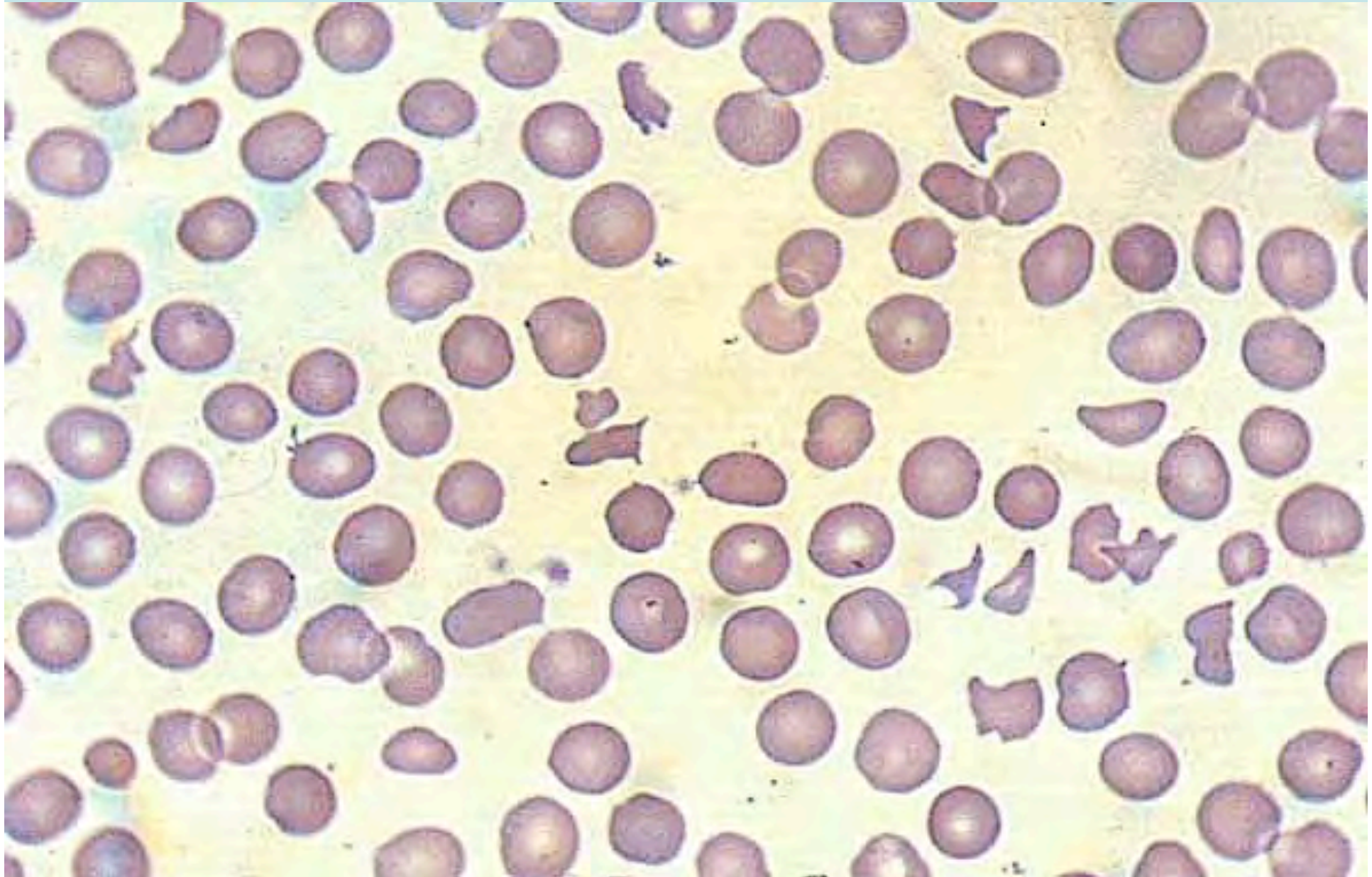
MCV ↓ MCH ↓



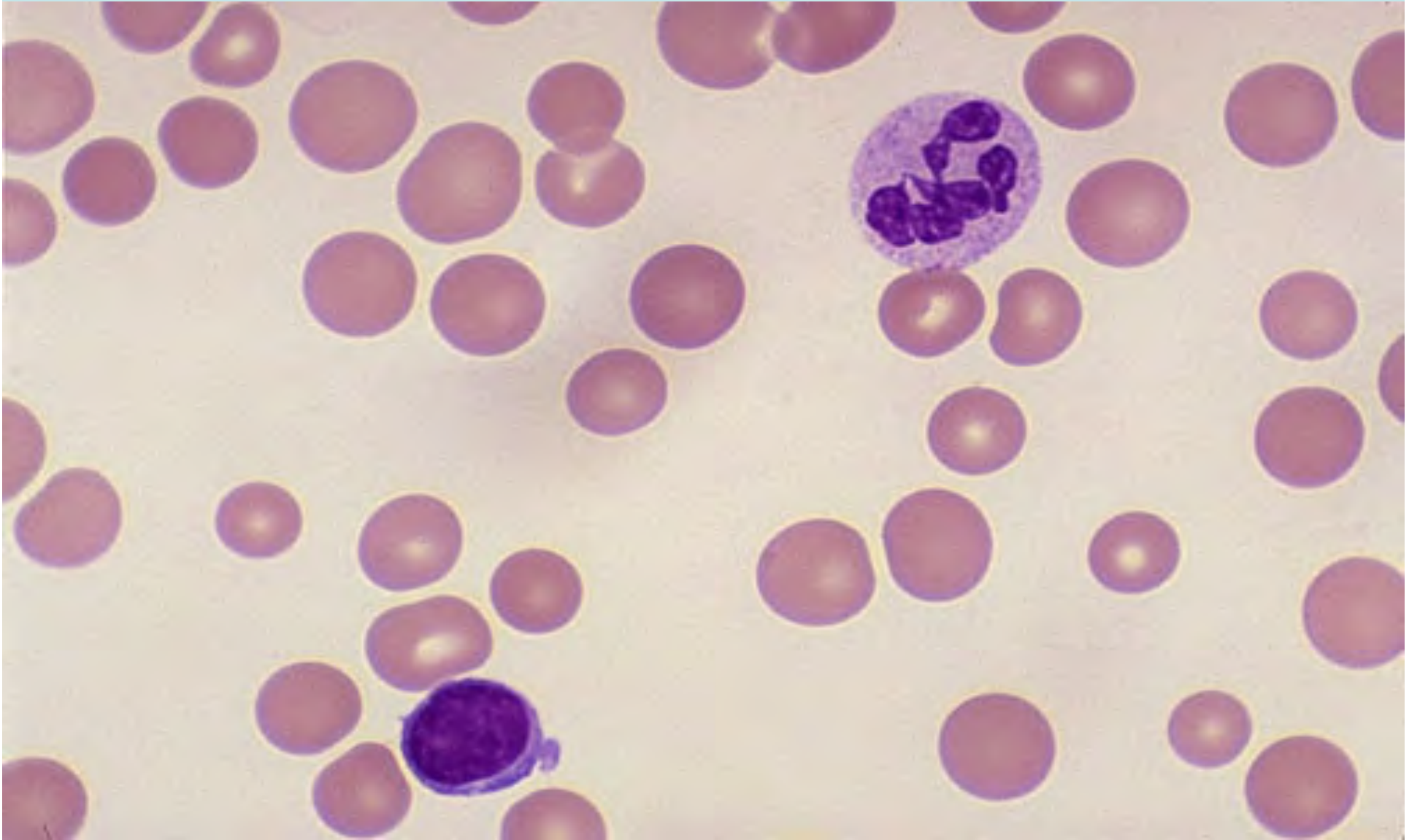
MCV MCH



RDW ▲



MCV



Σιδηροπενική αναιμία: (Αιμοσφαιρίνη <10 g/dL)
Παρατηρείται: μικροκυττάρωση, υποχρωμία,
ποικιλοκυττάρωση

