

Η παρέκκλιση από το φυσιολογικό τους σχήμα (αμφίκυκλο-δισκοειδές) και η εμφάνιση ορισμένων ανωμαλιών στην μορφολογία τους, συνιστούν την **ποικιλοκυττάρωση** (εικόνα-60). Η ποικιλοκυττάρωση, συνήθως, υποδηλώνει διαταραχή στην ωρίμανση των πρόδρομων μορφών στον μυελό ή κατακερματισμό, αιμόλυση και μεταμόρφωσή τους στην περιφέρεια.

### **Σφαιροκύτταρα** (εικόνα-51A)

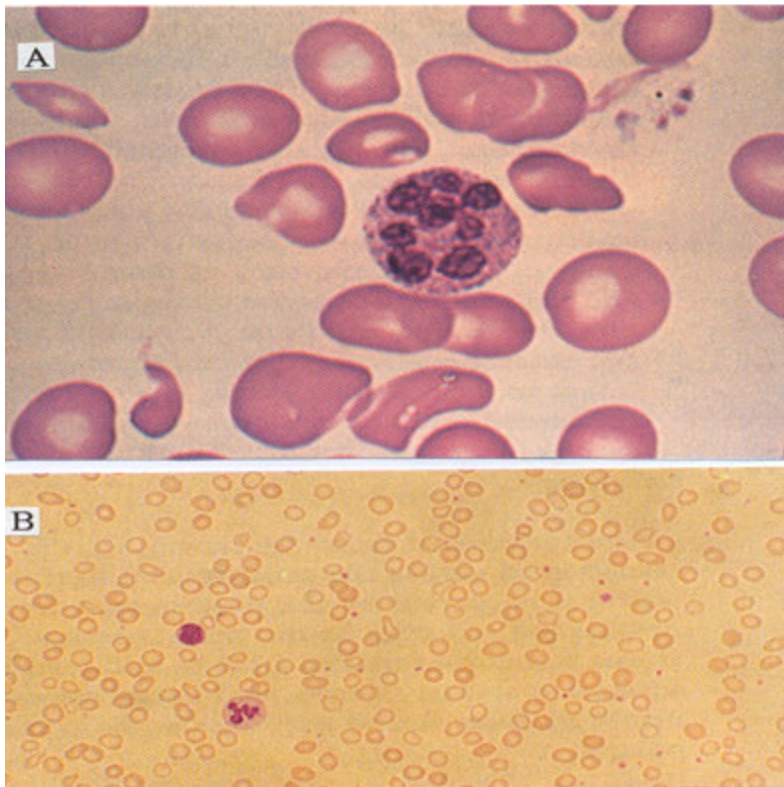
Είναι συνήθως μικρά κύτταρα (μικροσφαιροκύτταρα):

με ελαττωμένη διάμετρο

σφαιρικό σχήμα (απώλεια του αμφίκυκλου εντυπώματος)

χωρίς την φυσιολογική ωχρή περιοχή στο κέντρο (πυκνοχρωματικά)

με φυσιολογική συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης.



**Εικόνα-50: Ερυθροκύτταρα με διαφορετικό μέγεθος.**

*A → Μακροκύτταρα. Επίχρισμα από ασθενή με μεγαλοβλαστική αναιμία, λόγω έλλειψης βιταμίνης B12. Στο κέντρο, ένα πολυκατάτμητο πολυμορφόπτηρο (χαρακτηριστικό εύρημα των μεγαλοβλαστικών αναιμιών).*

*B → Μικροκύτταρα. Επίχρισμα από ασθενή με σιδηροπενική αναιμία.*

Στον σχηματισμό τους συμβάλλουν αρκετοί παράγοντες, όπως:

- α) η ελάττωση της ελαστικής ικανότητας των ερυθροκυττάρων, λόγω διαταραχών στην σύνθεση της μεμβράνης, στην ανταλλαγή ιόντων ασβεστίου ή στην αντλία  $\text{Na}^+/\text{K}^+$
- β) η σμίκρυνση της διαμέτρου, λόγω απώλειας μεμβρανικής έκτασης στην κυκλοφορία με ταυτόχρονη διατήρηση του όγκου του κυττάρου
- γ) η παρουσία υπότονου περιβάλλοντος, οπότε εισέρχεται νερό στο κύτταρο, γίνεται σφαιρικό και αυξάνεται ο όγκος του, χωρίς όμως ταυτόχρονη αύξηση της επιφάνειάς του.

Συνήθως βρίσκονται:

- στην κληρονομική σφαιροκυττάρωση (**σταθερό εύρημα**), λόγω διαταραχής στην μεμβρανική σύνθεση και αυξημένης εισόδου  $\text{Na}^+$  και νερού στο κύτταρο
- στις αυτοάνοσες και αλλοάνοσες αιμολυτικές αναιμίες, λόγω απώλειας μεμβρανικής έκτασης στο δικτυοενδοθηλιακό σύστημα

- στις μικροαγγειοπαθητικές αιμολυτικές αναιμίες (ΔΕΠ, βαριά εγκαύματα κλπ.), λόγω άμεσης επίδρασης φυσικών, χημικών και τοξικών παραγόντων στην μεμβράνη
- σε μεταγγιζόμενα ερυθροκύτταρα, με ζωή πολλών ημερών (γηρασμένα ερυθροκύτταρα)
- μετά σπληνεκτομή.

### **Στοχοκύτταρα** (εικόνα-51B)

Ερυθροκύτταρα με αυξημένο τον λόγο, επιφάνεια (μεγάλη)/όγκο (φυσιολογικό).

Η δυσαναλογία αυτή, με λεπτή μεμβράνη και φυσιολογική συγκέντρωση Hb, τα χαρακτηρίζει ως υπόχρωμα λεπτοκύτταρα. Εμφανίζουν μειωμένη ωσμωτική ευθραυστότητα.

Σχηματίζονται λόγω διαταραχών των μεμβρανικών φωσφολιπιδίων και της αντλίας Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>.

Επειδή η αιμοσφαιρίνη του κυττάρου συγκεντρώνεται στην περιφέρεια και στο κέντρο, αφήνοντας μεταξύ τους ένα διαυγή (χωρίς Hb) δακτύλιο, στο επίχρισμα φαίνονται σαν «στόχοι» ή «κονκάρδες».

#### Βρίσκονται:

φυσιολογικά, περίπου 3%

λόγω τεχνητών σφαλμάτων

στην αβηταλιποπρωτεϊναιμία

σε αποφρακτικές ηπατοπάθειες (συσσώρευση χοληστερίνης-λεκιθίνης και αύξηση της ερυθροκυτταρικής μεμβράνης)

στις αιμοσφαιρινοπάθειες S-C-D-E-S/C-S/β

στα θαλασσαιμικά σύνδρομα

στην κληρονομική ξηροκυττάρωση

μετά σπληνεκτομή.

} άγνωστοι μηχανισμοί

### **Στοματοκύτταρα** (εικόνα-51Γ)

Πρόκειται για ερυθροκύτταρα, τα οποία εμφανίζουν στο κέντρο τους μια ωχρή στενή σχισμή (σαν «ανοιχτό στόμα ψαριού»).

Σχηματίζονται σταδιακά, καθώς μεταβάλλεται το σχήμα τους από αμφίκυκλο δισκοειδές σε σφαιρικό, διατηρώντας ταυτόχρονα το εντύπωμά τους μόνο από την μια πλευρά.

Ένας μικρός αριθμός στοματοκυττάρων στο περιφερικό αίμα δεν αξιολογείται.

#### Αξιόλογος αριθμός τέτοιων κυττάρων, συνήθως, παρατηρείται:

ως τεχνητό σφάλμα κατά την επίστρωση του αίματος (χαμηλό pH, κατιοντικά απορρυπαντικά)

στην συγγενή στοματοκυττάρωση (λόγω, κυρίως, διαταραχής της μεμβρανικής αντλίας Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> και είσοδο νερού στο κύτταρο)

σε Rh-null γονότυπο

στον αποφρακτικό ίκτερο

στην κίρρωση ήπατος

στον αλκοολισμό

σε κακοήθη νοσήματα

στην κληρονομική σφαιροκυττάρωση

στην δηλητηρίαση με μόλυβδο

στην λ. μονοπυρήνωση

μετά από λήψη υδροξυουρίας ή φαινοθειαζινών

στην ετερόζυγη θαλασσαιμία.

### **Ελλειπτοκύτταρα** (εικόνα-51Δ)

Ερυθροκύτταρα με ελλειψοειδές ή ωοειδές σχήμα και μεγαλύτερη την επιμήκη διάμετρο.

Σχηματίζονται λόγω διαταραχών της ερυθροκυτταρικής μεμβράνης.

#### Παρατηρούνται:

σε μικρή αναλογία (~2%) στα φυσιολογικά άτομα

στην κληρονομική ελλειπτοκυττάρωση (σταθερό εύρημα)

στις μεγαλοβλαστικές αναιμίες (ωοειδή μακροκύτταρα)

στην σιδηροπενική αναιμία

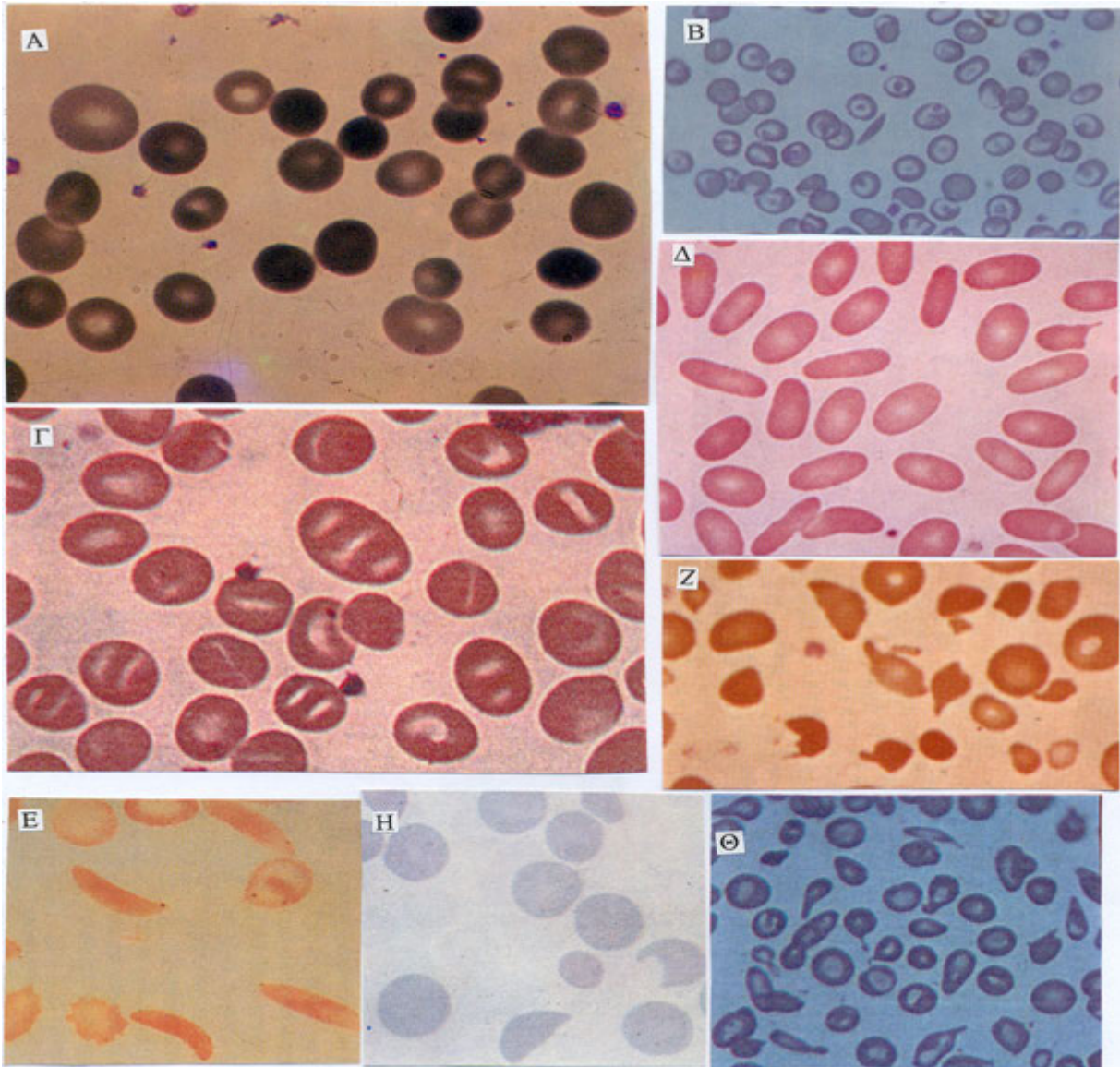
στην μυελοϊνωση

στα θαλασσαιμικά σύνδρομα  
στα μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα.

### Δρεπανοκύτταρα (εικόνα-51Ε)

Ερυθροκύτταρα, τα οποία παίρνουν κάτω από ορισμένες συνθήκες με χαμηλή  $PO_2$  την μορφή δρεπάνου.

Το γεγονός αυτό οφείλεται στην παρουσία αρκετά μεγάλης πυκνότητας HbS (κυρίως στην ομόζυγη δρεπανοκυτταρική αναιμία), η οποία σε συνθήκες υποξίας, έστω και ήπιας, αποδεσμεύεται από το οξυγόνο της, πολυμερίζεται σε ινιδωειδείς και δύσκαμπτους σχηματισμούς και τελικά κατακρημνίζεται μέσα στο κύτταρο.



**Εικόνα-51: Ερυθροκύτταρα με διαφορετικό σχήμα.**

- A → Σφαιροκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με κληρονομική σφαιροκυττάρωση  
B → Στοχοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με μικροδρεπανοκυτταρική αναιμία  
Γ → Στοματοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με κληρονομική στοματοκυττάρωση  
Δ → Ελλειπτοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με κληρονομική ελλειπτοκυττάρωση  
E → Δρεπανοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με ομόζυγη δρεπανοκυτταρική αναιμία  
Z → Σχιστοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με μικροαγγειοπαθητική αιμολυτική αναιμία  
H → Κρανοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με ενδαγγειακή αιμόλυση  
Θ → Δακρυοκύτταρα. Περιφερικό αίμα από ασθενή με μυελοϊνωση.

Όταν, αίμα από άτομο με δρεπανοκυτταρική αναιμία, επιστρέφεται σε πλακάκι για εξέταση, μερικά δρεπανοκύτταρα επανακτούν το αρχικό (φυσιολογικό) σχήμα, διότι η Hb τους οξυγονώνεται γρήγορα από την ατμόσφαιρα. Έτσι, τα δρεπανοκύτταρα μπορεί να φαίνονται λιγότερα απ' ό,τι είναι στην πραγματικότητα μέσα στην κυκλοφορία.

Βρίσκονται σε:

- ομόζυγη δρεπανοκυτταρική αναιμία (SS)
- ετερόζυγη δρεπανοκυτταρική αναιμία (A-S)
- μικροδρεπανοκυτταρική αναιμία (S-β)
- αιμοσφαιρινοπάθεια SC.

### **Σχιστοκύτταρα** (εικόνα-51Z)

Πρόκειται για τεμαχισμένα και ποικίλων σχημάτων ερυθροκύτταρα (συνήθως τριγωνικά).

Σχηματίζονται από το «σχίσσιμο» των κυττάρων, όταν αυτά προσκρούουν σε επιφάνειες πύο «στερεές» ή κατά την δίοδό τους από πολύ μικρές συμφύσεις ινικής.

Σε γενικές γραμμές τα σχιστοκύτταρα διακρίνονται σε δυο κατηγορίες:

1. Μικρά τεμάχια ερυθρών με οξείες ή στρογγυλοποιημένες προσεκβολές, που χρωματίζονται ανάλογα με την ποσότητα της Hb που έμεινε στο τεμαχισμένο κύτταρο (έντονα ερυθρά ή υπόχρωμα).
2. Μεγαλύτερα ερυθροκύτταρα με στρογγυλό ή ακανόνιστο περίγραμμα και από τα οποία αποσπάστηκαν κάποια τμήματα. Πολλά μοιάζουν με «κράνος», γι' αυτό και ονομάζονται «κρानοκύτταρα» (εικόνα-51H).

Ανευρίσκονται σε πολλές παθολογικές καταστάσεις, όπως:

θρομβωτική θρομβοπενική πορφύρα	μεγαλοβλαστική αναιμία
αιμολυτικό ουραιμικό σύνδρομο	βαριά σιδηροπενική αναιμία
διάχυτη ενδαγγειακή πήξη	οξεία λευχαιμία
αγγειακά ανευρύσματα	λήψη κυτταροστατικών φαρμάκων
αγγειακά μοσχεύματα	μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα
αγγειίτιδες	αυτοάνοση αιμολυτική αναιμία
κακοήθη υπέρταση	μεσογειακά σύνδρομα
εκλαμψία	κληρονομικές διαταραχές της μεμβράνης
ενδοκαρδίτιδα	εκτεταμένα εγκαύματα (άμεση θερμική βλάβη)
προσθετικές βαλβίδες	τοξική επίδραση ορισμένων ουσιών
επασβεστωμένες βαλβίδες	ενζυμοπάθειες ερυθρών
βαλβιδοπάθειες	ενδοκυτταρική κατακρήμνιση Hb
οξώδη πολυαρτηρίτιδα	μετά σπληνεκτομή
κοκκιωμάτωση	ηπατοκυτταρική ανεπάρκεια
οξεία σπειραματονεφρίτιδα	μεταστατικά καρκινώματα
απόρριψη μοσχεύματος	συστηματικό ερυθρηματώδη λύκο.

### **Δακρυκύτταρα** (εικόνα-51Θ)

Ερυθροκύτταρα, σαν «δάκρυ» ή σαν σταγόνα (σταγονοειδή ερυθροκύτταρα) ή σαν αχλάδι (απιοειδή κύτταρα).

Συνήθως είναι μικροκύτταρα και υπόχρωμα.

Βρίσκονται πύο συχνά σε:

- β-μεσογειακή αναιμία (μικρά απιοειδή υπόχρωμα κύτταρα)
- μυελοϊνωση (χαρακτηριστικό εύρημα)
- μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα
- μεγαλοβλαστική αναιμία
- ιδιοπαθή ερυθραιμία
- σπληνομεγαλία
- φυματίωση
- μυελοφθισικές αναιμίες
- εξωμυελική αιμοποίηση.

**Οδοντοκύτταρα (οδοντωτά ερυθροκύτταρα) (εικόνα-52)**

Ερυθροκύτταρα με ποικίλο αριθμό, μέγεθος και μορφή προσεκβολών της κυτταρικής τους μεμβράνης (ερυθρά με οδοντωτή παρυφή).

Τα αίτια αυτής της ανωμαλίας είναι πολλά, όπως:

- τεχνικά σφάλματα στην διατήρηση και επίστρωση του αίματος
- διαταραχές που αφορούν το ίδιο το κύτταρο (μεμβράνη ή πρωτόπλασμα)
- διαταραχές που αφορούν το περιβάλλον του ερυθροκυττάρου.

Με βάση τον αριθμό, την κατανομή και την μορφολογία των προσεκβολών, τα ερυθροκύτταρα παίρνουν και την ανάλογη ονομασία τους, όπως:

**Εχινοκύτταρα (εικόνα-52A)**

Πρόκειται για ερυθροκύτταρα με σταδιακή μεταβολή του σχήματός τους, από το φυσιολογικό αμφίκυκλο-δισκοειδές σε σφαιρικό και οδοντωτό.

Εμφανίζουν αρκετές (10-30) λεπτές, ίσες προσεκβολές της μεμβράνης, σε κανονική διάταξη.

Ο σχηματισμός τους οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, όπως:

1. τεχνικά σφάλματα, όπως π.χ.
  - παραμονή του δείγματος για αρκετές ώρες σε θερμοκρασία δωματίου
  - επαφή των ερυθρών με το γυαλί
  - αύξηση του pH, λόγω αλκαλικότητας του γυαλιού
  - παρουσία λιποειδών στις αντικειμενοφόρους πλάκες
2. έλλειψη ενδοκυττάρου ATP
3. αύξηση του ενδοκυττάρου  $Ca^{++}$
4. αύξηση του pH του αίματος
5. διαταραχές των λευκωμάτων (παραπρωτεϊναιμίες).

Συνήθως ανευρίσκονται:

- σε γαστρεντερική αιμορραγία
- σε ηπατοκυτταρική ανεπάρκεια
- στις μικροαγγειοπαθητικές αιμολυτικές αναιμίες
- στην κληρονομική σφαιροκυττάρωση
- σε απώλεια ενδοκυττάρου νερού (ωσμωτική διαταραχή)
- σε κακοήθη νοσήματα (π.χ. καρκίνος στομάχου)
- κακή διατροφή με υπομαγνησισαίμια και υποφωσφαταιμία
- στα εγκαύματα
- στην έλλειψη πυρροβικής κινάσης
- μετά σπληνεκτομή
- στην Χ.Ν.Α.

**Ακανθοκύτταρα (εικόνα-52B)**

Λιγότερες από το εχινοκύτταρο προσεκβολές (5-10), αιχμηρές, ακανόνιστες και με άνισο μέγεθος.

Ορισμένοι χρησιμοποιούν τους όρους, «bur cells» ή «spur cells» για την περιγραφή παρόμοιων ανωμαλιών και ανάλογα με τον τύπο των προσεκβολών, την κατανομή στην μεμβράνη, τον αριθμό τους κλπ., παίρνουν και το όνομα, όπως π.χ. το κερατοκύτταρο με μια ή περισσότερες προσεκβολές σ' ένα σημείο της μεμβράνης (σαν κέρατο).

Τα ακανθοκύτταρα σχετίζονται με ανωμαλίες στην κυτταρική μεμβράνη(κυρίως με ελάττωση της λεκιθίνης) και βρίσκονται στην εγκυμοσύνη, αλλά και σε άλλες παθολογικές καταστάσεις, όπως:

- στην α-βητα-λιποπρωτεϊναιμία (έλλειψη β-λιποπρωτεϊνών)
- στον McLeod φαινότυπο του συστήματος Kell
- στον υποθυρεοειδισμό
- στις μικροαγγειοπαθητικές αιμολυτικές αναιμίες
- μετά σπληνεκτομή ή συγγενή ασπληνία
- σε σύνδρομο δυσσαπορρόφησης



στην έλλειψη πυρουβικής κινάσης  
 σε ηπατοπάθειες με αιμολυτική αναιμία (π.χ. σύνδρομο Zieve)  
 σε πρόσκρουση των ερυθρών πάνω σε ανωμαλίες του αγγειακού ενδοθηλίου.  
 στην κληρονομική ακανθοκυττάρωση  
 σε βαριά χρόνια νεφρική ανεπάρκεια  
 στα μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα  
 σε έλλειψη βιταμίνης E  
 σε κακή διατροφή

#### **Ρυτιδοκύτταρα**

Ερυθροκύτταρα με μια ή περισσότερες ακανόνιστες στρογγυλές προσεκβολές.  
 Πιστεύεται ότι οφείλονται σε ήπιες διαταραχές της κυτταρικής μεμβράνης.

#### Ανευρίσκονται:

στον υπερθυρεοειδισμό  
 στην νευρογενή ανορεξία  
 στην κύηση  
 στους υπερήλικες.

#### **Συρρικνωμένα ερυθροκύτταρα** (εικόνα-52Γ)

Συρρικνωμένα, με ακανόνιστες προσεκβολές (ακανόνιστο περίγραμμα) και μικρότερο από το φυσιολογικό μέγεθος.

Χρωματίζονται πιά έντονα ή σε μια μόνο περιοχή του κυττάρου, όπου συγκεντρώνεται η αιμοσφαιρίνη τους.

#### Βρίσκονται κυρίως:

σε αιμολυτικές αναιμίες (φάρμακα, χημικές ουσίες, έλλειψη G-6PD κ.α.)  
 στα πρόωρα νεογνά  
 στην παροδική αιμολυτική αναιμία των νεογνών

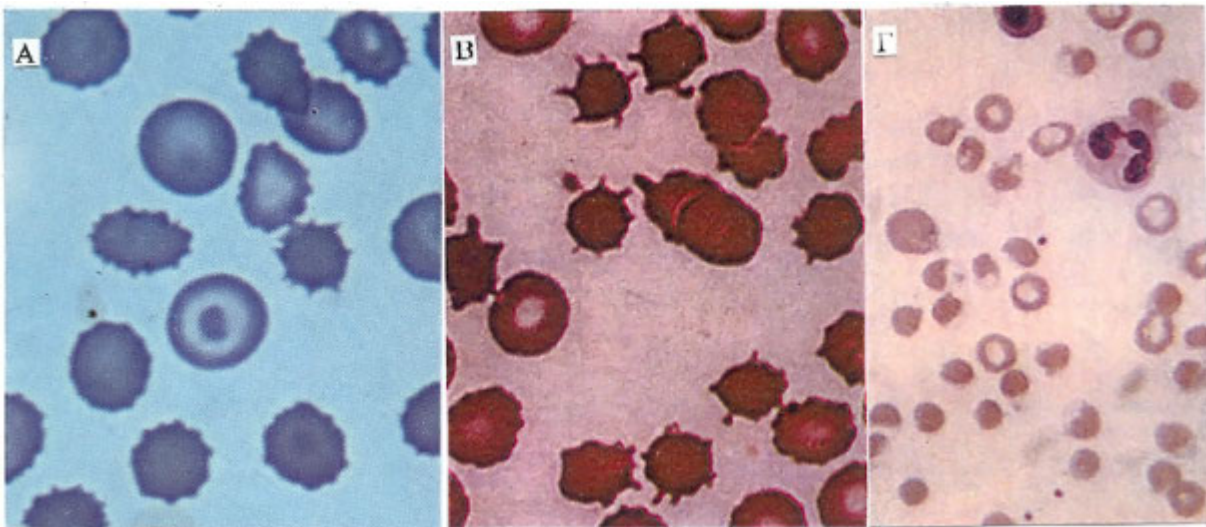
#### **Περισφιγμένα ερυθροκύτταρα**

Με εντομή (σαν περίσφιξη), η οποία πιθανόν οφείλεται σε διαδικασία κατακερματισμού τους.

Βρίσκονται συνήθως σε ορισμένες κληρονομικές αιμολυτικές αναιμίες, σε αιμόλυση από φάρμακα ή μετά από δόγματα φιδιών.

#### **Επιμήκη (σαν ραβδία) ερυθροκύτταρα**

Ανευρίσκονται συνήθως στην σιδηροπενική αναιμία, στις θαλασσαιμίες και σε έλλειψη της πυρουβικής κινάσης.



**Εικόνα-52: Οδοντοκύτταρα.** A → Εχινόκύτταρα. Επίχρισμα από ασθενή με ΧΝΑ. B → Ακανθοκύτταρα. Επίχρισμα από ασθενή με φαινότυπο McLeod. Γ → Συρρικνωμένα ερυθροκύτταρα. Επίχρισμα από ασθενή με έλλειψη G-6PD.

## Ερυθροκύτταρα με διαφορετική συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης

Στο φυσιολογικό επίχρισμα αίματος η ένταση του χρώματος των ερυθροκυττάρων είναι, σχεδόν, η ίδια.

Το ερυθρό αιμοσφαίριο εμφανίζεται με ένα περιφερικό, ερυθρού χρώματος, δακτύλιο και μια ωχρή περιοχή στο κέντρο του, η οποία σε φυσιολογικές συνθήκες έχει διάμετρο ίση με το 1/3 της διαμέτρου όλου του κυττάρου.

Το μέγεθος αυτής της ωχρής περιοχής εξαρτάται από την περιεκτικότητα του ερυθροκυττάρου σε αιμοσφαιρίνη.

### Ορθόχρωμο ή νορμόχρωμο ερυθροκύτταρο (εικόνα-49)

Η έκταση της ωχρής περιοχής κυμαίνεται σε φυσιολογικά όρια.

Ορθόχρωμα είναι όλα τα φυσιολογικά ερυθροκύτταρα, καθώς και αυτά των περισσότερων αναιμιών, όπως π.χ.

στην μυελική απλασία

στις ποιοτικές αιμοσφαιρινοπάθειες

στην οξεία απώλεια αίματος

στις αναιμίες των χρόνιων νοσημάτων (τουλάχιστον στα αρχικά στάδια).

### Υπόχρωμο ερυθροκύτταρο (εικόνες-50B, 53)

Η κεντρική ωχρή περιοχή αυξάνεται σε έκταση (>1/3 της διαμέτρου του κυττάρου).

Η εικόνα της υποχρωμίας του περιφερικού αίματος οφείλεται στην μειωμένη περιεκτικότητα σε αιμοσφαιρίνη κάθε ερυθρού αιμοσφαιρίου. Αυτό μπορεί να εμφανισθεί σ' όλες εκείνες τις καταστάσεις με ανεπαρκή σύνθεση αιμοσφαιρίνης, όπως:

στην σιδηροπενική αναιμία

στην αναιμία χρόνιων νόσων

στις σιδηροβλαστικές αναιμίες

στα μεσογειακά σύνδρομα κλπ.

Συνήθως η υποχρωμία συνοδεύεται από μικροκυττάρωση, λεπτοκυττάρωση και στοχοκυττάρωση (εικόνες-50B, 51B).

### «Υπέρχρωμο» ερυθροκύτταρο

Τέτοιο ερυθροκύτταρο δεν υπάρχει, αφού η MCHC, πέρα από κάποιο όριο, δεν αυξάνεται περαιτέρω.

Επομένως, ένα ερυθροκύτταρο μπορεί να χαρακτηριστεί ως «υπέρχρωμο», μόνο από το έντονο χρώμα του, αλλά η MCHC παραμένει στα φυσιολογικά όρια.

Τέτοια κύτταρα, στα οποία αυξάνεται το πάχος τους, αλλά με φυσιολογική την MCHC παρατηρούνται:

στις μακροκυτταρικές αναιμίες

στην σφαιροκυτταρική αναιμία

στα πολύ νεαρά ερυθροκύτταρα.

### Πυκνοκύτταρο (εικόνα-51A)

Πολύ μικρό κύτταρο, «πλήρες» αιμοσφαιρίνης.

Βρίσκονται το πρώτο τρίμηνο μετά την γέννηση και δεν έχουν καμία παθολογική ιδιαιτερότητα.

**Ανισοχρωμία ή διμορφισμός** χαρακτηρίζει το επίχρισμα του περιφερικού αίματος, όταν τα ερυθροκύτταρα εμφανίζονται άλλα με φυσιολογική και άλλα με εντονότερη ή αμυδρότερη χρώση (ορθόχρωμα και υπόχρωμα ερυθροκύτταρα) (εικόνα-54).

Παρόμοια εικόνα παρατηρείται:

1. Στην σιδηροπενική αναιμία, στην οποία άρχισε η σιδηροθεραπεία. Τα νεαρά ερυθροκύτταρα εμφανίζονται ορθόχρωμα και ελαφρώς μεγαλύτερα, ενώ τα παλαιά εξακολουθούν να είναι μικρά και υπόχρωμα (ανισοκυττάρωση και ανισοχρωμία).

2. Στην μέτρια σιδηροπενία με ταυτόχρονη έλλειψη βιταμίνης B<sub>12</sub> ή φυλλικού οξέος (υπόχρωμα μικροκύτταρα και ορθόχρωμα μακροκύτταρα).
3. Μετά από μετάγγιση αίματος σε μικροκυτταρική υπόχρωμη αναιμία (π.χ σε βαριά σιδηροπενική αναιμία, μεσογειακά σύνδρομα κ.α.).
4. Σε ορισμένες σιδηροβλαστικές αναιμίες (μικροκυττάρωση-υποχρωμία και μακροκυττάρωση-ορθοχρωμία).
5. Στην μυελοϊνωση (ανισοκυττάρωση και ανισοχρωμία).
6. Σε μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα ή κίρρωση ήπατος (μικροκυττάρωση-υποχρωμία και μακροκυττάρωση-ορθοχρωμία)

### Ερυθροκυτταρικά έγκλειστα (εικόνες-55, 56, 58)

Πρόκειται για χρωματισμένα κοκκία, ινίδια, πυρηνικά τεμάχια, παράσιτα κλπ., τα οποία παρατηρεί ο εξεταστής μέσα στα ερυθροκύτταρα.

Αρκετά από τα έγκλειστα αποκαλύπτονται μόνο με ειδικές έμβιες\* χρώσεις, άλλα με τις κοινές και άλλα με χρώση για κοκκία σιδήρου (σιδηροκυανιούχο κάλιο).

Η διαπίστωση της παρουσίας αρκετών εγκλειστών από τον προσεκτικό παρατηρητή, δίνει το «στίγμα» της διερευνητικής πορείας την οποία θα πρέπει να ακολουθήσει ο κλινικός γιατρός, αφού ορισμένα από αυτά εμφανίζονται σε συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις.

### Βασεόφιλη στίξη (εικόνα-55A)

Αποτελεί «σημάδι» κυτταρικής ανωριμότητας. Πρόκειται για γκριζοπράσινα κοκκία είτε διάσπαρτα μέσα στο ερυθροκύτταρο (διάχυτη λεπτή βασεόφιλη στίξη) είτε μεγαλύτερα και πιο αραιά (αδρή βασεόφιλη στίξη).

Τα κοκκία σχηματίζονται, συνήθως, από υπολείμματα σιδήρου, μιτοχονδρίων, ριβοσωματίων ή RNA.

Αν και είναι ορατά και με κοινή χρώση, η ανεύρεσή τους στο παρασκεύασμα απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή.

Σε μικρή αναλογία μπορεί να αποτελεί φυσιολογικό εύρημα, αλλά η έντονη παρουσία βασεόφιλης στίξης υποκρύπτει κάποια παθολογική κατάσταση, όπως:

- δρεπανοκυτταρική αναιμία
- μυελοϋπερπλαστικά σύνδρομα
- μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα
- ανοσοϋπερπλαστικά νοσήματα
- δηλητηρίαση από βαριά μέταλλα
- παρουσία ασταθών αιμοσφαιρινών
- μετά από ακτινοβολία
- μεγαλοβλαστική αναιμία.

λοιμώξεις

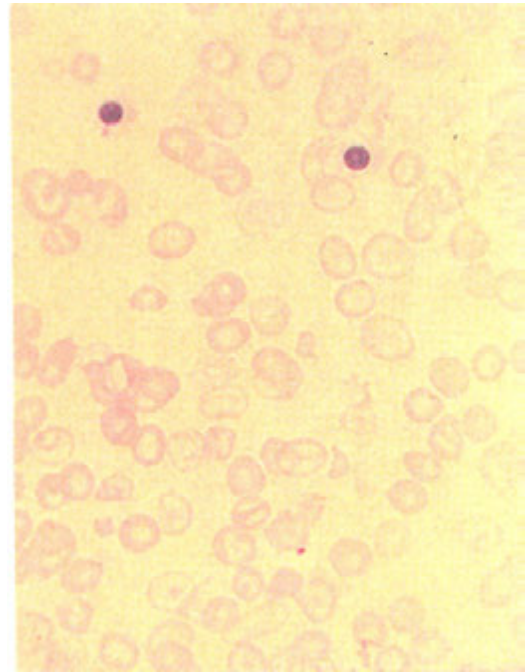
ενζυμοπάθειες (π.χ. έλλειψη πυριμιδινο-5-νουκλεοτιδάσης)

μολυβδίαση

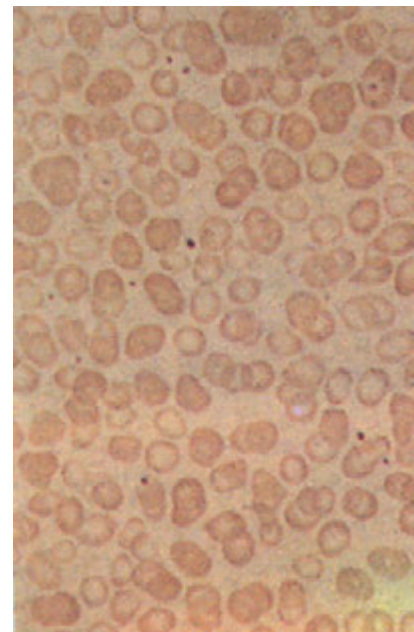
θαλασσαναιμικά σύνδρομα

(κυρίως β-μεσογειακή αναιμία)

} αδρή βασεόφιλη στίξη



**Εικόνα-53:** Υπόχρωμα ερυθροκύτταρα από ασθενή με ομόζυγη β-θαλασσαιμία. Σημειώνεται η παρουσία δυο ερυθροβλαστών και η έντονη ανισοκυττάρωση.



**Εικόνα-54:** Ανισοχρωμία (διμορφισμός) σε περιφερικό αίμα με κληρονομική σιδηροβλαστική αναιμία.

\* Έμβια είναι η χρώση, μη μονιμοποιηθέντων κυττάρων, με ειδικές βαφές. Με αυτό τον τρόπο γίνονται ορατά αρκετά λειτουργικά στοιχεία του κυττάρου.



**Σωματία Howell-Jolly** (εικόνα-55B)

Πρόκειται για πολύ μικρά (~1nm) στρογγυλά σωματία, με έντονο ερυθρό χρώμα κοντά στην μεμβράνη και είναι, συνήθως, μονήρη.

Σπάνια είναι περισσότερα από ένα στο ίδιο κύτταρο.

Αποτελούν «κομμάτια» από τον πυρήνα (πυρηνικά κατάλοιπα) των πρόδρομων ερυθροειδών κυττάρων.

Είναι ορατά και με κοινή χρώση.

Παρόμοια σωματία περιγράφονται:

στις δυσερυθροποιητικές αναιμίες με διαταραχές του DNA  
 μετά σπληνεκτομή } με παρόντα τον σπλήνα τα νεαρά ερυθροκύτταρα, που φέρουν  
 στην συγγενή ασπληνία } τέτοια σωματία κατακρατούνται και καταστρέφονται, γι' αυτό  
 στον υποσπληνισμό } και δεν βρίσκονται στο περιφερικό αίμα.  
 στα θαλασσαιμικά σύνδρομα  
 στις μεγαλοβλαστικές αναιμίες  
 στις αιμολυτικές αναιμίες  
 στα μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα.

**Σωματία Heinz** (εικόνα-55E)

Πρόκειται για σωματίδια από κατακρήμνιση μετουσιωμένης Hb μέσα στα ερυθροκύτταρα και για να φανούν χρειάζεται έμβια χρώση (κυανούν του μεθυλίου).

Στο μικροσκόπιο φαίνονται σαν μικρά στρογγυλά ερυθροϊώδη σωματία (εικόνα-55E).

Τα σωματίδια αυτά προσκολλώνται στην έσω επιφάνεια της μεμβράνης των κυττάρων και προκαλείται βλάβη της. Το γεγονός αυτό «αναγκάζει» τον σπλήνα να τα «συλλάβει» και να τα απομακρύνει από την κυκλοφορία.

Ορισμένα σωματίδια, που μοιάζουν με αυτά του Heinz, σχηματίζονται από καθίζηση πολυπεπτιδικών αλυσίδων (α ή β) όταν αυτές περισσεύουν, όπως π.χ. στην α-θαλασσαιμία στην οποία περισσεύουν οι β αλυσίδες (αιμοσφαιρινοπάθεια H) και στην β-θαλασσαιμία με περίσσεια των α αλυσίδων (εικόνες-55Z και H)

Σωματία Heinz ανευρίσκονται:

στα νεογνά (φυσιολογικό φαινόμενο)  
 μετά σπληνεκτομή  
 στην αιμοσφαιρινοπάθεια H  
 στην παρουσία ασταθών αιμοσφαιρινών (π.χ. Hb Ζυρίχης, Hb Köln)  
 στις αιμολυτικές αναιμίες, λόγω ενζυμοπαθειών (π.χ. G-6PD, αναγωγή της γλουταθειόνης κ.α.)  
 μετά από λήψη φαρμάκων ή χημικών προϊόντων (φαινυλαδραζίνη, σουλφοναμίδες, δαψόνη, πριμακίνη, φαινακετίνη, νιτροφουρανοΐνη).

**Σωματία Pappenheimer** (εικόνα-55Δ)

Πρόκειται για κοκκία σιδήρου (σιδηροκύτταρα) μικρότερα από τα σωματία Howell-Jolly.

Γίνονται ορατά, μετά από ειδική χρώση (κυανούν του Βερολίνου), στην περιφέρεια του κυττάρου και είναι μόνα ή κατά ζεύγη (στους σιδηροβλάστες τα κοκκία βρίσκονται σε δακτυλιοειδή διάταξη).

Σχηματίζονται σε καταστάσεις με ταχεία ερυθροποίηση, όπου ο σίδηρος δεν «προλαβαίνει» να ενσωματωθεί όλος στην αίμη, κατά την σύνθεση της αιμοσφαιρίνης και βρίσκονται:

στα θαλασσαιμικά σύνδρομα  
 στις χρόνιες αιμολυτικές αναιμίες  
 μετά σπληνεκτομή ή σε ασπληνία  
 στις σιδηροβλαστικές αναιμίες  
 σε δηλητηρίαση με μόλυβδο  
 στην υπερφόρτωση με σίδηρο.

**Δακτύλιοι του Cabot** (εικόνα-55Γ)

Υποκύανοι νηματοειδείς σχηματισμοί σαν «δακτυλίδια» ή σαν οκτώ (8).

Πρόκειται για πυρηνικά υπολείμματα και βρίσκονται συνήθως:

στις μεγαλοβλαστικές αναιμίες

στα θαλασσαιμικά σύνδρομα  
ως σφάλματα κατά την ετοιμασία του επίχρισματος (artifacts)  
στις βαριές αιμολυτικές αναιμίες  
στην δηλητηρίαση με μόλυβδο  
στις λευχαιμίες.

#### Δικτυοερυθροκύτταρα (ΔΕΚ) (εικόνα-47)

Με έμβια χρώση (new methylene blue) παρατηρούνται στο πρωτόπλασμα ερυθρά κοκκία ή έ-  
νας δικτυωτός σχηματισμός.

Πρόκειται για καθίζηση υπολειμμάτων του ενδοπλασματικού δικτύου.

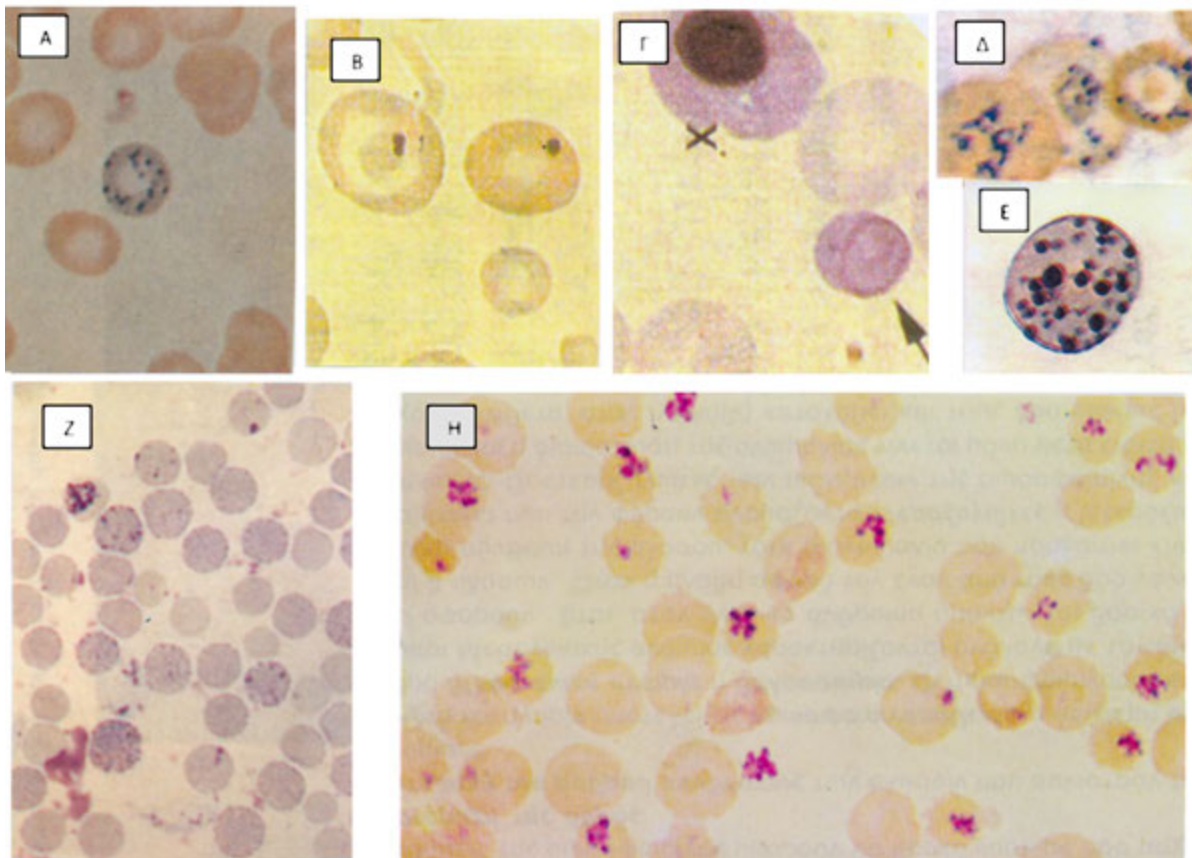
Δεν αποτελούν κάποιο παθολογικό εύρημα που να χρειάζεται διερεύνηση, αφού πρόκειται  
για τα νεαρά ερυθροκύτταρα στο περιφερικό αίμα, τα δικτυοερυθροκύτταρα (ΔΕΚ).

Όταν το ποσοστό τους αυξάνεται σημαντικά, τότε δίνουν στο επίχρισμα την εικόνα της πολυ-  
χρωματοφιλίας.

#### Ενδοκυττάρια πρωτόζωα ή βακτηρίδια (εικόνες-56, 57, 58)

Τα πλασμώδια της ελονοσίας αναπτύσσονται (πολλαπλασιάζονται) μέσα στα ερυθροκύτταρα και  
όταν προκαλούν την ρήξη τους βγαίνουν στην κυκλοφορία (πλάσμα) και ακολουθούν έντονα  
συμπτώματα (ρίγος-πυρετός), αιμολυτική αναιμία (μέτρια, μέχρι πολύ βαριά) και επανείσοδος σε  
άλλα ερυθροκύτταρα για να ακολουθήσει νέος κύκλος συμπτωμάτων.

Με την εξέταση «παχιάς σταγόνας» στο μικροσκόπιο, τα πλασμώδια γίνονται ορατά με διά-  
φορες μορφές, ανάλογα με το είδος του πλασμοδίου:



**Εικόνα-55: Ερυθροκυτταρικά έγκλειστα.** A → Βασεόφιλη στίξη B → Σωμάτια Howell-Jolly Γ → Δακτύλιος του Cabot (βέλος) και ερυθροβλάστης (x) Δ → Σωμάτια Pappenheimer (σιδηροκύτταρα) E → Σωμάτια Heinz (περιφερικό από ασθενή με έλλειψη G-6PD) Z → Ιζήματα πολυπεπτιδικών αλυσίδων (από ασθενή με α-μεσογειακή αναιμία) H → Ιζήματα αιμοσφαιρίνης.

Το P. Vivax: σε μεγάλα οιδηματώδη ερυθροκύτταρα με βασεόφιλες κηλίδες στο πρωτόπλασμα και με τις δακτυλοειδείς ή αμοιβαδοειδείς μορφές, την μορφή τροφοζωϊδίων, την μορφή μεροζωϊδίων και την μορφή γαμετοκυττάρων (εικόνα-56 Α, Β, Γ).

Το P. Malariae: σε ορθοκύτταρα χωρίς βασεόφιλες κηλίδες και με την ταινιοειδή μορφή ή την μορφή ροζέττας (πολλά αδρά σωματίδια, κυκλικά στην περιφέρεια του κυττάρου) (εικόνα-56Δ).

Το P. Falciparum: σε ορθοκύτταρα χωρίς βασεόφιλες κηλίδες και με δακτυλοειδείς μορφές (σαν μονόπετρο δακτυλίδι) ή την μορφή γαμετοκυττάρων (σαν μπανάνα) (εικόνα-56Ε).

*Άλλα πρωτόζωα (σπάνια) ή βακτηρίδια*, μπορεί να γίνονται ορατά στο επίχρισμα είτε μέσα στα ερυθροκύτταρα είτε στο πλάσμα: (εικόνα-58)

τρυπανοσωμίαση → τρυπανόσωμα gambiense ή cruzi (εικόνα-58Γ)

μπαμπεσίωση → μπαμπέσια microti

φιλαρίαση → φιλάρια bancrofti ή loa-loa

μπαρτονέλλωση → gram-αρνητικοί κοκκιοβάκιλοι

τοξοπλάσμωση.

### **Πολυχρωματοφιλία** (εικόνα-59)

Εικόνα του επιχρίσματος στο οποίο παρατηρούνται, μεταξύ των φυσιολογικών ερυθροκυττάρων και ερυθροκύτταρα με διαφορετικό χρώμα (μέτριος ή έντονος χρωματισμός).

Το γεγονός αυτό οφείλεται σε υπολείμματα RNA και ριβοσωματίων (όπως τα ΔΕΚ), των οποίων η βασεόφιλη απόχρωση αναμειγνύεται με το κόκκινο της αιμοσφαιρίνης.

Αποτελεί ένδειξη κυτταρικής ανωριμότητας και παρόμοια εικόνα βρίσκεται:

σε δικτυοερυθροκυτταρώσεις (μετά από οξεία αιμόλυση ή οξεία απώλεια αίματος)

στην μυελοϊνώση

σε καρκινομάτωση

στην εγκυμοσύνη κ.α.

### **Ανισοκυττάρωση και ποικιλοκυττάρωση** (εικόνα-60)

Συνήθως συνυπάρχουν στο ίδιο επίχρισμα αίματος.

Οι πιο έντονες ανισο-ποικιλο-κυτταρώσεις παρατηρούνται σε:

δυσερυθροποιητικές καταστάσεις (παραγωγή ελαττωματικών ερυθρών)

σιδηροπενική αναιμία

μεγαλοβλαστική αναιμία

μεσογειακά σύνδρομα

μυελοϊνώση

χρόνια δηλητηρίαση με μόλυβδο

αιμολυτικές αναιμίες.

### **Παρουσία ερυθροβλαστών στο περιφερικό αίμα** (εικόνα-61)

Ερυθροβλάστες στο περιφερικό αίμα δεν ανευρίσκονται σε φυσιολογικό άτομο, εκτός από τις δυο πρώτες ημέρες μετά την γέννηση.

Η παρουσία τους είναι ενδεικτική υποκείμενης παθολογικής κατάστασης, πολλές φορές αρκετά σοβαρής, όπως:

μετά από οξεία αιμορραγία }  
μετά από οξεία αιμόλυση } έντονη ερυθροποίηση

μετά από ακτινοβολία του μυελού

τοξική επίδραση ουσιών στον μυελό

ιδιοπαθής πολυκυτταραιμία

μυελοϊνώση

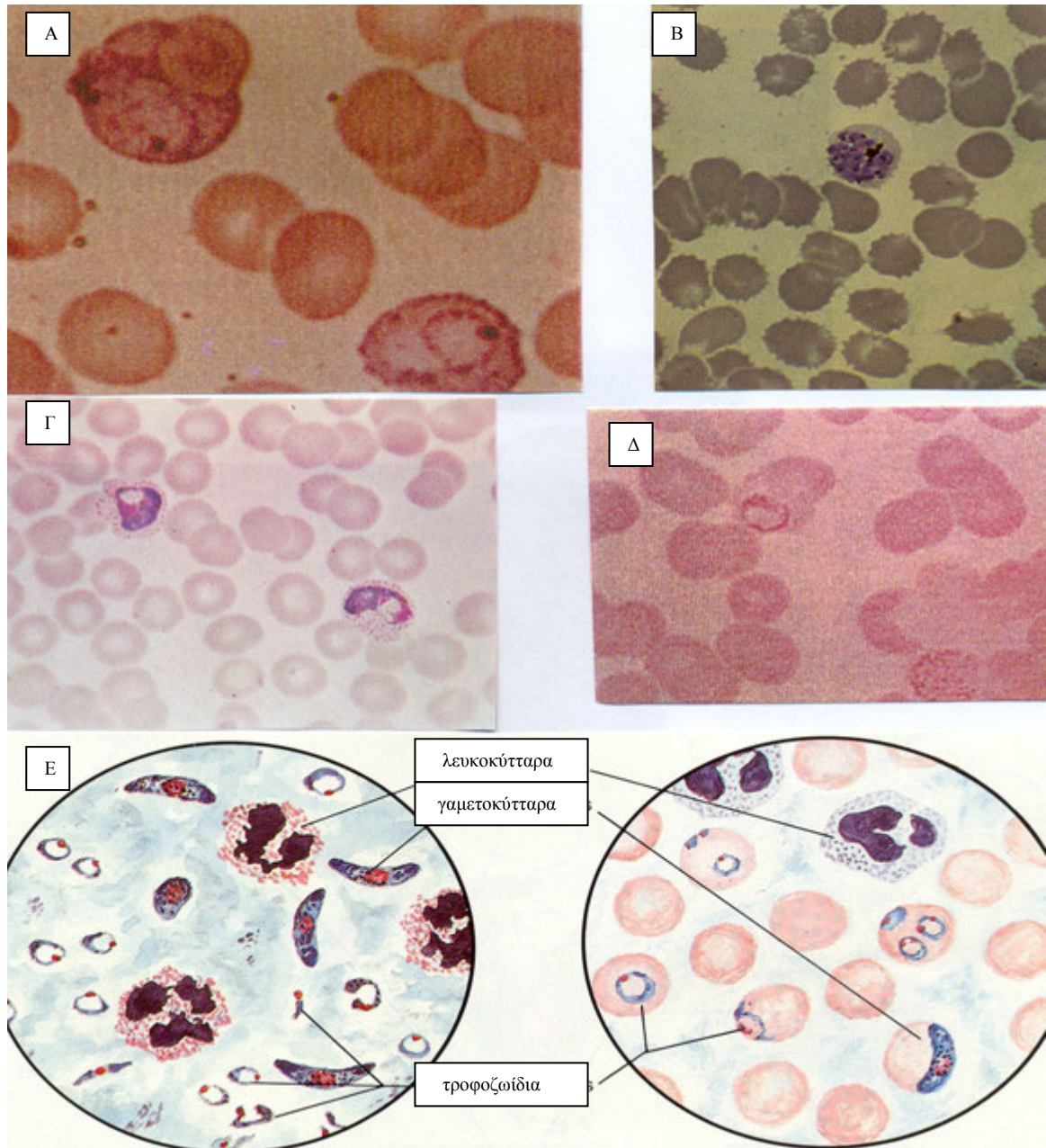
λευχαιμίες

π. μνέλωμα

δήθηση του μυελού από ξένα κύτταρα

λευκοερυθροβλαστική αντίδραση με στροφή του τύπου προς αριστερά (προμυελοκύτταρα – μυελοκύτταρα – μεταμυελοκύτταρα – ερυθροβλάστες)

ομόζυγη β-θαλασσαιμία  
 βαριές καρδιοπάθειες (κυανωτικές)  
 βαριές αναπνευστικές παθήσεις (ΧΑΠ) } σοβαρή υποξυγοναιμία.  
 κακοήθης αναιμία  
 ασπληνία.



**Εικόνα-56:** Ενδοερυθροκυτταρικά πλασμώδια της ελονοσίας.

A → Δακτυλιοειδής μορφή του *P. vivax*

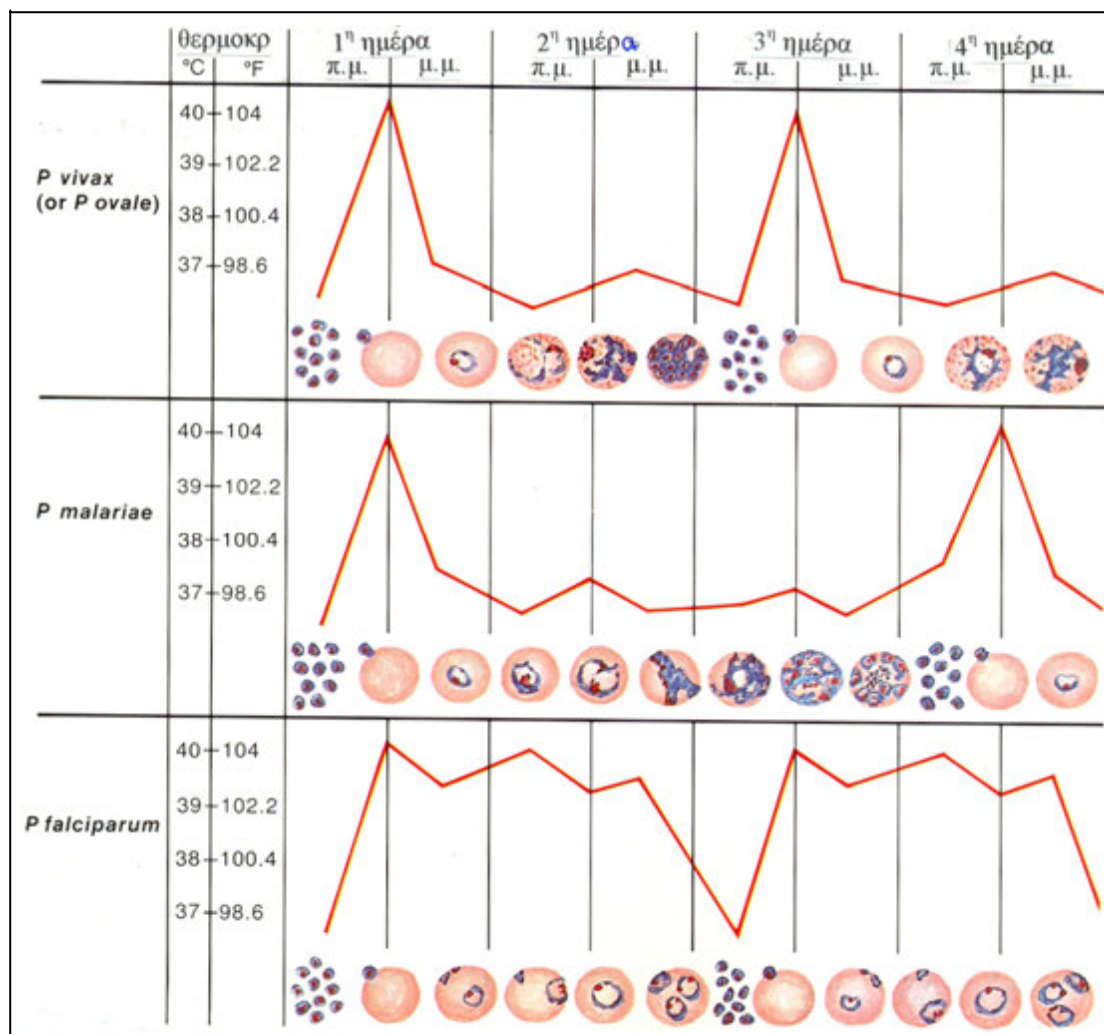
Δ → Ροζέττα του *P. malariae*

B → Μεροζώδιο του *P. vivax*

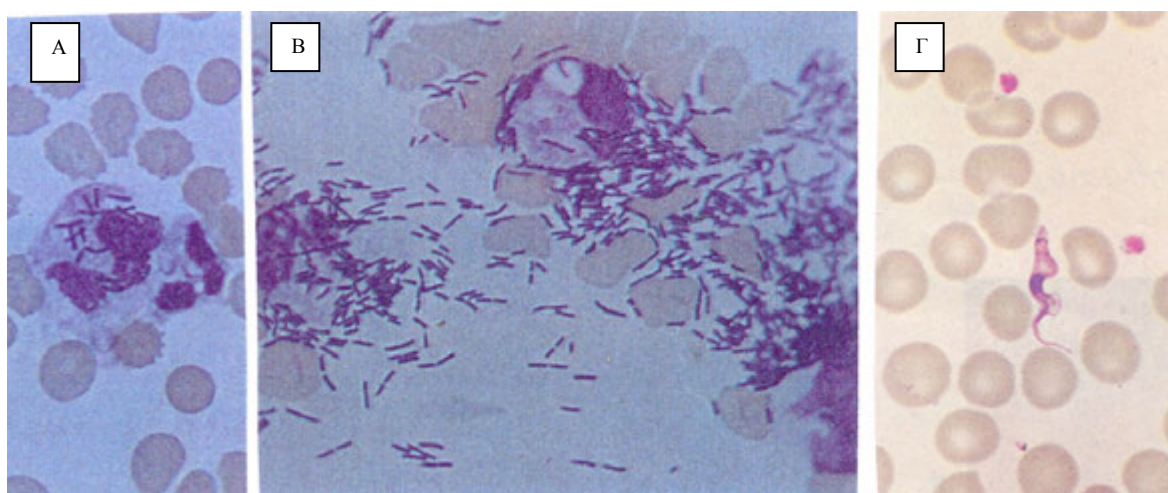
E → Εικόνες μικροσκοπίου, όπου φαίνεται το *P. falciparum* στις δυο του μορφές, του γαμετοκυττάρου (σαν μπανάνα) και σαν δακτυλίδι.

Γ → Τροφοζώδιο του *P. vivax*



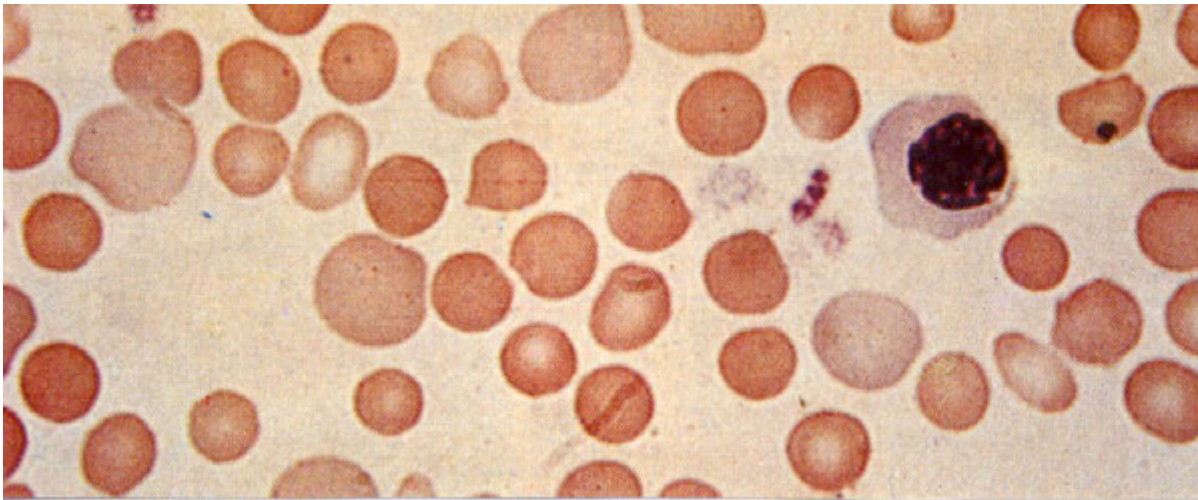


Εικόνα-57: Πλασμώδια ελονοσίας και τυπικά πυρετικά διαγράμματα.

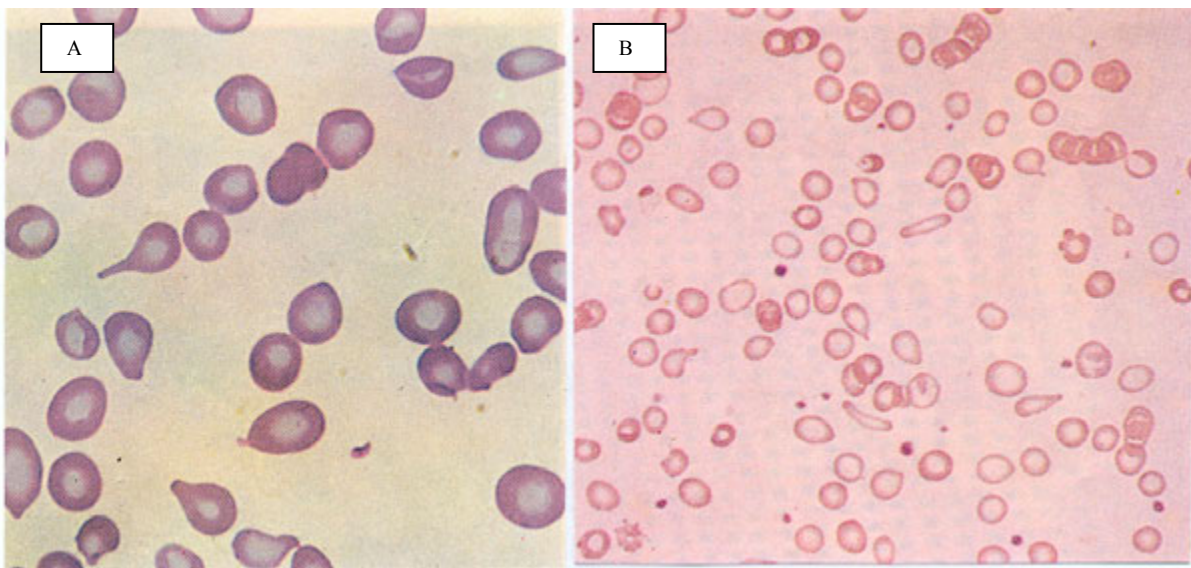


Εικόνα-58: Βακτηρίδια στο αίμα. Α → Φαγοκυτταρωθέντα, από κοκκιόκυτταρα, βακτηρίδια. Β → Ελεύθερα βακτηρίδια στο αίμα. Γ → Τρυπανόσωμα στο αίμα.



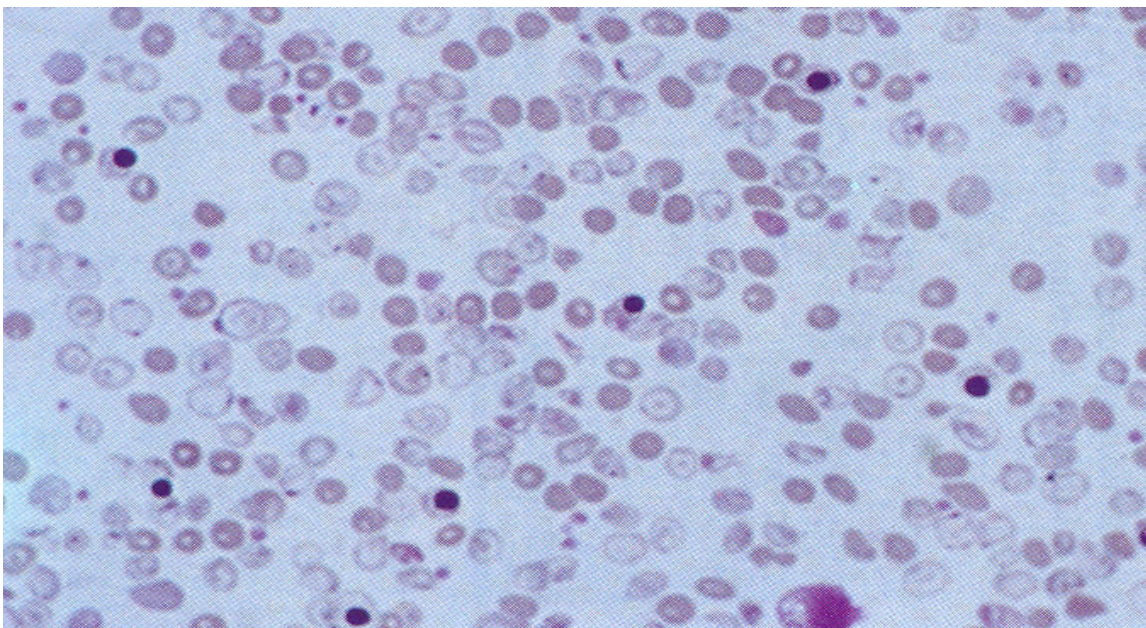


**Εικόνα-59:** Περιφερικό αίμα με εικόνα πολυχρωματοφιλίας.



**Εικόνα-60:** Εικόνες περιφερικού αίματος με ανισο-ποικιλο-κυττάρωση και υποχρωμία.

A → Ομόζυγη β-θαλασσαιμία    B → Σιδηροπενική αναιμία



**Εικόνα-61:** Ερυθροβλάστες στο περιφερικό αίμα. Επίχρισμα από ασθενή με ομόζυγη β-μεσογειακή αναιμία. Διακρίνονται, επίσης, η μικροκυττάρωση, η στοχοκυττάρωση και η υποχρωμία.

**Πίνακας-96: Μορφές των ερυθροκυττάρων στο περιφερικό αίμα.**

<p>Φυσιολογικά ερυθροκύτταρα  μέγεθος με διάμετρο 7-8 μ (ορθοκύτταρα ή νορμοκύτταρα)  σχήμα αμφίκυκλο δισκοειδές (στο οπτικό πεδίο φαίνονται όλα στρογγυλά)  χρώμα ερυθρο-πορτοκαλί στην περιφέρεια και ανοιχτόχρωμο στο κέντρο</p> <p>Ερυθροκύτταρα με διαφορετικό μέγεθος  μικροκύτταρα  μακροκύτταρα</p> <p>Ερυθροκύτταρα με διαφορετικό σχήμα  σφαιροκύτταρα  στοχοκύτταρα  στοματοκύτταρα  ελλειπτοκύτταρα  δρεπανοκύτταρα  σχιστοκύτταρα  κρανοκύτταρα  δακρυοκύτταρα  οδοντοκύτταρα  εχινοκύτταρα  ακανθοκύτταρα  ρυτιδοκύτταρα  κερατοκύτταρα  συρρικνωμένα  περιεσφιγμένα επιμήκη (ραβδωτά)</p> <p>Ερυθροκύτταρα με έγκλειστα  βασεόφιλη στίξη  σωμάτια Howell-Jolly  σωμάτια Heinz  σωμάτια Pappenheimer  δακτύλιοι του Cabot</p> <p>Παρουσία ενδοερυθροκυτταρικών παρασίτων  πλασμώδια ελονοσίας  τρυπανόσωμα  μπαμπέσια  φιάρια  μπαρτονέλλα  τοξόπλασμα</p>
--

**Πίνακας-97: Μορφολογικές εικόνες του περιφερικού αίματος.**

Ανισοκυττάρωση	Ανισοχρωμία
Ποικιλοκυττάρωση	Πυκνοκυττάρωση
Ορθοχρωμία	Πολυχρωματοφιλία
Υποχρωμία	Παρουσία ερυθροβλαστών



## Μορφολογική εικόνα των λευκοκυττάρων (εικόνες-62, 63)

Από το ίδιο επίχρισμα του περιφερικού αίματος, εκτός από τον συνολικό αριθμό, συλλέγονται πληροφορίες που αφορούν την μορφολογική εικόνα των λευκοκυττάρων και αξιολογούνται:

### Ο λευκοκυτταρικός τύπος:

ουδετερόφιλα → 40-75%

λεμφοκύτταρα → 20-45%

μονοπύρρηνα → 2-10%

ηωσινόφιλα → 1-6%

βασεόφιλα → 0-1%

Οι μορφολογικές ανωμαλίες των ουδετεροφίλων λευκοκυττάρων, οι οποίες αφορούν το πρωτόπλασμα, τον πυρήνα τους ή και τα δυο. Μορφολογικές ανωμαλίες καταγράφονται σε όλους τους τύπους των ουδετεροφίλων (πολυμορφοπύρρηνα, ηωσινόφιλα, βασεόφιλα) (εικόνα-63).

### Τοξική κοκκίωση (εικόνα-63Α)

βαθυχρωματικά κοκκία στο πρωτόπλασμα

απαντάται, συνήθως, σε βαριές βακτηριακές λοιμώξεις

### Ανωμαλία Alder-Reilly

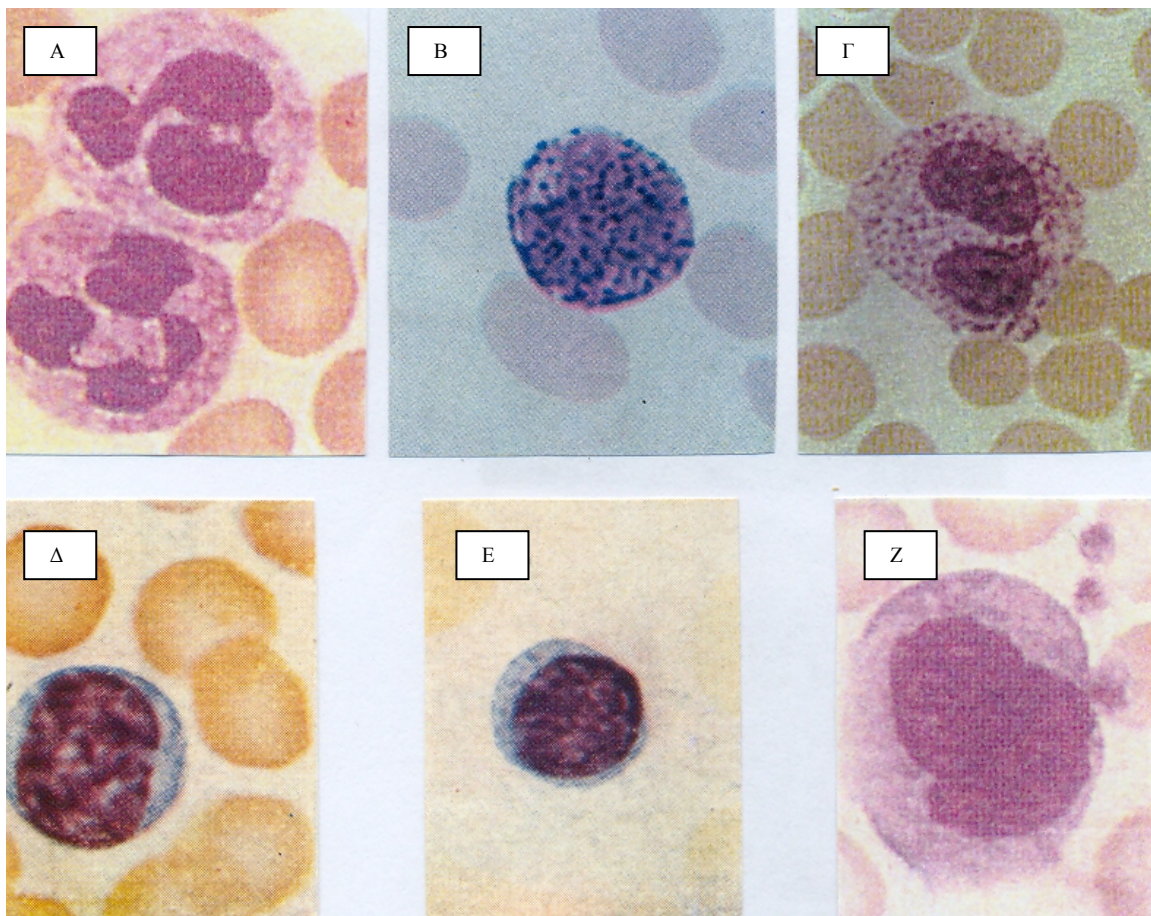
κληρονομική διαταραχή

αδρά κοκκία στο πρωτόπλασμα των ουδετεροφίλων, των λεμφοκυττάρων και άλλων κυττάρων

### Σωμάτια Döhle (εικόνα-63Γ)

κυανό ενδοπλασματικό δίκτυο από RNA

βρίσκονται κυρίως σε βακτηριακές λοιμώξεις



**Εικόνα-62: Φυσιολογικά λευκοκύτταρα (κοκκιοκύτταρα, λεμφοκύτταρα και μονοπύρρηνα).**

A → Πολυμορφοπύρρηνα

Γ → Ηωσινόφιλο

E → Μικρό λεμφοκύτταρο

B → Βασεόφιλο

Δ → Μεγάλο λεμφοκύτταρο

Z → Μονοπύρρηνο.