

# ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

# Αιμοληψία

- Νηστεία 12 ωρών πριν τη δειγματοληψία για αποφυγή λιπαιμίας (μονογαστρικά)
- Λήψη φλεβικού αίματος  
(αιματολογικές/βιοχημικές εξετάσεις, ορολογικές και έλεγχος αιμοστατικής λειτουργίας)

# ΣΗΜΕΙΑ ΑΙΜΟΛΗΨΙΑΣ

- 1) Σφαγίτιδα
- 2) Έξω σαφηνής (μεγαλόσωμοι, επιθετικοί σκύλοι)
- 3) Κεφαλική
- 4) Ωτικές/πλάγιες θωρακικές φλέβες (π.χ. κουνέλια και τρωκτικά)

# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ / ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΙΜΟΛΗΨΙΑΣ

- 1) Γρήγορη λήψη μεγάλης ποσότητας /  
Δυσκολία εντόπισης της φλέβας
- 2) **καλ** 3) Εύκολη εντόπιση / Μικρή ποσότητα  
αίματος, Αργή ροή – κίνδυνος πήξης
- 4) Εύκολη εντόπιση / Μικρή ποσότητα αίματος  
εύκολη θρόμβωση

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΙΜΟΛΗΨΙΑΣ

- i. Κούρεμα, αντισηψία (π.χ. αλκοολούχος χλωρεξιδίνη)
- ii. Επιλογή βελόνας:
  - ≥ 23G (γάτα)
  - ≥ 21G (σκύλος, μικρά μηρυκαστικά)
  - ≥ 19G (χοίρος, βοοειδή, ιπποειδή)Σύριγγα με ή χωρίς κενό
- iii. Αποφυγή καθυστέρησης κατά τη λήψη (κίνδυνος πήξης)
- iv. Μετά την αιμοληψία: άσκηση πίεσης x 1-2min  
(αποφυγή αιματώματος)

# ΑΝΤΙΠΗΚΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΑΠ)

- Αιθυλενοδιαμινοτετραοξικό οξύ (EDTA)  
ΑΠ εκλογής για εξέταση αίματος  
Προκαλεί αιμόλυση σε κάποια είδη πτηνών/ερπετών
- Ηπαρίνη  
Χρησιμοποιείται σε πτηνά και ερπετά  
Μη ικανοποιητική μορφολογία αιμοσφαιρίων, δημιουργία σωρών αιμοπεταλίων
- Κιτρικό νάτριο  
ΑΠ εκλογής για έλεγχο αιμοστατικής λειτουργίας

# ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ

- Άμεση εξέταση
- Φύλαξη στο ψυγείο (έως 24h)

# ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΟΛΙΚΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ / ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ / ΟΡΟΥ

- **Ολικό αίμα (με αντιπηκτικό)**  
Γενική εξέταση αίματος  
Έλεγχος αιμόστασης
- **Πλάσμα (με αντιπηκτικό + φυγοκέντρηση 2000rpm)**  
Προσδιορισμός ινωδογόνου  
Ορμονικοί προσδιορισμοί
- **Ορός (χωρίς αντιπηκτικό + φυγοκέντρηση 3000rpm)**  
Βιοχημικές εξετάσεις  
Ορολογικές εξετάσεις  
Ορμονικοί προσδιορισμοί



# ΛΗΨΗ ΑΡΤΗΡΙΑΚΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

- Σημεία εκλογής: μηριαία αρτηρία, ραχιαία μετατάρσια αρτηρία
- Ενδείξεις: Προσδιορισμός αερίων αίματος, έλεγχος οξεοβασικής ισορροπίας

# ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗ ΑΙΜΑΤΟΣ

1. Αναλώσιμα είδη: Σύριγγες, φιαλίδια συλλογής, αντικειμενοφόρες, καλυπτρίδες κά.
2. Φυγόκεντρος
3. Μικροσκόπιο (φακός: x10, x40, x100)
4. Αιματολογικός αναλυτής (κτηνιατρικός)
5. Αιμοκυτταρόμετρο Neubauer (μέτρηση WBC, PLT), σωλήνας Wintrobe (προσδιορισμός PCV)
6. Αιματολογικές χρώσεις, συνήθως:  
Giemsa (συνήθη επιχρίσματα αίματος)  
Diff-Quick (ως άνω, ταχύτατη χρώση)  
New methylene blue (προσδιορισμός δικτυοερυθροκυττάρων)

# ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΑΙΜΑΤΟΣ

- Έλεγχος για πήγματα και ανάδευση του αίματος πριν την εξέταση

# ΜΕΘΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΑΙΜΙΑ

- Αιτιολογία:
  - Τοξίκωση από ακεταμινοφαίνη (Σ, Γ)
  - Τοξίκωση από νιτρικά (Β)
  - Τοξίκωση από χαλκό (Αιγ, προβ)
- Δοκιμή σε διηθητικό χαρτί
  - 1 σταγόνα αίματος υγιούς ζώου
  - 1 σταγόνα αίματος ύποπτου ζώου

*Το φυσιολογικό αίμα ⇒ ανοικτή ερυθρή χροιά*  
*Μεθαιμοσφαιριναιμία ⇒ καφέχρωμη χροιά*

# ΠΛΗΡΩΣΗ ΦΙΑΛΙΔΙΟΥ

- Καθορισμένη ποσότητα
- Υποπλήρωση  $\Rightarrow$  αραιώση αίματος
- Υπερπλήρωση  $\Rightarrow$  πήξη αίματος

# ΑΥΤΟΑΙΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ (ΑΙΣ)

- Ορατά συσσωματώματα RBCs σε καλά αναδευμένο δείγμα αίματος. Η αληθής ΑΙΣ δηλώνει την παρουσία abs στην επιφάνεια των RBCs (π.χ. αυτοάνοση αιμολυτική αναιμία)
- Δεν διαφοροποιείται μακροσκοπικά από το σχηματισμό Rouleaux (τοποθέτηση RBCs σαν σωρός κερμάτων) συχνό εύρημα σε υγιείς γάτες/ιπποειδή
- Διαφοροποίηση ΑΙΣ / Rouleaux  
Ανάμιξη σε αντικειμενοφόρο 1 σταγόνα αίματος και 2 σταγόνες NS 0,9%. Σχηματισμός Rouleaux διαλύεται, η αληθής αιμοσυγκόλληση όχι

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΡΟΙΑΣ ΤΟΥ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (Σωλήνας Wintrobe)

- φυσιολογικά: άχρωμο (άλογα: υποκίτρινο)
- κίτρινη χροιά (ίκτερος): υπερχολερυθριναιμία λόγω αιμόλυσης ή ηπατικής νόσου
- Ερυθρή χροιά: Αιμόλυση αληθής ( $\downarrow$  PCV, αιμοσφαιρινουρία) ή λόγω εσφαλμένου χειρισμού του αίματος (PCV:ΚΦ, απουσία αιμοσφαιρινουρίας)
- Γαλακτώδης χροιά (λιπαιμία):  
Συχνά αίτια: πρόσφατο γεύμα (< 12 h),  
σακχαρώδης διαβήτης (Σ), παγκρεατίτιδα (Σ),  
υποθυρεοειδισμός (Σ), κληρονομική υπερλιπιδαιμία (Σ,Γ)  
ή λόγω κυοφορίας/γαλουχίας/ανορεξίας (ronies)

# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

- Τοποθέτηση 1 σταγόνα πλάσματος σε διαθλασίμετρο

*Οι φυσιολογικές τιμές αποκαθίστανται στους 3-4 μήνες της ηλικίας*



## ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΧΡΩΣΕΙΣ

- Giemsa: Υψηλής ποιότητας χρώση, χρονοβόρος
- Diff Quick και λοιπές χρώσεις: Ικανοποιητική ποιότητα, ελάχιστος χρόνος, υψηλό κόστος
- New Methylene Blue: εκτίμηση δικτυοερυθροκυττάρων, μορφωμάτων (π.χ. σωμάτια Heinz) και αιμοπαρασίτων (π.χ. *Haemobartonella felis* ) στα RBCs

# ΕΞΕΤΑΣΗ

## ΚΕΧΡΩΣΜΕΝΟΥ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Με φακό X 10 (LRF):

- Εκτίμηση της παρουσίας αιμοσυγκόλλησης
- Εκτίμηση της παρουσίας σωρών αιμοπεταλίων και λευκοκυττάρων
- Εκτίμηση αριθμού WBCs (κατά προσέγγιση)
- Εντόπιση μικροφιλαριών
- Εντόπιση ανώμαλων μορφών κυττάρων

# ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΕΧΡΩΣΜΕΝΟΥ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Με φακό X 40 (HPF):

- Καταμέτρηση WBCs: Καταμέτρηση WBCs σε 20 HPF
- $\Rightarrow$  Αριθμός WBCs ( $\mu\text{l}^{-1}$ ) =  $\frac{\text{WBC}}{20} \times 1500$
- Λευκοκυτταρικός τύπος

# ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΕΧΡΩΣΜΕΝΟΥ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Με φακό X 100 (OIF):

- Επιλογή κατάλληλης περιοχής (μονοστοιβαδικής για αξιόπιστη μικροσκόπηση)
- Πραγματοποίηση ΛΤ: Καταμέτρηση 200 WBCs
  - ⇒ υπολογισμός εκατοστιαίας αναλογίας
  - ⇒ υπολογισμός απόλυτου αριθμού κάθε είδους λευκοκυττάρων (% X ολικό αριθμό WBCs)
- Εκτίμηση μορφολογίας των WBCs
- Εκτίμηση μορφολογίας των RBCs
- Εκτίμηση αριθμού PLTs (φυσιολογικά: 10-30/OIF)
- $WBCs (\mu l^{-1}) = \frac{\text{Αριθμός PLTs}}{20 \text{ OIF}} \times 15000$
- Μορφολογία PLTs
- Διάκριση εγκλείστων (π.χ. Carre), μορφωμάτων (π.χ. σωματίδια Heinz), αιμοπαράσιτα (π.χ. Babesia)

# ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ (RBCs)

- Αιματοκρίτης (PCV, HCT, %)
- Αριθμός RBCs ( $\mu\text{l}^{-1}$ )
- Συγκέντρωση Hb (gr/dl)
- Μέσος όγκος RBCs (MCV, fl)
- Μέση εκατοστιαία περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης ανά RBC (MCHC, gr/dl, Hb )  
PCV
- Εύρος κατανομής του μεγέθους των RBCs (RDW)

# ΠΟΛΥΕΡΥΘΡΟΚΥΤΤΑΡΑΙΜΙΑ

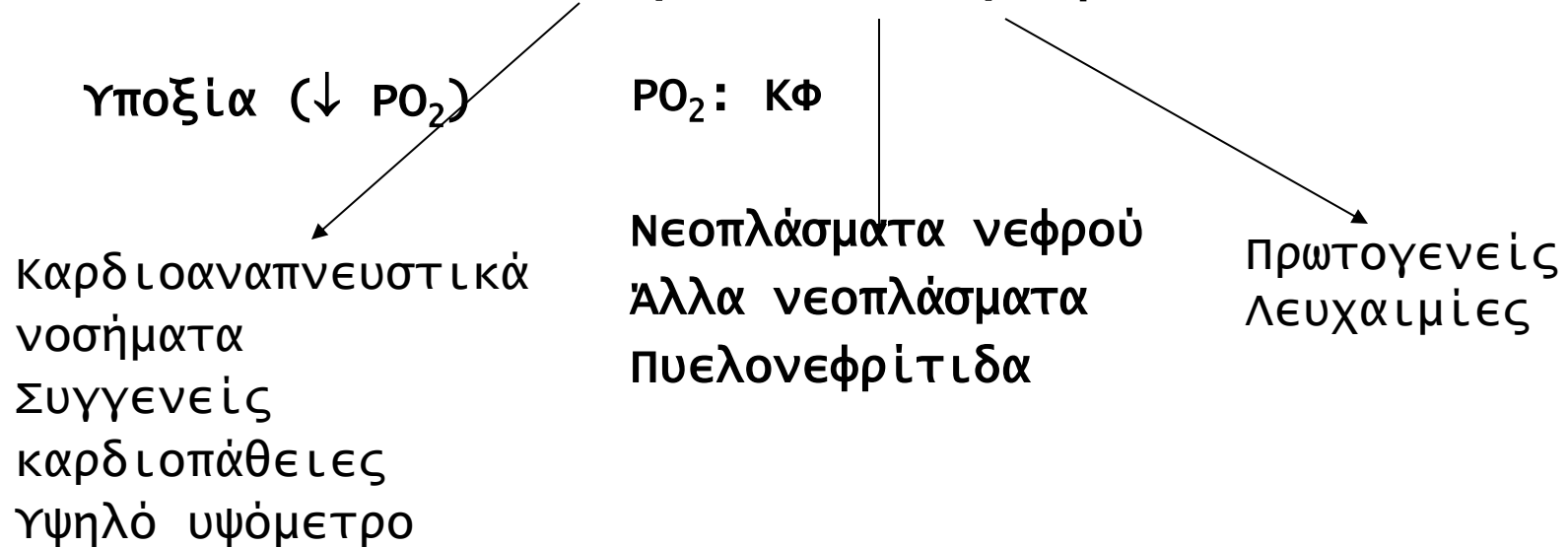
*Αύξηση του PCV πάνω από τα φυσιολογικά όρια ( $\Sigma > 55\%$ ,  $\Gamma > 45\%$ ).*

# ΣΧΕΤΙΚΗ / ΑΠΟΛΥΤΗ ΠΟΛΥΕΡΥΘΡΟΚΥΤΤΑΡΑΙΜΙΑ

Σχετική πολυκυτταραιμία:

- Αφυδάτωση ( $TS \uparrow$ )
- Σύσπαση σπλήνα

Απόλυτη πολυκυτταραιμία



# ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ (RBCs)

## Αναιμία:

*Μείωση της συνολικής μάζας των RBCs,  
δηλαδή του PCV, του αριθμού των RBCs  
ή της συγκέντρωσης της Hb.*

- Συνηθέστερα PCV
- Hb πιο αξιόπιστη σε συρρικνωμένα ή διογκωμένα RBCs
- Hb εσφαλμένα υψηλή σε λιπαιμία και μεγάλο αριθμό σωματιδίων Heinz.



# ΣΧΕΤΙΚΗ / ΑΠΟΛΥΤΗ ΑΝΑΙΜΙΑ

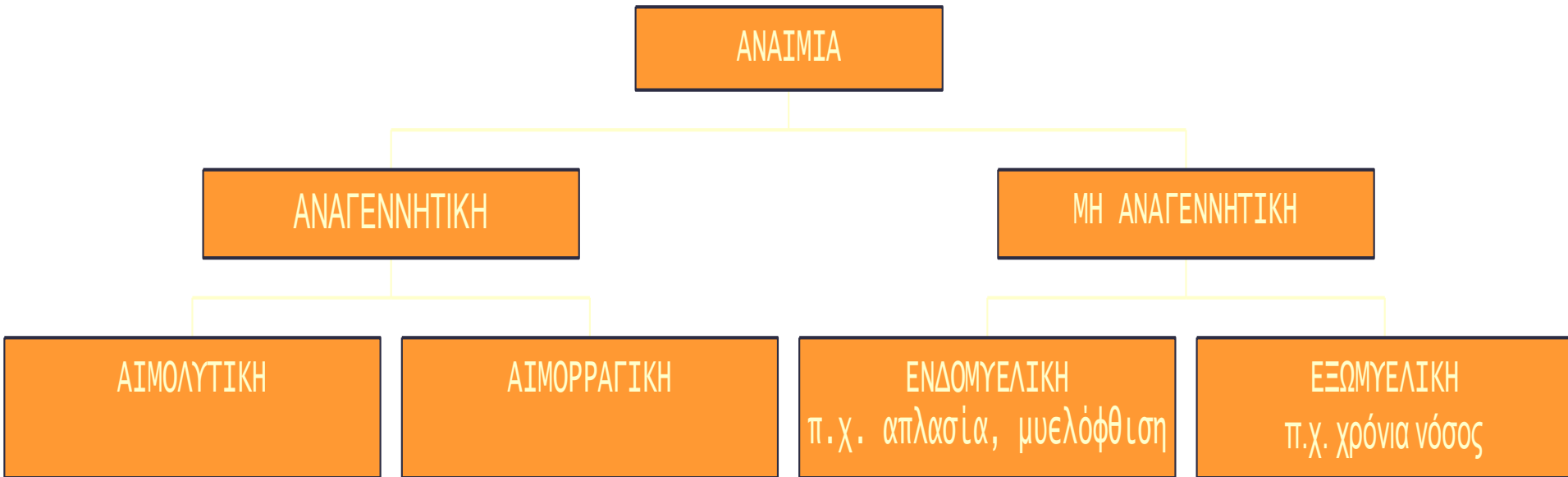
## Σχετική αναιμία:

*Φυσιολογική μάζα RBCs, αύξηση του όγκου του πλάσματος  
(θεραπεία με κρυσταλλοειδή, σπληνομεγαλία)*

## Απόλυτη αναιμία:

*Μειωμένη μάζα RBCs, φυσιολογικός όγκος πλάσματος*

# ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΝΑΙΜΙΑΣ



# ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

## ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΗ ( $\Delta\Pi\Delta \geq 2?$ , $\Delta\Delta\Delta \geq 2,5$ )

Ο.Π.: ↓



Αιμοραγική

- Εξω-, ενδοπαρασιτισμός
- Νεοπλάσματα
- Τραύματα
- Αιμορραγική διάθεση

Ο.Π.: Κ.Φ. ή ↑

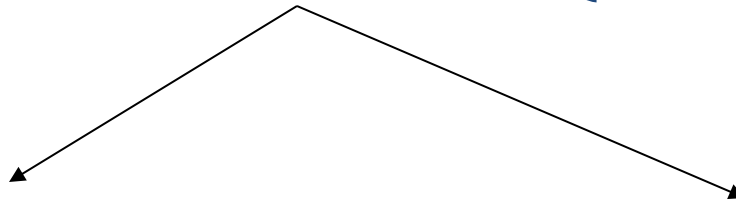


Αιμολυτική

- ΑΙΗΑ
- Αιμοπαρασιτώσεις
- Αναμία με σωματία
- Τοξίκωση Zn, Cu
- Υποφωσφαταιμία
- Κληρονομικές

# ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

## ΜΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΗ (ΔΠΔ < 2)



### Εξωμυελικές παθήσεις

- Αναιμία χρόνιας νόσου
- Αναιμία ΧΝΑ
- Αναιμία ηπατικής νόσου
- Διατροφογενείς αναιμίες (π.χ. ↓Fe)
- Υποθυρεοειδισμός, Addison

### Ενδομυελικές παθήσεις

- Απλασία μυελού οστών
- Μυελόφθιση
- Μυελοδυσπλασία
- Μυελοϊνωση
- Αιμοπαρασιτώσεις

# ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΕΣ ΑΝΑΙΜΙΕΣ

- Εκτίμηση αναγεννητικότητας
- Χαρακτηρισμός με βάση το MCV και MCHC
- Εκτίμηση μορφολογίας σε επίχρισμα αίματος

*Απαιτούνται 4-7 ημέρες για την εκδήλωση αναγεννητικότητας*

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Υποκειμενική:

Σε επίχρισμα με χρώση Giemsa εκτιμάται ανισοκυττάρωση, πολυχρωματοφιλία, εμπύρηνια RBCs και σωμάτια Howell Jolly.

Τα δύο πρώτα ευρήματα είναι πιο σημαντικά.

## ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

- Αντικειμενική:
- Σε επίχρισμα αίματος με New Methylene Blue καταμετρώνται 500-1000 RBCs και προσδιορίζεται η εκατοστιαία αναλογία των δικτυοερυθροκυττάρων (%). Ακολουθεί ο προσδιορισμός του διορθωμένου δείκτη δικτυοερυθροκυττάρων (ΔΔΔ) ως εξής:
- $$\Delta\Delta\Delta = \frac{\text{δικτ/ρα}(\%) \times \text{PCV ζώου}}{45 (\Sigma) \text{ ή } 35 (\Gamma)}$$

## ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

- ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ:
- Προσδιορισμός δείκτη παραγωγής δικτυοερυθροκυττάρων (ΔΠΔ) ως εξής:
- ΔΠΔ =  $\frac{\Delta\Delta\Delta}{X}$      ΔΠΔ  $\geq$  2 : αναγεννητική  
    ΔΠΔ < 2 : μη αναγεννητική  
    ή πρώιμη φάση  
    (επανάληψη 48-72h)

PCV	X
45	1,0
35	1,5
25	2,0
13	2,5



# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Απόλυτος αριθμός ΔΕΚ

(% ΔΕΚ × RBCs)

Αριθμός >  $60000\mu\text{T}^{-1} \Rightarrow$  αναγεννητικότητα

Γάτα στικτόμορφα (punctates) ΔΕΚ

δεν συνεκτιμώνονται

# MCV

MCV ↓ ⇒ μικροκυτταρική αναιμία

MCV φυσιολογικός ⇒ ορθοκυτταρική αναιμία

MCV ↑ ⇒ μακροκυτταρική αναιμία

Συχνά MCV ↑ στα Poodles

Συχνά MCV ↓ στα Akita/Shiba

# MCHC

MCHC ↓ ⇒ υπόχρωμη αναιμία

MCHC φυσιολογικός ⇒ ορθόχρωμη αναιμία