



Κριτσέπη- Κωνσταντίνου Μαρία

Κτηνίατρος, PhD, Αναπληρώτρια καθηγήτρια,
Διαγνωστικό Εργαστήριο,
Τμήμα Κτηνιατρικής,
Σχολή Επιστημών Υγείας,
Α.Π.Θ., Ελλάδα

Τσουλούφη Θεοδώρα Κ.

Κτηνίατρος, Υποψήφια διδάκτορας,
Διαγνωστικό Εργαστήριο,
Τμήμα Κτηνιατρικής,
Σχολή Επιστημών Υγείας,
Α.Π.Θ., Ελλάδα

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:

Μαρία Κριτσέπη-Κωνσταντίνου,
Διαγνωστικό Εργαστήριο,
Τμήμα Κτηνιατρικής,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
Σταύρου Βουτυρά 11,
54627 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
E-mail: mkritsep@vet.auth.gr
Τηλ.: + 30 2310 994523
FAX: + 30 2310 994511



Λέξεις κλειδιά

- Γάτα
- Διόδρωμα
- Εξιδρώμα
- Πυοθώρακας
- Υγρές συλλογές

Υπεζωκοτικές συλλογές της γάτας: εστιάζοντας στην εργαστηριακή διάγνωση

> Περίληψη

Οι υπερζωκοτικές συλλογές αποτελούν μια συχνή παθολογική οντότητα στην ιατρική της γάτας. Η εργαστηριακή εξέταση του υγρού των υπερζωκοτικών συλλογών αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της διαγνωστικής διερεύνησης. Ο συνολικός αριθμός των εμπύρηνων κυττάρων, η συγκέντρωση των ολικών πρωτεϊνών και ο αιματοκρίτης της συλλογής είναι οι σημαντικότεροι δείκτες, οι οποίοι συνεκτιμώμενοι με τα κυτταρολογικά ευρήματα, χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση της πρώτης (διόδρωμα, τροποποιημένο διόδρωμα, ή εξιδρώμα, αιμορραγική συλλογή). Σε ορισμένες περιπτώσεις, κρίνεται απαραίτητη η πραγματοποίηση βιοχημικών εξετάσεων στο υγρό των συλλογών (π.χ. σε χυλοθώρακα, στις συλλογές οφειλόμενες σε λοίμωξη από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας, σε σηπτικά εξιδρώματα), ενώ μικροβιολογική εξέταση διενεργείται συνήθως σε υποψία σηπτικού εξιδρώματος. Συνοψίζοντας τα διαθέσιμα ευρήματα, ο κλινικός είναι συνήθως σε θέση να θέσει την αιτιολογική διάγνωση για το σχηματισμό της υπερζωκοτικής συλλογής και έτσι να αναλάβει τα κατάλληλα θεραπευτικά μέτρα για την εκάστοτε ασθενή γάτα.

> Εισαγωγή

Μεταξύ των συχνότερων παθολογικών καταστάσεων της υπερζωκοτικής κοιλότητας, όπως η τελευταία ορίζεται από τους ορογόνους που καλύπτουν την εξωτερική επιφάνεια του πνεύμονα και την εσωτερική επιφάνεια του θωρακικού τοιχώματος αμφοτερόπλευρα, είναι και η συσσώρευση είτε μη φυσιολογικής ποσότητας υγρού (υπεζωκοτική συλλογή) είτε αέρα (πνευμοθώρακας). Στην ιατρική της γάτας, οι υπερζωκοτικές συλλογές είναι το δεύτερο σε συχνότητα αίτιο αναπνευστικής δυσχέρειας, μετά τις μυοκαρδιοπάθειες.^{1,2,3} Στις γάτες, η αιτιολογική διάγνωση των συλλογών αποτελεί πρόκληση, καθώς ως είδος τείνουν να εμφανίζουν αντισταθμιστική συμπεριφορά και να επανέρχονται σύντομα στη φυσιολογική τους δραστηριότητα. Η παρουσία υγρού στην υπερζωκοτική κοιλότητα επιβεβαιώνεται κατά την απεικονιστική διερεύνηση, ενώ σε περιπτώσεις οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας απαιτείται η προηγούμενη σταθεροποίηση του ασθενούς ζώου, η οποία περιλαμβάνει τη χορήγηση οξυγόνου και την ανακουφιστική θωρακοκέντηση. Η αναρρόφηση του υγρού γίνεται με τη γάτα σε στερνική κατάκλιση, εισάγοντας είτε μια βελόνα «τύπου πεταλούδας» (διαμέτρου 20-22G) είτε έναν καθετήρα πάνω σε βελόνα (catheter over the needle) (διαμέτρου 20-22 G) στο 7° ή 8° μεσοπλεύριο διάστημα, τα οποία συνδέονται με μια τριόδη στρόφιγγα (3-way valve) και μια σύριγγα των 10-50 ml.⁴ Η εργαστηριακή εξέταση του υγρού της συλλογής που αναρροφάται αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της γενικότερης διαγνωστικής διερεύνησης, ενώ δεν διαφοροποιείται ιδιαίτερα από την αντίστοιχη που ακολουθείται στις υγρές συλλογές του σκύλου, με την εξαίρεση ίσως των περιστατικών με λοίμωξη από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας (feline infectious peritonitis, FIP). Ειδικότερα, η εργαστηριακή διερεύνηση των υπερζωκοτικών συλλογών της γάτας προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για τον αιτιοπαθογενετικό μηχανισμό δημιουργίας της συλλογής, κάτι το οποίο στη συνέχεια διευκολύνει την



τελική διάγνωση ή περιορίζει τη λίστα της διαφορικής διάγνωσης. Ωστόσο, η εξέταση των συλλογών εντός κλινικής απαιτεί τη διαθεσιμότητα βασικού εργαστηριακού εξοπλισμού, όπως π.χ. ενός αυτόματου αιματολογικού αναλυτή ή ενός αιμοκυτταρομέτρου, μίας φυγοκέντρου και ενός οπτικού μικροσκοπίου.

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια ανασκόπηση της συνηθέστερης εργαστηριακής διερεύνησης που ακολουθείται σε γάτες με υπεζωκοτικές συλλογές.

> Χειρισμός του δείγματος

Αρχικά, μία ποσότητα από το υγρό που αναρροφάται κατά τη θωρακοκέντρηση διαχωρίζεται και τοποθετείται επιμέρους σε φιαλίδιο με αντιπηκτικό (προτιμάται το K3- αιθυλενο- διαμινο-τετραοξικό οξύ, K3-EDTA), σε απλό φιαλίδιο βιοχημικών εξετάσεων ή/και σε απλό αποστειρωμένο φιαλίδιο.⁵ Ειδικότερα, το δείγμα που τοποθετήθηκε στο φιαλίδιο EDTA χρησιμοποιείται για την καταμέτρηση του συνολικού αριθμού των Εμπύρηνων Κυττάρων (ΕΚ), της συγκέντρωσης των Ολικών Πρωτεϊνών (ΟΠ) και του Ειδικού Βάρους (ΕΒ) του υγρού της συλλογής, ενώ από αυτό παρασκευάζονται άμεσα επιχρίσματα για μικροσκόπηση. Σημειώνεται ότι, τα δείγματα θα πρέπει να τοποθετούνται στο φιαλίδιο EDTA σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά τη δειγματοληψία, ώστε να αποφεύγεται ο ενδεχόμενος σχηματισμός θρόμβων, ο οποίος μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη καταμέτρηση των ΕΚ και σε κυτταρολογικά επιχρίσματα πτωχής ποιότητας.⁵ Ωστόσο, φιαλίδια επικαλυμμένα με άλλα αντιπηκτικά, όπως είναι το λιθιο-ηπαρίνη, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, καθώς μπορεί να μεταβάλλουν κάποια κυτταρολογικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων, δυσχεραίνοντας την αξιολόγησή τους.⁶ Τα άμεσα επιχρίσματα από το υγρό της συλλογής θα πρέπει να παρασκευάζονται εντός 30 λεπτών της ώρας από τη δειγματοληψία, ώστε να αποφευχθεί η υποβάθμιση της ποιότητας του δείγματος, η οποία μπορεί να δυσχεράνει την εκτίμηση της κυτταρολογικής εικόνας.⁷

Το δείγμα του υγρού της συλλογής που τοποθετείται στο φιαλίδιο χωρίς αντιπηκτικό είναι κατάλληλο για την πραγματοποίηση βιοχημικών εξετάσεων. Ωστόσο, πριν από την εξέταση του δείγματος, συστήνεται η φυγοκέντρωσή του στις 3.000 στροφές για 5 λεπτά, ώστε το υπερκείμενο μέρος να υποβληθεί στη συνέχεια για ανάλυση. Πρέπει να σημειωθεί ότι όταν είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί η συγκέντρωση της γλυκόζης (GLU) (βλέπε *Βιοχημική εξέταση*) στο υγρό της συλλογής, το υπερκείμενο μέρος θα πρέπει να διαχωρίζεται από το υπόλοιπο δείγμα εντός 30-60 λεπτών από τη δειγματοληψία.⁸ Σημειώνεται ότι ενδεχόμενη θολρότητα του υπερκείμενου μέρους μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα των εξετάσεων για αρκετές βιοχημικές παραμέτρους. Αντίστοιχα, το δείγμα του υγρού στο αποστειρωμένο, χωρίς αντιπηκτικό φιαλίδιο χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση των μικροβιολογικών εξετάσεων (καλλιέργειες για βακτήρια και μύκητες, αντιβιογράμματα), σε περιστατικά με υποψία

σηπτικής φλεγμονής ή μικροβιακής επιμόλυνσης. Σε υποψία λοίμωξης από αναερόβια βακτήρια, η δειγματοληψία θα πρέπει να γίνεται με την ελάχιστη επιμόλυνση από οξυγόνο, ενώ το δείγμα στη συνέχεια θα πρέπει να τοποθετείται σε υπόστρωμα μεταφοράς για αναερόβια βακτήρια.⁹ Δείγματα που τοποθετούνται σε φιαλίδια επικαλυμμένα με EDTA είναι ακατάλληλα για βακτηριακή καλλιέργεια, λόγω των βακτηριοστατικών και βακτηριοκτόνων ιδιοτήτων του συγκεκριμένου αντιπηκτικού.⁸

Για την κυτταρολογική εκτίμηση του υγρού της συλλογής απαιτούνται τουλάχιστον δύο επιχρίσματα ανά δείγμα, τα οποία παρασκευάζονται είτε άμεσα είτε μετά από τη φυγοκέντρηση του δείγματος και την παρασκευή ιζήματος, το τελευταίο ιδίως σε περίπτωση υγρών χαμηλής κυτταρικότητας (λιγότερα από 3×10^9 ΕΚ/λίτρο). Εναλλακτικά, αντί των επιχρισμάτων που παρασκευάζονται από το φυγοκεντρημένο ίζημα του υγρού της συλλογής (είτε μέσω της φυγοκέντρωσης του υγρού είτε μέσω αυτοσχέδιου θαλάμου καθίζησης), μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιχρίσματα που παρασκευάζονται με κυτταροφυγόκεντρο. Τα επιχρίσματα που επιστρώνονται από την στιβάδα των λευκών αιμοσφαιρίων και αιμοπεταλίων της στήλης του αιματοκρίτη (buffy-coat) μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμα για την κυτταρολογική εξέταση μιας αιμορραγικής ή νεοπλασματικής συλλογής.⁸ Αντίθετα, υγρά συλλογών υψηλής κυτταρικότητας εξετάζονται αυστηρά με επιχρίσματα που επιστρώνονται άμεσα.⁸

Από τεχνικής άποψης, τα επιχρίσματα που παρασκευάζονται από το υγρό μίας συλλογής προκύπτουν είτε με την τεχνική του «γκρεμού» είτε με την τεχνική του «φτερού». Ειδικότερα, στα επιχρίσματα που προκύπτουν με την τεχνική του «γκρεμού», η αντικειμενοφόρος πλάκα που χρησιμοποιείται για την επίστρωση ανυψώνεται απότομα, αφού διανύσει μικρή απόσταση, δημιουργώντας έτσι μια γραμμή υλικού, η οποία και αναμένεται να περιέχει μεγάλο αριθμό κυττάρων.^{7,8} Αφού στεγνώσουν στον αέρα και μονιμοποιηθούν με κοινά μονιμοποιητικά διαλύματα (για παράδειγμα, μεθανόλη), τα επιχρίσματα είτε βάζονται με χρώσεις τύπου Romanowsky (για παράδειγμα, με Giemsa), εφόσον πρόκειται να εξεταστούν εντός της κλινικής είτε αποθηκεύονται κατά προτίμηση άβαφα, εφόσον πρόκειται να αποσταλούν στη συνέχεια σε εξωτερικό εργαστήριο.

> Εργαστηριακή διερεύνηση των υπεζωκοτικών συλλογών της γάτας

Οι υπεζωκοτικές συλλογές ταξινομούνται σε απλά ή τροποποιημένα διδρώματα, σηπτικά ή μη σηπτικά εξιδρώματα και σε υγρές συλλογές χυλώδους ή αιμορραγικής σύστασης, καθώς και νεοπλασματικής αιτιολογίας (Πίνακας 1), με βάση τη μακροσκοπική και βιοχημική εικόνα του υγρού, τον απόλυτο αριθμό και τους επιμέρους τύπους των εμπύρηνων κυττάρων, κα-



**Πίνακας 1.** Ταξινόμηση των υπεζωκοτικών συλλογών¹

Υγρό της υπεζωκοτικής συλλογής	Διίδρωμα	Τροποποιημένο διίδρωμα	Μη σηπτικό εξίδρωμα	Σηπτικό εξίδρωμα	Χυλοθώρακας	Αιμοθώρακας	Νεοπλασματική συλλογή
Χρωματισμός	Άχρωμο έως κίτρινο	Κίτρινο έως ρόδινο	Κίτρινο έως ρόδινο	Κίτρινο έως καφέ-ερυθρό/πράσινο	Ιριδίζον λευκό (πιθανόν κίτρινο, ρόδινο ή ερυθρό, αναλόγως της διατροφής του ζώου)	Ερυθρό	Ποικίλει
Θολερότητα	Διαυγές	Διαυγές έως ελαφρώς θολερό	Διαυγές έως θολερό	Θολερό	Θολερό (ακόμα και μετά τη φυγοκέντρηση)	Θολερό	
Οσμή	Όχι	Όχι	Όχι	Ενίοτε χαρακτηριστική	Όχι	Όχι	Όχι
Παρουσία ινικής	Όχι	Όχι	Ναι (ίνες ή τεμάχια ινικής)	Ναι (ίνες ή τεμάχια ινικής)	Ναι (ποικίλει)	Ναι	Ποικίλει
Συνολικός Αριθμός Εμπύρηνων Κυττάρων (ΕΚ)	<1.5 x10 ⁹ κύτταρα/L	<5-7x 10 ⁹ κύτταρα/L	>5x10 ⁹ κύτταρα/L (Λοιμώδης περιτονίτιδα <5x10 ⁹ κύτταρα/L)	>5x10 ⁹ κύτταρα/L	<10x 10 ⁹ κύτταρα/L	Παρόμοια με το περιφερικό αίμα	Ποικίλει
Ολικές Πρωτεΐνες (ΟΠ)	<25g/L	>25g/L (τιμές αναφοράς 25-75 g/L)	25-60 g/L (Λοιμώδης περιτονίτιδα <= 85 g/L)	30-70 g/L	25-65 g/L	>30 g/L	Ποικίλει (συνήθως >25 g/L)
Ειδικό Βάρος (ΕΒ)	<1.015	1.015-1.040	1.015-1,032	1.017-1,032	1.015-1.035	> 1.018	Ποικίλει
Αυξημένη συγκέντρωση τριγλυκεριδίων	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι (συγκέντρωση στο υγρό μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στον ορό)	Όχι	Όχι
Παρουσία βακτηρίων	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι
Κυτταρολογική εξέταση	Ουδετερόφιλα, μακροφάγα, ορισμένα μεσοθηλιακά κύτταρα, περιστασιακά και λεμφοκύτταρα	Κυρίως μακροφάγα και μεσοθηλιακά κύτταρα, αυξημένοι αριθμοί ουδετερόφιλων και μικρών λεμφοκυττάρων	Κυρίως μη εκφυλισμένα ουδετερόφιλα και μακροφάγα, απουσία βακτηρίων	Κυρίως εκφυλισμένα ουδετερόφιλα και μακροφάγα, ενδοκυτταρικά ή εξωκυτταρικά βακτήρια	Μικρά λεμφοκύτταρα, περιστασιακά ουδετερόφιλα και μακροφάγα	Κυρίως ερυθρά αιμοσφαίρια με ορισμένα λευκά αιμοσφαίρια, ερυθροφαγοκυτταρώσεις, κοκκία αιμοσιδηρίνης, κρύσταλλοι αιματοειδίνης	Νεοπλασματικά κύτταρα, μακροφάγα, ουδετερόφιλα, ενεργοποιημένα μεσοθηλιακά κύτταρα

¹ Τροποποιημένο από Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of the dog and cat. Valenciano AC, Cowell RL (eds). 4η έκδοση, Elsevier Mosby: St. Louis, 2014

θώς και τα ολικά στερεά και το ειδικό βάρος.⁸ Σημειώνεται ότι, χολώδης θωρακική συλλογή έχει αναφερθεί στο παρελθόν σε μια γάτα φυλής Siam ως επιπλοκή της τοποθέτησης καθετήρων θωρακοστομίας.¹⁰ Υπό την παραπάνω ταξινόμηση παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τον παθογενετικό μηχανισμό της θωρακικής συλλογής, ωστόσο λίγες πληροφορίες αντλούνται όσον αφορά το ακριβές αίτιο πρόκλησής της.¹¹

Μακροσκοπική εξέταση

Αρχικά, το δείγμα της υπεζωκοτικής συλλογής αξιολογείται μακροσκοπικά ως προς το χρωματισμό, το βαθμό θολερότητας, την οσμή και την πιθανή παρουσία τεμαχίων ινικής ή θρόμβων.⁵ Ως γενική παρατήρηση, τα άχρωμα και διαυγή δείγματα υποδεικνύουν χαμηλής κυτταρικότητας υγρό (διίδρωμα), τα αχυρόχρωμα έως ροδόχρωμα δείγματα με διαυγή έως ελαφρώς



θολερή εμφάνιση συνήθως υποδεικνύουν χαμηλής έως μέτριας κυτταρικότητας υγρό (τροποποιημένο διάδρομα), ενώ η έντονα θολερή εμφάνιση παραπέμπει σε μέτριας έως υψηλής κυτταρικότητας υγρό (εξιδρώμα).⁸ Δείγματα που φέρουν καφέ-πράσινη χροιά και είναι δύσοσμα, συνήθως υποδηλώνουν την παρουσία σηπτικού εξιδρώματος, χωρίς ωστόσο η απουσία οσμής να δηλώνει πάντα και την απουσία βακτηρίων.^{5,12,13} Η ήπια οροαιμορραγική απόχρωση του υγρού της υπεζωκοτικής συλλογής είναι συνήθως συμβατή με ιατρογενή επιμόλυνση του τελευταίου με περιφερικό αίμα, ενώ το έντονα οροαιμορραγικό ή το καθαρό ερυθρό χρώμα είναι συμβατό με την παρουσία αιμοθώρακα.^{5,11,14}

Όταν το υγρό που συλλέγεται από τον υπεζωκότα είναι γαλακτώδες, υπάρχει ισχυρή υποψία χυλοθώρακα.⁵ Ωστόσο, σε κάποια περιστατικά επιβεβαιωμένου χυλοθώρακα, αναφέρεται επίσης η λήψη διαυγούς και άχρωμου έως οροαιμορραγικού υγρού.¹¹ Η διαφοροποίηση του χυλοθώρακα από τον ψευδοχυλοθώρακα βασίζεται κυρίως σε βιοχημικά και κυτταρολογικά ευρήματα (βλέπε **Βιοχημική εξέταση** και **Κυτταρολογική εξέταση**), ωστόσο ο ψευδοχυλός χαρακτηρίζεται συνήθως από θολερή αλλά όχι γαλακτώδη σύσταση, εξαιτίας του υψηλού περιεχομένου του σε κυτταρικά ράκη.⁵ Πρέπει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση γατών με ανορεξία, οι χυλώδεις συλλογές ενδέχεται να χαρακτηρίζονται απλώς από θολερότητα και όχι από την τυπική γαλακτώδη σύσταση.⁷ Η παρουσία ινωδογόνου στο υγρό της συλλογής μπορεί να ανιχνευθεί με μία σχετικά απλή εξέταση, η οποία περιλαμβάνει την τοποθέτηση μικρής ποσότητας δείγματος σε ένα φιαλίδιο βιοχημικών εξετάσεων και την παρατήρηση για πιθανό σχηματισμό θρόμβων ινικής.¹⁵ Ίνες ή τεμάχια ινικής μπορούν να παρατηρηθούν σε περιπτώσεις εξιδρώματος, χυλοθώρακα ή αιμοθώρακα και υποδεικνύουν αυξημένη συγκέντρωση ολικών πρωτεϊνών.^{5,14} Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι το υγρό αιμορραγικών συλλογών πήζει σπάνια.^{12,14}

Η μακροσκοπική εξέταση του υπερκείμενου υγρού που προκύπτει μετά τη φυγοκέντρηση του δείγματος είναι επίσης σημαντική, ειδικά σε δείγματα θολερής, αιμορραγικής ή γαλακτώδους σύστασης.¹² Στην περίπτωση θολερών ή γαλακτώδων δειγμάτων, εφόσον το υπερκείμενο που προκύπτει μετά από τη φυγοκέντρηση είναι διαυγές, η θολερότητα αποδίδεται στην παρουσία κυττάρων ή κυτταρικών ρακών (ψευδοχυλοθώρακα). Αντίθετα, η απόδοση θολερού υπερκείμενου μετά από τη φυγοκέντρηση του δείγματος οφείλεται σε υψηλή συγκέντρωση τριγλυκεριδίων στο δείγμα (χυλοθώρακα).^{12,16} Επιπλέον, μετά από τη φυγοκέντρηση χυλωδών συλλογών μπορεί να εμφανιστεί μια χαρακτηριστική «κρεμώδης» στιβάδα από χυλομικρά στην επιφάνεια του δείγματος.⁵ Στις αιμορραγικές συλλογές, το υπερκείμενο μέρος του δείγματος μπορεί να έχει είτε την τυπική εμφάνιση πλάσματος, διαυγές ή με κάποιο βαθμό αιμόλυσης, εφόσον το κύριο αίτιο είναι η οξεία ή χρόνια αιμορραγία, είτε μπορεί να εμφανίζεται ξανθόχρωμο, εφόσον έχει προηγηθεί αιμόλυση ή σε περιπτώσεις χρόνιου αιμοθώρακα.¹⁷

Οι υπεζωκοτικές συλλογές που προκύπτουν λόγω λοίμωξης από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας χαρακτηρίζονται από τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά των συλλογών με αυξημένη συγκέντρωση ολικών πρωτεϊνών: αφρίζουν εφόσον ανακινήθούν, πήζουν ακόμη και εφόσον τοποθετηθούν σε φιαλίδια EDTA, έχουν αυξημένο ιξώδες, διαυγή σύσταση και ξανθό χρωματισμό.^{11,13,17,18} Ωστόσο, ανεξάρτητα από την τυπική μακροσκοπική εμφάνιση του δείγματος, άλλες παθολογικές καταστάσεις θα πρέπει να αποκλειστούν πριν την τελική διάγνωση της λοιμώδους περιτονίτιδας.¹⁸

Καταμέτρηση του αριθμού των εμπύρηνων κυττάρων

Η καταμέτρηση του απόλυτου αριθμού των εμπύρηνων κυττάρων (ΕΚ) στα δείγματα υγρών συλλογών πραγματοποιείται, συνήθως, με τη χρήση αυτόματου αιματολογικού αναλυτή. Μάλιστα, ορισμένοι αιματολογικοί αναλυτές μικρής κλίμακας που προορίζονται για χρήση εντός κλινικής μπορούν να προσδιορίσουν τον ΕΚ μίας συλλογής με επαρκή ακρίβεια.^{19,20} Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η καταμέτρηση των ΕΚ από αυτόματο αιματολογικό αναλυτή δεν μπορεί να υποκαταστήσει την κυτταρολογική εξέταση του δείγματος, καθώς τα αποτελέσματα του αναλυτή δεν συμβαδίζουν πάντοτε με την κυτταρολογική εικόνα του δείγματος.⁵ Εναλλακτικά, για την καταμέτρηση του ΕΚ μπορεί να χρησιμοποιηθεί αιμοκυτταρόμετρο (π.χ. τύπου Neubauer).^{5,16}

Η καταμέτρηση των κυττάρων του υγρού μίας συλλογής, όπως αυτή πραγματοποιείται από τον αυτόματο αιματολογικό αναλυτή περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του αριθμού των ΕΚ, καθώς και του απόλυτου αριθμού των ερυθροκυττάρων και των αιμοπεταλίων, αντίστοιχα.¹⁷ Ο αριθμός των ΕΚ, μαζί με τις τιμές των ΟΠ/ΕΒ και τα εκάστοτε κυτταρολογικά χαρακτηριστικά του δείγματος επιτρέπουν την αρχική ταξινόμηση των υγρών συλλογών σε διδρώματα, τροποποιημένα διδρώματα και εξιδρώματα.⁷ Σε γενικές γραμμές, τα διδρώματα και τα τροποποιημένα διδρώματα χαρακτηρίζονται από χαμηλό αριθμό ΕΚ ($EK < 1.5 \times 10^9$ κύτταρα/L), ενώ τα εξιδρώματα έχουν σταθερά αυξημένο αριθμό ΕΚ ($EK > 5 \times 10^9$ κύτταρα/L).⁵ Οι υπεζωκοτικές συλλογές της λοιμώδους περιτονίτιδας θεωρούνται κατά κύριο λόγο εξιδρώματα, παρά το συνήθως χαμηλό αριθμό ΕΚ.⁵ Όταν προσδιορίζεται από αιματολογικό αναλυτή, ο αριθμός ΕΚ περιλαμβάνει τα λευκά αιμοσφαίρια του υγρού της συλλογής, αλλά και μεσοθηλιακά κύτταρα, μακροφάγα και νεοπλασματικά κύτταρα.^{1,12} Συνεπώς, η μικροσκοπική εξέταση επιχρισμάτων από το υγρό της συλλογής είναι απαραίτητη για την αναγνώριση των επιμέρους κυττάρων που ανευρίσκονται στο δείγμα. Αντίστοιχα, ο απόλυτος αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, η συγκέντρωση της αιμοσφαιρίνης και ο αιματοκρίτης αντικατοπτρίζουν την παρουσία αίματος στο δείγμα. Μάλιστα, σε περιπτώσεις που δεν διατίθεται αυτόματος αιματολογικός αναλυτής, ο προσδιορισμός του αιματοκρίτη (Packed cell volume, PCV) μπορεί να πραγματοποιηθεί μετά από φυγοκέντρηση του δείγματος σε σωλήνα Wintrobe ή τριχοειδές σωληνάριο μικροαιματοκρίτη.²¹





Στην περίπτωση που η παρουσία αίματος στο υγρό της συλλογής οφείλεται σε οξεία αιμορραγία, η τιμή του αιματοκρίτη εμφανίζεται παρόμοια με την αντίστοιχη τιμή στο περιφερικό αίμα.⁷ Αντίθετα, κατά τη χρόνια αιμορραγία, η τιμή του αιματοκρίτη εμφανίζεται συνήθως μειωμένη.²¹ Στην περίπτωση που το υγρό της συλλογής έχει επιμολυνθεί ιατρογενώς με περιφερικό αίμα κατά τη δειγματοληψία, ο αιματοκρίτης του πρώτου είναι χαμηλός (<5%).⁵

Πραγματοποιούμενος είτε από αυτόματο αιματολογικό αναλυτή είτε κατά τη μικροσκόπηση επιχρίσματος, ο προσδιορισμός των επιμέρους αριθμών και τύπων των κυττάρων του υγρού μίας συλλογής προσφέρει πληροφορίες για την ενδεχόμενη παρουσία φλεγμονής, καθώς και για τον τύπο της. Ειδικότερα, η οξεία φλεγμονή χαρακτηρίζεται από υψηλό αριθμό ουδετεροφίλων, ενώ η χρόνια φλεγμονή συνήθως εμφανίζει υψηλό αριθμό μακροφάγων και μικρών λεμφοκυττάρων. Ωστόσο, θα πρέπει να ελέγχεται η πιθανότητα ιατρογενούς επιμολυνσης του δείγματος με αίμα πριν την καταμέτρηση του αριθμού και του τύπου των εμπύρηνων κυττάρων.

Ολικές πρωτεΐνες (ΟΠ) και Ειδικό Βάρος (ΕΒ)

Ο προσδιορισμός των ΟΠ στο υγρό των υπεζωκοτικών συλλογών της γάτας με τη χρήση διαθλασίμετρου θεωρείται αξιόπιστη ως μέθοδος, παρόλο που οι αναλυτές ξηράς χημείας παρουσιάζουν γενικότερα μεγαλύτερη ακρίβεια μετρήσεων για την παραπάνω παράμετρο.^{5,22} Οι ταινίες εξέτασης ούρου έχουν, επίσης, χρησιμοποιηθεί για τον εντός κλινικής προσδιορισμό της συγκέντρωσης των ΟΠ, όταν αυτή είναι κάτω ή πάνω από 20 g/L.²³ Οι ολικές πρωτεΐνες αποτελούν δείκτη της φλεγμονής και της έντασης αυτής.¹¹ Αυξημένος αριθμός ΟΠ (>25 g/L) συνήθως υποδηλώνει την παρουσία τροποποιημένου διιδρώματος ή εξιδρώματος, ενώ χαμηλές ΟΠ (<25 g/L) παρατηρούνται συνήθως σε διιδρώματα. Στην περίπτωση που το υγρό της υπεζωκοτικής συλλογής δεν εμπίπτει εμφανώς σε μια από τις τρεις κύριες κατηγορίες, η συγκέντρωση των ΟΠ θεωρείται πιο αξιόπιστη για τη διαφοροποίηση του διιδρώματος από το τροποποιημένο διιδρώμα, ενώ ο ΕΚ θεωρείται πιο αξιόπιστος για τη διαφοροποίηση του τροποποιημένου διιδρώματος από το εξιδρώμα.¹⁵ Οι υπεζωκοτικές συλλογές που προκύπτουν λόγω της λοίμωξης από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας θεωρούνται κυρίως εξιδρώματα.⁵

Οι τιμές του ΕΒ προσδιορίζονται με τη χρήση του διαθλασίμετρου και αντικατοπτρίζουν σε γενικές γραμμές τη συγκέντρωση διαλυτών στο υγρό. Ωστόσο, ο προσδιορισμός του ΕΒ συνήθως αποτελεί μέρος της ανάλυσης ούρου και δεν θεωρείται ότι έχει διαγνωστική ευαισθησία για τις υπεζωκοτικές συλλογές.²¹ Ο προσδιορισμός των ΟΠ και του ΕΒ πρέπει να γίνεται από το υπερκείμενο του υγρού της συλλογής, καθώς η θολρότητα του τελευταίου μπορεί να οδηγήσει σε ψευδώς αυξημένες τιμές ΟΠ, όταν αυτές προσδιορίζονται με το διαθλασίμετρο ή τη φασματοφωτομετρία.^{5,11} Για τον παραπάνω λόγο, τα γαλακτώδους σύστασης δείγματα συχνά δεν είναι κατάλληλα για τον προσδιορισμό των

ΟΠ και του ΕΒ.^{11,13,17} Στα δείγματα αιμορραγικής σύστασης θα πρέπει, επίσης, να προηγείται του προσδιορισμού η φυγοκέντρηση του δείγματος, ενώ σε σχετικά διαυγή δείγματα είναι αποδεκτός ο προσδιορισμός των ΟΠ και του ΕΒ άμεσα.⁵ Αναφορικά με τις υπεζωκοτικές συλλογές που προκύπτουν λόγω λοίμωξης από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας, όταν η τιμή των ΟΠ είναι πάνω από 35 g/L (>50% σφαιρίνες), τότε αυτή αποκτά διαγνωστική ευαισθησία της τάξης του 100% για τη διάγνωση αυτής της παθολογικής κατάστασης.²⁴

Βιοχημική εξέταση του υγρού της υπεζωκοτικής συλλογής

Οι βιοχημικές παράμετροι που συνήθως αξιολογούνται στις υπεζωκοτικές συλλογές είναι το pH, η γλυκόζη, η λευκωματίνη, οι σφαιρίνες, τα τριγλυκερίδια, η γαλακτική δεϋδρογενάση και η χολοστερόλη. Ειδικότερα, πραγματοποιείται ταυτόχρονος προσδιορισμός της συγκέντρωσης των παραπάνω παραμέτρων στο δείγμα του υγρού της συλλογής και στον ορό του αίματος και στη συνέχεια, συγκρίνονται οι αντίστοιχες τιμές τους.

Στην ιατρική του ανθρώπου, ο προσδιορισμός του pH στο υγρό των υπεζωκοτικών συλλογών αποτελεί ένα πολύτιμο διαγνωστικό εργαλείο.²⁵ Ειδικότερα, ο προσδιορισμός του pH πραγματοποιείται με τη χρήση ενός αισθητήρα ή του αναλυτή αερίων του αίματος. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι προκειμένου να επιτευχθεί ακρίβεια στη μέτρηση του pH, το προς εξέταση δείγμα θα πρέπει να έχει ληφθεί με ηπαρισμένη σύριγγα και κατόπιν, να σφραγιστεί αεροστεγώς και να εξεταστεί άμεσα. Ως γενικός κανόνας, στα εξιδρώματα, οι τιμές του pH εμφανίζονται χαμηλές λόγω της παραγωγής γαλακτικού οξέος από τον πληθυσμό των βακτηρίων.¹²

Η γαλακτική δεϋδρογενάση (ΓΔΕ) στο υγρό της συλλογής υποδεικνύει το βαθμό φλεγμονής στην υπεζωκοτική κοιλότητα, καθώς η ΓΔΕ απελευθερώνεται από κύτταρα που έχουν υποστεί βλάβη ή καταστροφή.^{12,13,25} Στον άνθρωπο, υψηλές τιμές ΓΔΕ συνήθως ανευρίσκονται στα εξιδρώματα.¹³ Αντίστοιχα, στην Κτηνιατρική, η ΓΔΕ έχει προσδιοριστεί σε υπεζωκοτικές συλλογές της γάτας. Ενδεικτικά, σε υπεζωκοτικές συλλογές λόγω λοίμωξης από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας, οι τιμές της ΓΔΕ αναφέρονται πάνω από 300 IU/L, ενώ σε σηπτικά εξιδρώματα οι τιμές της ΓΔΕ είναι συνήθως πάνω από 200 IU/L. Η τιμή της ΓΔΕ στο υγρό της υπεζωκοτικής συλλογής, μαζί με το λόγο ΟΠ στο υγρό προς τις ΟΠ του ορού, φέρεται να έχει ευαισθησία 100% και 91% και ειδικότητα 100%, αντίστοιχα, για τη διαφοροποίηση μεταξú διιδρώματος και εξιδρώματος στις υπεζωκοτικές συλλογές της γάτας.¹³

Ο προσδιορισμός της τιμής του γαλακτικού οξέος για τη διαφοροποίηση της σηπτικής από τη μη σηπτική υπεζωκοτική συλλογή δεν έχει αξιολογηθεί επαρκώς στους σκύλους και στις γάτες. Ωστόσο, στις γάτες, η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο περιτοναϊκό υγρό έχει αποδειχθεί ότι δεν ήταν αξιόπιστος δείκτης για τη διάγνωση των σηπτικών υγρών συλλογών.²⁶

Στα εξιδρώματα, η τιμή της γλυκόζης είναι συνήθως χα-





μηλή, πιθανόν ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης της τελευταίας από τα λευκά αιμοσφαίρια, τα νεοπλασματικά κύτταρα ή/και τον υπεζωκότα, καθώς και λόγω της μη ομαλής μεταφοράς της γλυκόζης διαμέσου υπεζωκότα που φλεγμαίνει.¹² Ορισμένες μελέτες έχουν συνδέσει τις τιμές του pH στο υγρό των υπεζωκοτικών συλλογών με τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις της γλυκόζης για τη διαφοροποίηση μεταξύ διδρώματος και εξιδρώματος.¹³ Ειδικότερα, στα σπηκτικά εξιδρώματα, η τιμή της γλυκόζης είναι συνήθως χαμηλότερη από 1,7 mmol/L, ενώ σε νεοπλασματικές συλλογές οι τιμές της γλυκόζης κυμαίνονται μεταξύ 0,5 και 4,5 mmol/L.¹³

Ο λόγος της λευκωματίνης προς τις σφαιρίνες συνήθως χρησιμοποιείται σε υπεζωκοτικές συλλογές που προκύπτουν κατά τη λοίμωξη από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας και θεωρείται ότι έχει υψηλότερη διαγνωστική αξία συγκριτικά με την αντίστοιχη εξέταση στον ορό του αίματος για τη διάγνωση των παραπάνω συλλογών.¹⁸ Ειδικότερα, καθώς οι συλλογές λόγω της λοιμώδους περιτονίτιδας της γάτας τυπικά χαρακτηρίζονται από αυξημένη συγκέντρωση ΟΠ, με τις σφαιρίνες να φτάνουν τουλάχιστον το 50%, ένας λόγος λευκωματινών προς σφαιρίνες κάτω από 0,81 και ειδικότερα κάτω από 0,4 είναι ισχυρά ενδεικτικός του νοσήματος.^{5,24} Σημειώνεται ότι, οι αναλυτές ξηράς χημείας μικρής κλίμακας που προορίζονται για χρήση εντός κλινικής θεωρούνται ότι έχουν χαμηλή διαγνωστική ακρίβεια για τον προσδιορισμό της λευκωματίνης σε υγρές συλλογές της γάτας, σε αντίθεση με τους αναλυτές υγρής χημείας.²²

Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης των τριγλυκεριδίων και της χολοστερόλης στο υγρό των υπεζωκοτικών συλλογών χρησιμοποιείται για τη διαφοροποίηση του χυλοθώρακα από τον ψευδοχυλοθώρακα (που σπάνια αναφέρεται στο σκύλο και στη γάτα) ή για τη διάγνωση άτυπων περιπτώσεων χυλοθώρακα.⁵ Ειδικότερα, στις χυλώδεις συλλογές παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση τριγλυκεριδίων και χαμηλότερη χολοστερόλη συγκριτικά με τις αντίστοιχες στον ορό, ενώ το αντίθετο ισχύει στον ψευδοχυλο.⁵ Τιμές του λόγου χολοστερόλης-τριγλυκεριδίων κάτω από 1 είναι συμβατές με χυλοθώρακα.²⁷ Πρέπει να σημειωθεί ότι οι υπεζωκοτικές συλλογές που προκύπτουν λόγω καρδιακής ανεπάρκειας έχουν χαρακτηριστικά χυλοθώρακα.⁷

Σε γάτες με μυοκαρδιοπάθεια, η συγκέντρωση του N-τελικού προ-B-τύπου νατριουρητικού πεπτιδίου έχει βρεθεί αυξημένη τόσο στον ορό του αίματος όσο και στο υγρό της υπεζωκοτικής συλλογής. Ωστόσο, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για την αξιολόγηση αυτού του καρδιακού βιο-δείκτη.²⁸

Μικροβιολογική εξέταση

Η ανεύρεση μικροοργανισμών στις υπεζωκοτικές συλλογές σχετίζεται με την παρουσία είτε ενδογενούς φλεγμονής (πυοθώρακας) είτε ιατρογενούς επιμόλυνσης.¹⁴ Στις υπεζωκοτικές συλλογές της γάτας, απομονώνονται συχνότερα υποχρεωτικά αναερόβιοι και ευκαιριακά αναερόβιοι μικροοργανισμοί, όπως η *Pasteurella spp.*³ Σε μια μελέτη γατών με πυοθώρακα, στο 89% των δειγμάτων, διαπιστώθηκε η παρουσία υποχρεωτικά αναε-

ρόβιων μικροοργανισμών, ενώ στο 44% των δειγμάτων βρέθηκε μεικτός πληθυσμός υποχρεωτικά αναερόβιων και ευκαιριακών μικροοργανισμών.²⁹ Οι μύκητες που απομονώνονται συχνότερα από τις υπεζωκοτικές συλλογές της γάτας είναι το *Histoplasma capsulatum* και ο *Cryptococcus neoformans*,³⁰ παρόλο που ως νοσολογικές οντότητες δεν είναι συχνές στην κτηνιατρική πράξη στην Ελλάδα.

Τα δείγματα από χυλώδεις συλλογές, στα οποία και η ανάπτυξη βακτηρίων συνήθως δεν είναι εύκολη λόγω της παρουσίας των λιπαρών οξέων, μπορούν επίσης να αποσταλούν για μικροβιολογική εξέταση, ιδίως όταν έχουν προηγηθεί επανειλημμένες θωρακοκεντήσεις.³ Μάλιστα, σε μια μελέτη που περιελάμβανε 37 γάτες με χυλοθώρακα, οι μικροβιακές καλλιέργειες ήταν θετικές σε ποσοστό 13,5% των περιστατικών (ιατρογενής πυοθώρακας).³¹ Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι προηγούμενες θεραπευτικές αγωγές με αντιβιοτικά ή αντιμυκητιακά σκευάσματα θα πρέπει πάντα να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή των δειγμάτων που θα αποσταλούν για μικροβιολογική εξέταση.

> Άλλες εξετάσεις

Σε συγκεκριμένες υπεζωκοτικές συλλογές, όπως είναι οι σχετιζόμενες με τον ιό της Λοιμώδους Περιτονίτιδας, η εργαστηριακή διερεύνηση περιλαμβάνει περαιτέρω διαγνωστικές εξετάσεις, οι οποίες κυμαίνονται από απλές μεθόδους (όπως είναι η δοκιμή Rivalta), έως περισσότερο εξειδικευμένες εργαστηριακές τεχνικές, όπως είναι η ιστοπαθολογική εξέταση, η ανοσοιστοχημεία, ο ανοσοφθορισμός, ο συνδυασμός ανάστροφης αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης και ενζυμικού ανοσοπροσροφητικού προσδιορισμού και η ηλεκτροφόρηση.

Δοκιμή Rivalta

Στην Ιατρική, η δοκιμή Rivalta έχει χρησιμοποιηθεί κατά βάση για τη διαφοροποίηση του εξιδρώματος από το διδρώμα. Στην Κτηνιατρική, αντίστοιχα, η δοκιμή χρησιμοποιείται συνήθως για τη διάγνωση των υγρών συλλογών που προκύπτουν εξαιτίας της λοίμωξης από τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας, για την οποία αναφέρεται ότι έχει ειδικότητα 80% και ευαισθησία 98%.¹⁸ Ωστόσο, οι Fischer **και συν.** ανέφεραν πρόσφατα ευαισθησία 91%, ειδικότητα 66% και Θετική Προγνωστική Αξία (ΘΠΑ) 58% για τη διάγνωση των παραπάνω συλλογών με τη δοκιμή Rivalta.³² Τα θετικά αποτελέσματα της δοκιμής συνδέονται με υψηλές συγκεντρώσεις πρωτεϊνών, ινικής και φλεγμονωδών κυτταροκινών στο υγρό της συλλογής, ενώ ψευδώς θετικά αποτελέσματα μπορεί να προκύψουν σε γάτες με σπηκτική περιτονίτιδα ή λέμφωμα.¹⁸ Ειδικότερα, η διαδικασία της δοκιμής περιγράφεται ως εξής: σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούνται 5 ml απεσταγμένου νερού με μια σταγόνα οξικού οξέος (98% v/v). Στη συνέχεια, μία σταγόνα του υγρού της συλλογής που εξετάζεται, τοποθετείται στην επιφάνεια του διαλύματος. Η δοκιμή θεωρείται "θετική" εφόσον η σταγόνα παραμένει στην επιφάνεια του διαλύματος ή βυθιστεί αργά προς τα κάτω, ενώ σε "αρνητική" δοκιμή, η

**Εικόνα 1.** Θετικό αποτέλεσμα της εξέτασης Rivalta.

σταγόνα διαλύεται, χωρίς εμφανή ίχνη (Εικόνα 1).

Άμεσος ανοσοφθορισμός

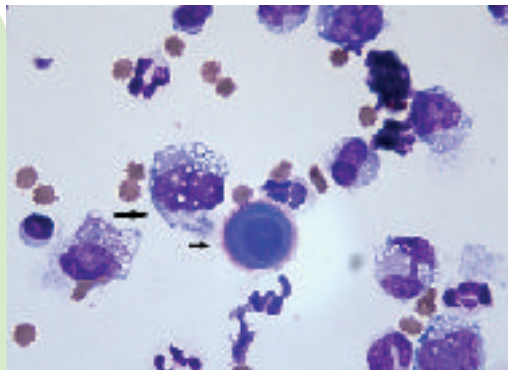
Ο άμεσος ανοσοφθορισμός για την ανίχνευση του αντιγόνου του Κορωνοϊού που προκαλεί τη λοιμώδη περιτονίτιδα στις γάτες πραγματοποιείται είτε σε κυτταρολογικά είτε σε ιστοπαθολογικά επιχρίσματα. Η παραπάνω μέθοδος, όταν εφαρμόζεται σε κυτταρολογικά επιχρίσματα, αναφέρεται ότι έχει ευαισθησία 100% και ειδικότητα 71,4% για την διάγνωση της λοιμώδους περιτονίτιδας,³² ενώ αντίστοιχα, σε ιστοπαθολογικά επιχρίσματα η μέθοδος διαθέτει ευαισθησία και ειδικότητα 100%. Ωστόσο, ο άμεσος ανοσοφθορισμός αναφέρεται ότι έχει χαμηλή Αρνητική Προγνωστική Αξία (ΑΠΑ) για το παραπάνω νόσημα.³³

Ηλεκτροφόρηση

Η ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών εφαρμόζεται ιδίως σε υπεζωκοτικές συλλογές με αιτιολογία πρόκλησης τον ιό της λοιμώδους περιτονίτιδας, στις οποίες και παρατηρείται αύξηση των επιπέδων των α_2 - και γ -σφαιρινών. Η μέθοδος αυτή αναφέρεται ότι έχει 100% Θετική Προγνωστική Αξία (ΘΠΑ), όταν η συγκέντρωση των γ -σφαιρινών είναι $>32\%$.³⁴ Στις γάτες, η ηλεκτροφόρηση λιποπρωτεϊνών έχει εφαρμοστεί επίσης σε συλλογές για τη διαφοροποίηση του χυλοθώρακα από τον ψευδοχυλοθώρακα.³⁵

> Κυτταρολογική εξέταση

Στις γάτες, η κυτταρολογική εξέταση των υπεζωκοτικών συλλογών φέρεται να έχει ευαισθησία και ει-

Εικόνα 2. Μεσοθηλιακό κύτταρο με χαρακτηριστική εωσινοφιλική στεφάνη (βραχύ βέλος). Παρατηρείται μέτριος αριθμός ενεργοποιημένων μακροφάγων (μακρύ βέλος), καθώς και λίγα ερυθρά αιμοσφαίρια και ουδετερόφιλα (Giemsa, μεγέθυνση x100).

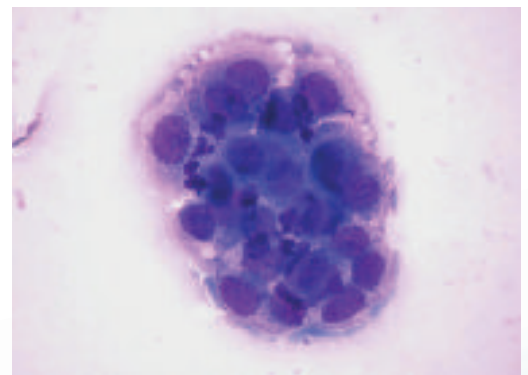
δικότητα της τάξης του 61 και 100%, αντίστοιχα, για τη διάγνωση των νεοπλασιών της θωρακικής ή της κοιλιακής κοιλότητας και έτσι, παραμένει, μαζί με την ιστοπαθολογική εξέταση, ως ένα πολύτιμο εργαλείο της διαγνωστικής διερεύνησης.³⁶

Τύποι κυττάρων

Στις υπεζωκοτικές συλλογές της γάτας, οι τύποι των κυττάρων που δυναμικά παρατηρούνται είναι μεσοθηλιακά κύτταρα, ερυθρά αιμοσφαίρια, φλεγμονικά κύτταρα όπως τα ώριμα, εκφυλισμένα και μη ουδετερόφιλα, τα υπερώριμα ουδετερόφιλα, τα ενεργοποιημένα και μη μακροφάγα, τα μικρά λεμφοκύτταρα και τα εωσινόφιλα, καθώς και νεοπλασματικά κύτταρα.^{5,7,11} Σπάνια, μπορούν επίσης να παρατηρηθούν και σιτευτικά κύτταρα.^{7,11} Σημειώνεται ότι, εκτός από τα κυτταρικά στοιχεία, επιπλέον κυτταρολογικά ευρήματα στο υγρό μίας συλλογής μπορούν να αποτελέσουν τα βακτήρια, οι μύκητες και οι φυτικές ίνες.

Όσον αφορά τα μεσοθηλιακά κύτταρα, αυτά φυσιολογικά καλύπτουν την εσωτερική επιφάνεια του υπεζωκότα και είτε αποπίπτουν φυσιολογικά στο υγρό της υπεζωκοτικής συλλογής είτε αποξέονται κατά τη δειγματοληψία.¹¹ Επιπλέον, τα μεσοθηλιακά κύτταρα θεωρείται ότι συμμετέχουν στις διεργασίες της φλεγμονής, μέσω της παραγωγής κυτταροκινών και της παρουσίας αντιγόνων.⁵ Όσον αφορά τη μορφολογία τους, τα παραπάνω κύτταρα είναι μεγάλα σε μέγεθος και έχουν στρόγγυλο ή οβάλ πυρήνα, ο οποίος συνήθως χαρακτηρίζεται από κεντρική εντόπιση, ομοιόμορφη κατανομή της χρωματίνης και βασεόφιλο κυτταρόπλασμα. Ορισμένες φορές, τα μεσοθηλιακά κύτταρα, ενδέχεται να εμφανίζουν περιφερικά εωσινοφιλική στεφάνη, ενώ στα κυτταρολογικά επιχρίσματα εντοπίζονται είτε ως μονήρη κύτταρα είτε σε ταπήτια (Εικόνες 2-3).⁸

Οι εωσινοφιλικές υπεζωκοτικές συλλογές στη γάτα έχουν συνδεθεί στο παρελθόν με την παρουσία πνευμοθώρακα, τη λοίμωξη από τον ιό της ανοσοανεπάρ-

**Εικόνα 3.** Ταπήτιο ενεργοποιημένων μεσοθηλιακών κυττάρων με εμπριπόληση ουδετεροφίλων (Giemsa, μεγέθυνση x100).



κειας της γάτας, το σπλαχνικό μαστοκύττωμα, το υπερεωσινοφιλικό σύνδρομο και τις παρασιτώσεις του πνεύμονα.^{37,38,39,40} Ωστόσο, αναφέρεται ότι ποσοστά εωσινοφίλων λευκών αιμοσφαιρίων πάνω από 10 % του συνολικού αριθμού των εμπύρηνων κυττάρων σε μια συλλογή μπορεί να αποτελούν ένδειξη υποκείμενης νεοπλασματικής νόσου.

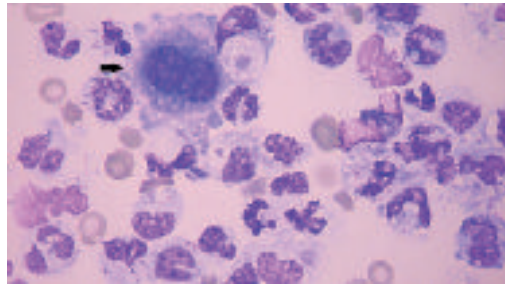
Διδρώματα (απλά και τροποποιημένα)

Στα απλά διδρώματα, τα κυτταρολογικά ευρήματα είναι μη ειδικά και συνήθως περιλαμβάνουν χαμηλούς αριθμούς από ώριμα, μη εκφυλισμένα ουδετερόφιλα, μεσοθηλιακά κύτταρα, μακροφάγα, ενεργοποιημένα και μη, και μικρά λεμφοκύτταρα.^{5,11}

Στα τροποποιημένα διδρώματα, παρατηρείται συχνά αυξημένος αριθμός μη εκφυλισμένων ουδετερόφιλων, καθώς και ενεργοποιημένα μακροφάγα (Εικόνα 4).^{7,11} Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, χαρακτηριστική είναι η παρουσία διεγερμένων μεσοθηλιακών κυττάρων.¹¹ Ειδικότερα, εξαιτίας της χρονιότητας της συλλογής, τα μεσοθηλιακά κύτταρα συνήθως διεγείρονται και χαρακτηρίζονται συχνά από διπλούς πυρήνες, πολλαπλούς ευδιάκριτους πυρηνίσκους, και αυξημένη φαγοκυτταρική δραστηριότητα.¹⁹

Εξίδρωμα (σηπτικό και μη σηπτικό)

Στα σηπτικά εξιδρώματα, τον κυρίαρχο κυτταρικό πληθυσμό αποτελούν συνήθως τα εκφυλισμένα ουδετερόφιλα, με παρουσία ή μη μικροοργανισμών ενδοκυτταρικά ή/και εξωκυτταρικά. Ειδικότερα, πρόκειται για κύτταρα που έχουν υποστεί υδρωπική εκφύλιση, λόγω της έκθεσής τους στις τοξίνες των βακτηρίων και εμφανίζουν εξοιδημένο πυρήνα με λιγότερο εμφανή λοβίωση, ο οποίος εμφανίζεται με εωσινοφιλική χροιά κατά τη χρώση με χρωστικές τύπου Romanowsky.⁷ Σε παρουσία εκφυλισμένων ουδετεροφίλων, το κυτταρολογικό επίχρισμα θα πρέπει να εξετάζεται διεξοδικά για την ανεύρεση βακτηρίων, ενώ αντίθετα, στην περίπτωση που δεν παρατηρούνται εκφυλισμέ-



Εικόνα 5. Σηπτική φλεγμονή. Κυρίαρχουν τα εκφυλισμένα ουδετερόφιλα με φαγοκυτταρωμένους βακίλλους και κόκκους. Ένα διπύρηνιο μεσοθηλιακό κύτταρο είναι επίσης εμφανές (βέλος) (Giemsa, μεγέθυνση x100).

να ουδετερόφιλα, δεν μπορεί να αποκλειστεί το ενδεχόμενο βακτηριακής λοίμωξης, καθώς η ποιότητα και ποσότητα των βακτηριακών τοξινών ποικίλει ανάλογα με το είδος και τον αριθμό των βακτηρίων που αναπτύσσονται.⁷

Σε κάθε περίπτωση, το κλειδί της κυτταρολογικής διάγνωσης του σηπτικού εξιδρώματος είναι η εντόπιση φαγοκυτταρωμένων βακτηρίων, ενώ η εντόπιση βακτηρίων εξωκυτταρικά μπορεί να οφείλεται σε επιμόλυνση του χρωστικού διαλύματος. Κατά τη χρώση με χρωστικές τύπου Romanowsky, τα βακτήρια συνήθως εμφανίζονται ήπια ροδόχρωμα έως έντονα βασεόφιλα και συχνότερα ανευρίσκονται φαγοκυτταρωμένα από ουδετερόφιλα και ορισμένες φορές από μακροφάγα (Εικόνα 5).⁵

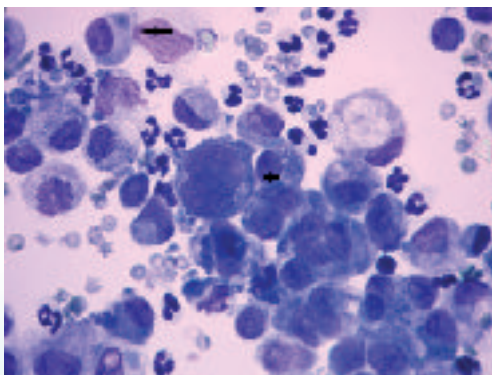
Αντίθετα, στα κυτταρολογικά επίχρισματα των μη σηπτικών εξιδρωμάτων, επικρατούν κυρίως τα μη εκφυλισμένα ουδετερόφιλα, ενώ δεν παρατηρούνται βακτήρια.^{5,8} Ενδέχεται, επίσης, να παρατηρηθούν ενεργοποιημένα μακροφάγα, καθώς και μικρός αριθμός μικρών λεμφοκυττάρων.^{5,8}

Χυλοθώρακας και ψευδοχυλοθώρακας

Στα κυτταρολογικά επίχρισματα των χυλωδών συλλογών, ο κυρίαρχος κυτταρικός πληθυσμός είναι συνήθως τα μικρά λεμφοκύτταρα, ενώ μπορεί να παρατηρηθούν, επίσης, ελεύθερα λιποσταγονίδια στο φόντο.^{5,8} Ωστόσο, λόγω της χρόνιας παραμονής του υγρού στην κοιλότητα, ο υπεζωκότας ενδέχεται να εμφανίσει φλεγμονή. Σε αυτή την περίπτωση, ο κυρίαρχος τύπος κυττάρων θα είναι τα ώριμα, μη εκφυλισμένα ουδετερόφιλα ή/και μακροφάγα (κυρίως ενεργοποιημένα, με κυτταροπλασματική κενοτοπίωση, συμβατή με την παρουσία λιπιδίων).⁷ Επιπλέον, ενδέχεται να παρατηρηθούν διεγερμένα μεσοθηλιακά κύτταρα και λεμφοκύτταρα, εξαιτίας των φλεγμονωδών διεργασιών στον υπεζωκότα (Εικόνα 6-7).⁵

Αντίθετα, στον ψευδοχυλοθώρακα, η κυτταρολογική εικόνα ποικίλει ανάλογα με το πρωτογενές αίτιο της συλλογής. Έτσι, σε ψευδοχυλοθώρακα νεοπλασματικής αιτιολογίας επικρατούν τα νεοπλασματικά κύτταρα, ενώ σε ψευδοχυλοθώρακα οφειλόμενο σε φλεγμονή επικρατούν τα μη εκφυλισμένα ουδετερόφιλα ή/και μακροφάγα.⁵

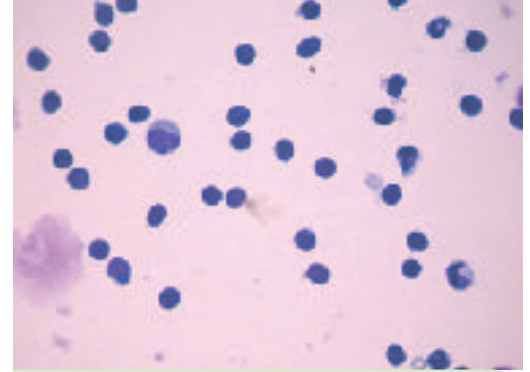
Αιμορραγικές συλλογές



Εικόνα 4. Κοκκιωματώδης φλεγμονή. Μακροφάγα με στοιχεία ενεργοποίησης και ερυθροφαγοκυττάρωσης (μακρύ βέλος). Ένα διπύρηνιο μεσοθηλιακό κύτταρο είναι επίσης εμφανές (βραχύ βέλος) (Giemsa, μεγέθυνση x100).



Εικόνα 6. Χυλοθώρακας με ιατρογενή επιμόλυνση από περιφερικό αίμα. Παρατηρείται η γαλακτόχρωμη εμφάνιση του υπερκείμενου.

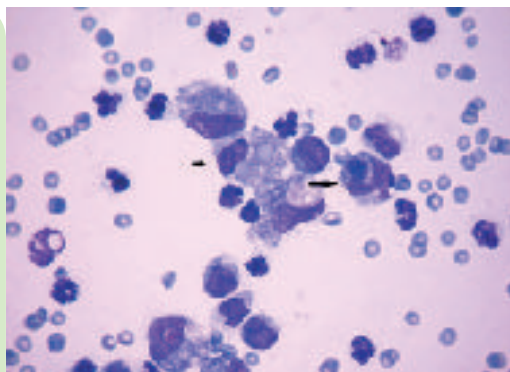


Εικόνα 7. Χυλοθώρακας. Τα μικρά λεμφοκύτταρα αποτελούν τον κυρίαρχο πληθυσμό κυττάρων. (Giemsa, μεγέθυνση x100).

Στα κυτταρολογικά επιχρίσματα των αιμορραγικών συλλογών, τον κυρίαρχο κυτταρικό πληθυσμό αποτελούν, συνήθως, τα κύτταρα του αίματος, όπως αυτά εμφανίζονται στο περιφερικό αίμα της γάτας. Επιπλέον, ορισμένες φορές, μπορεί να παρατηρηθούν μακροφάγα και μεσοθηλιακά κύτταρα. Ωστόσο η παρουσία αιμοπεταλίων στο κυτταρολογικό επίχρισμα των παραπάνω συλλογών ποικίλει, ανάλογα με το εάν η αιμορραγία είναι χρόνιας διαδρομής ή εάν υπήρξε επιμόλυνση του δείγματος με περιφερικό αίμα ή/και διαπιστώνεται υπεροξεία αιμορραγία.^{5,8} Στην πρώτη περίπτωση, τα αιμοπετάλια συνήθως απουσιάζουν, καθώς μέσα σε λίγες ώρες τείνουν να σχηματίζουν συσσωματώματα και κατόπιν να αποκοκκίζονται και να εξαφανίζονται γρήγορα από το κυτταρολογικό υλικό.^{5,8} Αντίθετα, σε περιπτώσεις επιμόλυνσης από περιφερικό αίμα και/ή υπεροξείας αιμορραγίας, τα αιμοπετάλια συνήθως ανευρίσκονται στο επίχρισμα.^{5,8}

Οι χρόνιες αιμορραγίες, συνήθως, χαρακτηρίζονται κυτταρολογικά από την έντονη παρουσία ενεργοποιημένων μακροφάγων με στοιχεία ερυθροφαγοκυττάρωσης ή/και προϊόντων αποδόμησης της αιμοσφαιρίνης. Τα τελευταία, περιλαμβάνουν την αιμοσιδηρίνη, η οποία εμφανίζεται κυτταρολογικά ως κοκκία μελανής-πράσινης απόχρωσης, κυρίως εντός του κυτταροπλάσματος των μακροφάγων, και τους κρυστάλλους αιματοειδίνης, οι οποίοι φέρουν σχήμα ρόμβου και απόχρωση κίτρινη έως πορτοκαλί, και παρατηρούνται επίσης, εντός του κυτταροπλάσματος των μακροφά-

Εικόνα 8. Ερυθροφαγοκυττάρωση σε αιμοθώρακα (βραχύ βέλος). Εμφανίζονται επίσης και άλλα ενεργοποιημένα μακροφάγα με κυτταρικά υπολείμματα (μακρύ βέλος).



γων και ιδίως όταν η αιμορραγία χρονίζει (Εικόνα 8).⁵

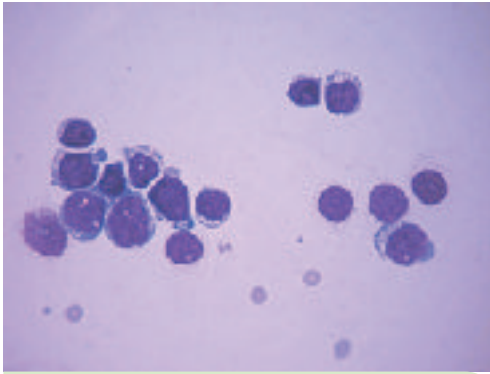
Νεοπλασματικές υγρές συλλογές

Η διαγνωστική αξία της κυτταρολογικής εξέτασης των νεοπλασματικών υπεζωκοτικών συλλογών εξαρτάται, κυρίως, από την τάση αποφολιδώσης του εκάστοτε νεοπλάσματος. Ειδικότερα, τα επιθηλιακής προέλευσης νεοπλάσματα, καθώς και τα στρογγυλοκυτταρικά νεοπλάσματα, τείνουν να αποφολιδώνουν κύτταρα στις υγρές συλλογές, αποδίδοντας έτσι κυτταρολογικά παρασκευάσματα μέτριας έως υψηλής κυτταρικότητας.⁵ Σημειώνεται ότι ταυτοχρόνως με τα νεοπλασματικά κύτταρα, είναι δυνατή η παρουσία ενδείξεων φλεγμονής.^{7,8}

Στις γάτες, τα ενδοθωρακικά νεοπλάσματα- είτε πρωτογενή είτε μεταστατικά- συνοδεύονται συχνά από το σχηματισμό υπεζωκοτικής συλλογής.⁴⁷ Ειδικότερα, στα πρωτογενή ενδοθωρακικά νεοπλάσματα περιλαμβάνονται τα μεσοθηλιώματα και τα νεοπλάσματα του πνεύμονα, όπως το βρογχογενές αδένωμα/αδενοκαρκίνωμα και τα βρογχοκυψελιδικά καρκινώματα. Μεταξύ των στρογγυλοκυτταρικών νεοπλασμάτων, το μεσοπνευμόνιο λέμφωμα απαντάται συχνότερα, ενώ τα σαρκώματα, τόσο τα μεταστατικά όσο και τα πρωτογενή, σπάνια εντοπίζονται στην υπεζωκοτική κοιλότητα.^{7,8}

Οι νεοπλασματικές υγρές συλλογές συνήθως εμπίπτουν στην κατηγορία του τροποποιημένου διιδρώματος ή του εξιδρώματος, παρόλο που είναι πιθανό να παρατηρηθεί και χυλώδης ή αιμορραγική συλλογή.^{5,7}

Στα καρκινώματα, η διάταξη των επιθηλιακών κυττάρων γίνεται σε ομάδες ή ταπήτια, ενώ ορισμένες φορές μπορεί να παρατηρηθούν και διατάξεις «τύπου ροζέτας» (αδενοκαρκίνωμα).^{7,8} Τα νεοπλασματικά κύτταρα εμφανίζουν ανισοπυρήνωση, πολυάριθμους πυρήνες, αυξημένη αναλογία πυρήνα-κυτταροπλάσματος, αδρή πυρηνική χρωματίνη, πολλαπλούς, ευδιάκριτους και ποικίλης εμφάνισης πυρηνίσκους, καθώς και μη φυσιολογικές μιτώσεις.⁷ Επιπλέον, αναφέρεται η παρουσία αυξημένης κυτταροπλασματικής βασεοφιλίας και κενοτοπίωσης. Στα μεσοθηλιώματα,



Εικόνα 9. Νεοπλασματική υπεζωκοτική συλλογή οφειλόμενη σε μεσοπνευμόνιο λέμφωμα. Κυριάρχουν τα μεσομεγέθη λεμφοκύτταρα, με έντονη κυτταροπλασματική βασεοφιλία και κενοτοπίωση (Giemsa, μεγέθυνση x100).

τα κύτταρα χαρακτηρίζονται από τα προαναφερθέντα κριτήρια κακότητας. Πρέπει να τονιστεί ότι η κυτταρολογική διάκριση μεταξύ των υπερπλαστικών ή διεγερμένων μεσοθηλιακών κυττάρων, των νεοπλασματικών μεσοθηλιακών κυττάρων και των νεοπλασματικών επιθηλιακών κυττάρων είναι σε γενικές γραμμές δυσχερής, καθώς τα πρώτα χαρακτηρίζονται συχνά από στοιχεία κυτταρομορφολογικής ατυπίας, τα οποία συνοδεύουν επίσης την κυτταρική κακοήθεια.^{5,7,8}

> Βιβλιογραφία

1. Nelson LO, Sellon RK. Pulmonary parenchymal diseases. In: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Ettinger SJ, Feldman EC (eds). 6th edn. Saunders Elsevier: St. Louis, 2004, pp. 1239-1266.
2. Fossum TW, Miller MW, Rogers KS, Bonagura JD, Meurs KM. Chylothorax associated with right-sided heart failure in five cats. *J Am Vet Med Assoc* 1994, 204(1): 84-89.
3. Moore LE, Biller DS. Mediastinal disease. In: Textbook of veterinary internal medicine. Ettinger SJ, Feldman EC (eds). 6th edn. Saunders Elsevier: St. Louis, 2004, pp. 1266-1283.
4. Bexfield N, Lee K. Thoracocentesis. In: BSAVA Guide in Procedures in Small Animal Practice. Bexfield N, Lee K (eds). British Small Animal Veterinary Association: Gloucester, 2011, pp. 195-197.
5. Papasoliotis K, Dewhurst E. Body cavity effusions. In: BSAVA manual of canine and feline clinical pathology. Villiers E, Blackwood L (eds). 2nd edn. BSAVA: Gloucester, 2005, pp. 340-354.
6. Reece WO. The Respiratory System. In: Functional anatomy and physiology of domestic animals. Reece WO (ed). 4th edn. Wiley-Blackwell: Iowa, 2009, pp. 269-311.
7. Valenciano AC, Arndt TP, Rizzi TE. Effusions: Abdominal, Thoracic and Pericardial. In: Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of the dog and cat. Valenciano AC, Cowell RL (eds). 4th edn. Elsevier Mosby: St. Louis, 2014, pp. 244-265.
8. Rebar AH, Thompson CA. Body Cavity Fluids. In: Canine and feline cytology. Raskin RE, Meyer DJ (eds). edn. Saunders Elsevier: St. Louis, 2009, pp. 171-190.
9. Stillion JR, Letendre JA. A clinical review of the pathophysiology, diagnosis and treatment of pyothorax in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 2015, 25(3): 113-129.
10. Wustefeld-Janssens BG, Loureiro JF, Dukes-McEwan, German AJ, Burrow RD. Biliothorax in a Siamese cat. *J Fel Med Surg* 2011, 13(12): 984-987.

Στην περίπτωση μεσοπνευμόνιου λεμφώματος, τα μεσομεγέθη λεμφοκύτταρα και οι λεμφοβλάστες αποτελούν συνήθως τον κυρίαρχο κυτταρικό πληθυσμό σε υλικό που λαμβάνεται από την υπεζωκοτική συλλογή (συνήθως πάνω από 50% των εμπύρηνων κυττάρων).^{7,8} Τα παραπάνω κύτταρα μπορεί να επιδεικνύουν πολλαπλούς, ανομοιόμορφους σχήματος πυρηνίσκους, καθώς και αυξημένη βασεοφιλία και κενοτοπίωση του κυτταροπλάσματος. Επιπλέον, μπορεί να παρατηρηθεί μεγάλος αριθμός μιτώσεων και λεμφαδενικά σωμάτια.⁸ Το λέμφωμα των μικρών λεμφοκυττάρων προκύπτει σπάνια και στο κυτταρολογικό υλικό που αναρροφάται επικρατούν, αντίστοιχα, τα μικρά λεμφοκύτταρα (Εικόνα 9).^{8,11,14}

> Συμπέρασμα

Η εργαστηριακή διερεύνηση των υπεζωκοτικών συλλογών στην γάτα είναι αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής κλινικής πράξης. Η ταξινόμηση μιας υπεζωκοτικής συλλογής σε διίδρωμα, τροποποιημένο διίδρωμα και εξίδρωμα, καθώς και σε αιμορραγική συλλογή ή χυλοθώρακα, είναι θεμελιώδους σημασίας για την αιτιολογική διάγνωση των περιστατικών, μέσω της οποίας διευκολύνεται η εφαρμογή μιας πιο στοχευμένης θεραπευτικής αντιμετώπισης.

11. Rebar AH, DeNicola DB. Cytology of body fluids. In: Congress proceedings of the North American Veterinary Conference. Orlando, Florida, 2007, pp. 248-252.
12. Light RW. Pleural effusion. In: Textbook of Respiratory Medicine, Murray JF, Nadel JA (eds). 2nd edn. WB Saunders: Philadelphia, 1994, pp. 2164-2192.
13. Zoia A, Slater LA, Heller J, Connolly DJ, Church DB. A new approach to pleural effusion in cats: markers for distinguishing transudates from exudates. *J Feline Med Surg* 2009, 11(10): 847-885.
14. De Nicola DB. Feline thoracic and abdominal effusion evaluation. Common presentations. In: Congress proceedings of the international congress of the Italian Association of Companion Animal Veterinarians. Rimini, Italy, 2008, pp. 139-140.
15. Baker R, Lumsden JH. Pleural and peritoneal fluids. In: Color atlas of cytology of dog and cat. Baker R, Lumsden JH (eds). Mosby: St. Louis, 2000, pp. 159-176.
16. Smith RIE. The cat with a cloudy eye. In: Problem-based feline medicine. Rand J (ed). 1st edn. Saunders Elsevier: St. Louis, 2006, pp. 1254-1277.
17. Kerr MG. Non-blood body fluids. In: Veterinary laboratory medicine. Kerr MG (ed). 2nd edn. Blackwell Science Ltd: Oxford, 2002, pp. 169-180.
18. Hartmann K, Binder C, Hirschberger J, Cole D, Reinacher M, Schroo S, Frost J, Egberink H, Lutz H, Hermanns W. Comparison of different tests to diagnose feline infectious peritonitis. *J Vet Intern Med* 2003, 17(6): 781-790.
19. Giannasi C, Brown A and Skeldon N. Evaluation of HemoCue WBC as a bedside analyser in characterising abdominal effusions. In: BSAVA Congress Scientific Proceedings Abstracts. Quedgeley, Gloucester, 2013, pp. 558.
20. Welles EG, Oller E, Spangler EA, Suddeth J. Validation of an in-office automated haematology instrument, the Heska CBC-Diff, for total nucleated cell counts in body cavity effusions and comparison of differential cell counts with manual observations from prepared smears. In: ASVCP Annual Meeting Abstracts. Nashville, TN, 2011, p. 597.





21. Stockham SL, Scott MA. Cavitory effusions. In: Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. Stockham SL, Scott MA (eds). 2nd edition. Blackwell Publishing: Iowa, 2008, pp. 831-868.
22. Papasouliotis K, Murphy K, Dodkin S, Torrance AG. Use of the Vettesh 8008 and Refractometry for Determination of Total Protein, Albumin and Globulin Concentrations in Feline Effusions. *Vet Clin Path* 2002, 31(4): 162-166.
23. Braun JP, Guelfi JF, Pages JP. Comparison of four methods for determination of total protein concentrations in pleural and peritoneal fluid from dogs. *Am J Vet Res* 2001, 62(3): 294-296.
24. Sparkes AH, Gruffydd-Jones TJ, Harbour DA. An appraisal of the value of laboratory tests in the diagnosis of feline infectious peritonitis. *J Am Anim Hosp Assoc* 1994, 30(4): 345-350.
25. Herrtage ME. Respiratory disorders. In: Clinical medicine of dog and cat. Schaer M (ed). 2nd edn. Manson Publishing: 2003, pp. 183-188.
26. Bonczynski JJ, Ludwig LL, Barton LJ, Loar A, Peterson ME. Comparison of peritoneal fluid and peripheral blood pH, bicarbonate, glucose, and lactate concentration as a diagnostic tool for septic peritonitis in dogs and cats. *Vet Surg* 2003, 32(2): 161-166.
27. Fossum TW, Jacobs RM, Birchard SJ. Evaluation of cholesterol and triglyceride concentrations in differentiating chylous and non-chylous pleural effusions in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 1986, 188(1): 49-51.
28. Hassdenteufel E, Henrich E, Hildenbrandt N, Stosic A, Schneider M. Assessment of circulating N-terminal pro B-type natriuretic peptide concentration to differentiate between cardiac from noncardiac causes of pleural effusions in cats. *J Vet Emerg Crit Care* 2013, 23(4): 416-422.
29. Love DN, Jones RF, Bailey M, Johnson RS, Gamble N. Isolation and characterization of bacteria from pyothorax (empyema) in cats. *Veterinary Microbiology* 1982, 7: 455-461.
30. Sauve V. Pyothorax in cats: a Review. *Full Circle Forum* 2011, 4: 1-2.
31. Forester SD, Troy GC, Fossum TW. Pleural effusions: pathophysiology and diagnostic considerations. *Comp Cont Educ* 1988, 10: 121-137.
32. Fischer Y, Sauter-Louis C, Hartmann K. Diagnostic accuracy of the Rivalta test for feline infectious peritonitis. *Vet Clin Path* 2012, 41(4): 558-567.
33. Paltrinieri S, Parodi Cammarata M, Camarata G. In vivo diagnosis of feline infectious peritonitis by comparison of protein content, cytology and direct immunofluorescence test on peritoneal and pleural effusions. *J Vet Diagn Invest* 1999, 11(4): 358-361.
34. Shelly SM, Scarlett-Kranz J, Blue JT. Protein electrophoresis on effusions from cats as a diagnostic test for feline infectious peritonitis. *J Am Anim Hosp Assoc* 1988, 24(5): 495-500.
35. Waddle JR, Giger U. Lipoprotein Electrophoresis Differentiation of Chylous and Nonchylous Pleural Effusions in Dogs and Cats and Its Correlation with Pleural Effusion Triglyceride Concentration. *Vet Clin Path* 2009, 19(3): 80-85.
36. Hirshberger J, Koch S. Validation of the determination of the activity of adenosine deaminase in the body effusions of cats. *Res Vet Sci* 1995, 59(3): 226-229.
37. Miller BH, Roudebush P, Ward HG. Pleural effusion as a sequela to aelurostrongylosis in a cat. *J Am Vet Med Assoc* 1984, 185(5): 556-557.
38. Fossum TW, Wellman M, Relford RL, Slater MR. Eosinophilic pleural or peritoneal effusions in dogs and cats: 14 cases (1986-1992). *J Am Vet Med Assoc* 1993, 202(11): 1873-1876.
39. Peaston AE, Griffey SM. Visceral mast cell tumour with eosinophilia and eosinophilic peritoneal and pleural effusions in a cat. *Aust Vet J* 1994, 71(7): 215-217.
40. Saxon B, Hendrick M, Waddle JR. Restrictive cardiomyopathy in a cat with hypereosinophilic syndrome. *Can Vet J* 1991, 32(6): 367-369.

Veterinary Exclusive



- Εξαιρετική ποιότητα
- Υψηλή γευστικότητα
- Πλήρης σειρά τροφών
- Σκύλος & γάτα
- Ελκυστική τιμή