



Γενικά – Διδρώματα και Εξιδρώματα

Φυσιολογία: Ορώδη υγρά⁹⁷ είναι τα υγρά τα οποία βρίσκονται ανάμεσα σε μεμβράνη που καλύπτει το τοίχωμα μίας κοιλότητας από την μία και ένα όργανο από την άλλη. Τοιχωματικές καλούνται οι μεμβράνες που καλύπτουν το τοίχωμα των κοιλιοτήτων, όπως του θώρακα, του περικαρδίου και της κοιλιακής κοιλότητας, ενώ σπλαχνικές αυτές που περιβάλλουν τα σπλάχνα και όργανα. Ο ενδιάμεσος χώρος μεταξύ των μεμβρανών είναι πολύ μικρός και το υγρό που υπάρχει ελάχιστο. Η παραγωγή του υγρού γίνεται ενεργητικά από τα μεσοθηλιακά κύτταρα της τοιχωματικής μεμβράνης με υπερδιήθηση του πλάσματος. Η λειτουργική αποστολή του υγρού είναι διπλή. Από την μία λειτουργεί ως «λιπαντικό» για την επιφάνεια των μεμβρανών και από την άλλη παρέχει προφύλαξη από τη συνεχή κίνηση των οργάνων (για παράδειγμα προσφέρει προφύλαξη στους πνεύμονες από τη συνεχή κίνησή τους με τη διαδικασία της αναπνοής).

Παθολογία: Η αύξηση της διαπερατότητας των μεμβρανών σε λοιμώξεις, κακοήθειες ή από τραυματισμό επιφέρει αύξηση του όγκου των υγρών και μεταβολή της χημικής και κυτταρικής σύνθεσής του. Τα ορώδη υγρά, ιστορικά, χωρίζονται σε διδρώματα και εξιδρώματα. Φυσιολογικό είναι το διδρώμα (υγρό που παράγεται από την υπερδιήθηση του πλάσματος). Στις μέρες μας διδρωματικό υγρό χωρίς μεταβολή στη χημική και κυτταρική σύστασή του (Πίνακας 5) μπορεί να είναι παθολογικό σε συστηματικές νόσους (καρδιακή ανεπάρκεια, κίρρωση ήπατος κ.ά.). Εξιδρωματικό είναι το υγρό σε καταστάσεις φλεγμονής των μεμβρανών (κακοήθειες ή λοιμώξεις).

Φυσιολογία και Παθολογία Πλευριτικού Υγρού

Το πλευριτικό υγρό, φυσιολογικά, υπάρχει ελάχιστο (1-10ml) ανάμεσα στα πέταλα του υπεζωκότα που καλύπτουν την πλευρική κοιλότητα. Η ποσότητα αυ-

⁹⁷ Αυτά τα υγρά ονομάζονται ορώδη γιατί προσομοιάζουν την όψη και τη χημική σύσταση του ορού αίματος. Οι μεμβράνες καλούνται διαφορετικά ορογόνοι υμένες.

τή είναι αρκετή για να διατηρούνται υγρά τα μεσοθηλιακά κύτταρα του ορογόνου υμένα που την καλύπτει. Φυσιολογικά το πλευριτικό υγρό είναι υπερδιήθημα του πλάσματος. Η όψη του είναι διαυγής με κίτρινο χρώμα ενώ παρουσιάζει ειδικό βάρος μικρότερο από 1.016 και η αντίδρασή του είναι ουδέτερη. Στο πλευριτικό υγρό υπάρχει αρκετό λεύκωμα (1-2gr/dl) ενώ η γλυκόζη και οι ηλεκτρολύτες έχουν ίδια τιμή με το πλάσμα του ασθενή. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι ότι δεν περιέχει ινωδογόνο και για αυτό δεν πήζει. Κυτταρολογικά έχει αρκετά μεσοθηλιακά κύτταρα ενώ από τα κύτταρα του αίματος παρουσιάζονται λίγα λεμφοκύτταρα. Το ποσό και ο μηχανισμός της παραγωγής του ρυθμίζονται από τη διαβατότητα των τοιχωμάτων των αγγείων και του ορογόνου χιτώνα, από την κολλοειδωσμοτική πίεση του πλάσματος και την υδραυλική πίεση. Το πλευριτικό υγρό όσο και τα κύτταρα απάγονται από τα λεμφαγγεία.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικοί χαρακτήρες διδρωμάτων και εξιδρωμάτων, Ανατύπωση από Αρσένη 2000.

Χαρακτήρες	Δίδρωμα	Εξίδρωμα
Όψη	διαυγής	Διαυγής, θολή, πυώδης
Χρώμα	αχυροκίτρινη	Κίτρινο, αιματηρό
Ολικό λεύκωμα	<3gr/L	>3gr/L
Πήγμα	αρνητικό	θετικό
Ινωδογόνο	0,3-4,0% του ολικού λευκώματος	>4,6% του ολικού λευκώματος
Σάκχαρο	ίδια τιμή με το πλάσμα	< τιμή από το πλάσμα
Αριθμός κυττάρων	<1.000/μL	>1.000/μL
Λεμφοκύτταρα	στη φυματίωση	στη ρευματοειδή αρθρίτιδα
Τύπος κυττάρων	λεμφοκύτταρα, μονοκύτταρα	πολυμορφοπύρρηνα
Ερυθροκύτταρα	αρνητικά	συνήθως θετικά
Ειδικό βάρος	<1.015 (1.010-1.020)	>1.015 (1.018-1.027)
Γαλακτική δεϋδρογενάση	<550 IU/L	>550 IU/L
Μέθοδος Rivalta ⁹⁸	Αρνητική	Θετική
Νόσοι	καρδιακή ανεπάρκεια, φλεβική απόφραξη, κίρρωση ήπατος, νέφρωση	Ορογονίτιδες (μικροβιακές και μη, φλεγμονώδεις), κακοήθειες

Σε πολλές νόσους παρατηρείται αύξηση του ποσού του με χημικές και κυτταρικές μεταβολές. Παθητική αύξησή του συμβαίνει σε ανεπάρκεια της καρδιάς από απόφραξη φλεβικής κυκλοφορίας λόγω πίεσεως από όγκους ή συλλογές γειτονικών οργάνων. Επίσης, έχει παρατηρηθεί παθητική αύξηση σε μείωση της κολλοειδωσμοτικής πίεσης του πλάσματος ως επακόλουθο των μειωμένων λευκωμάτων του αί-



Εικόνα 42. Υλικά για αναρρόφηση πλευριτικού υγρού. Τα υλικά είναι αποστειρωμένα και αποτελούνται από τα αντισηπτικά δέρματος, λαβίδες, νεφροειδείς, γάντια, ράμματα, βελόνες, σύριγγες και πολλά σωληνάρια με και χωρίς αντιπηκτικό. (Από αρχείο Κρι-εμπάρδη Αναστάσιου)

ματος (νεφρωσικό σύνδρομο, κίρρωση ήπατος). Σε παθητική αύξηση το πλευριτικό υγρό χαρακτηρίζεται ως διίδρωμα. Ενεργητική αύξησή του παρατηρείται σε φλεγμονώδεις, σηπτικές και άσηπτες νόσους και σε κακοήθειες. Σε αυτές τις περιπτώσεις το υγρό δεν είναι μόνο υπερδιήθημα πλάσματος αλλά περιέχει πολλά φλεγμονώδη στοιχεία (μεσοθηλίωμα, τραυματισμός θώρακα, φυματίωση πνεύμονα, ιογενή ή μικροβιακή πνευμονία). Από τη φλεγμονή καταστρέφεται ο αιμοαγγειακός φραγμός και μεγαλομοριακές ουσίες (και ινωδογόνο) περνούν από το πλάσμα στο πλευριτικό υγρό. Σε ενεργητική αύξησή του το πλευριτικό υγρό χαρακτηρίζεται ως διίδρωμα.

Τεχνική Λήψης

Η λήψη πλευριτικού υγρού γίνεται από κλινικό ιατρό. Σε περίπτωση θεραπευτικής αφαίρεσης (εκκενωτική παρακέντηση) προς θεραπεία η ποσότητά του είναι

98 Στα εξιδρώματα υπάρχει η σερομυκίνη, πρωτεΐνη που πήζει παρουσία οξικού οξέος ενώ φυσιολογικά τα λευκώματα δε πήζουν. Σε 100ml αποστεγμένου νερού προστίθενται 2 σταγόνες οξικού οξέος. Στη συνέχεια με πιπέτα ρίχνεται μία σταγόνα από το βιολογικό υλικό. Εάν είναι εξίδρωμα κατά την πορεία της σταγόνας στο σωληνάριο εμφανίζεται γαλαζόλευκο σύννεφο (Rivalta θετική). Στο διίδρωμα η σταγόνα δε θα σχηματίζει θόλωση. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε περιπτώσεις που το διίδρωμα καθυστέρησε να προσκομιστεί στο εργαστήριο ή είναι πολύ πυκνό γιατί παρουσιάζει ένα ελαφρύ νέφος χωρίς το χαρακτηριστικό γαλαζόλευκο σύννεφο και η αντίδραση κρίνεται θετική.

άφθονη και χρειάζονται πολλά σωληνάρια (Εικόνα 42). Γενικά, το προς εξέταση υγρό, συλλέγεται μετά την απόρριψη των πρώτων 5-10ml (περιέχουν τραυματικό αίμα από τη συλλογή) σε δύο σωληνάρια. Το ένα σωληνάριο είναι χωρίς αντιπηκτικό και το άλλο περιέχει ηπαρίνη ή κιτρικούχο νάτριο 4% (2ml σε 20ml υγρού) ή EDTA. Η τεχνική γίνεται με άσηπτες συνθήκες και τα σωληνάρια είναι αποστειρωμένα. Δεν ξεχνιέται η καλή ανάμειξη πλευριτικού υγρού και αντιπηκτικού. Μαζί με το πλευριτικό υγρό συλλέγεται αίμα χωρίς αντιπηκτικό για προσδιορισμό βιοχημικών εξετάσεων (σάκχαρο, λευκώματα, ηλεκτρολύτες κ.ά.).

Εργαστηριακές Δοκιμασίες

○ Φυσικοί Χαρακτήρες

- **Όψη:** Το φυσιολογικό πλευριτικό υγρό και το διύδρωμα έχουν όψη διαυγή. Το εξίδρωμα έχει θολή όψη μέχρι και την παρατήρηση ιζήματος ή αιωρούμενων σωματιδίων.
- **Χρώμα:** Το χρώμα του πλευριτικού υγρού καθώς και του διυδρώματος και εξιδρώματος είναι από αχρύνιο μέχρι κίτρινο (όπως και ο ορός αίματος). Εάν υπάρχει ανάμειξη πλευριτικού υγρού και αίματος από την λήψη (τραυματικό) τότε αυτό δεν είναι διάχυτο στο σωληνάριο. Σε αντίθετη περίπτωση (αιμορραγία θώρακα) το πλευριτικό υγρό παρουσιάζει το χαρακτηριστικό χρώμα του αίματος ανάλογα με την ένταση της αιμορραγίας. Η διάκριση της τραυματικής αιμορραγίας από την αιμορραγία του πνεύμονα έχει βασική διαγνωστική αξία.
- **Ειδικό Βάρος:** Το ειδικό βάρος για το πλευριτικό υγρό και το διύδρωμα κυμαίνεται από 1.005-1.015. Στο εξίδρωμα το ειδικό βάρος είναι 1.018-1.027. Το ειδικό βάρος εξαρτάται από το ποσό των λευκωμάτων που υπάρχουν στο πλευριτικό υγρό και η σχέση τους είναι πάντα ανάλογη.

○ Κυτταρολογική Εξέταση

Η κυτταρολογική εξέταση είναι ποσοτική και ποιοτική. Με μικροσκόπηση ελέγχεται το είδος και το ποσό των κυττάρων που παρουσιάζονται στο πλευριτικό υγρό.

- **Μέτρηση Κυττάρων:** Η μέτρηση των κυττάρων γίνεται αμέσως μόλις το δείγμα προσκομιστεί στο εργαστήριο από το δείγμα με αντιπηκτικό. Για το πλευριτικό υγρό και το διύδρωμα ο συνολικός αριθμός των κυττάρων κυμαίνεται μικρότερος του 400/μL. Στα εξιδρώματα ο αριθμός φτάνει τα 1.000/μL και επικρατούν τα πολυμορφοπύρηνα. Τα φυσιολογικά κύτταρα που αναζητούνται είναι τα λεμφοκύτταρα, τα πολυμορφοπύρηνα, τα μεγάλα μονοκύ-

ρηνα και τα ηωσινόφιλα ενώ τα παθολογικά είναι τα μεσοθηλιακά κύτταρα με κακοήθεις μεταλλαγές, οι βλάστες στη λευχαιμία, σε εξωμυελική αιμοποίηση οι νορμοβλάστες, τα κύτταρα του λύκου και σε ρευματοειδή αρθρίτιδα ραγοειδή κύτταρα.

Ο Βιοχημική Εξέταση

Σε πλευριτικό υγρό, αλλά ταυτόχρονα και στον ορό του αίματος μετρώνται ολικά λευκώματα, ένζυμα, σάκχαρο, καρκινικοί δείκτες και λιπίδια.

- **Λευκώματα πλευριτικού υγρού:** Μετρώνται σε γραμμάρια και το φυσιολογικό ποσό τους κυμαίνεται από 1-2gr/dL. Μετά την εξέταση Rivalta θεωρείται η πολυτιμότερη εξέταση για τη διάκριση διδρώματος και εξιδρώματος⁹⁹. Εναλλακτικά, ποιοτικά τα λευκώματα διαχωρίζονται με τη μέθοδο της ηλεκτροφόρησης. Ύστερα από σάρωση, πυκνομέτρηση και στατιστική επεξεργασία υπολογίζονται τα ποσά των λευκωμάτων του πλευριτικού υγρού. Προϋπόθεση είναι η χρήση μαρτύρων (παθολογικών ή φυσιολογικών). Στο εξίδρωμα το ηλεκτροφόρημα παρουσιάζεται κοινό με αυτό της ηλεκτροφόρησης πλάσματος αίματος. Σπάνια έχουν αναφερθεί παθολογικές ή έκτοπες ζώνες πρωτεϊνών.
- **Σάκχαρο πλευριτικού υγρού:** Στο διίδρωμα το ποσό γλυκόζης είναι ίδιο με αυτό του ορού αίματος. Στο διίδρωμα φλεγμονής η γλυκόζη παρουσιάζεται μικρότερη από την τιμή της στο πλάσμα αίματος.
- **Λιπίδια πλευριτικού υγρού:** Στο διδρωματικό πλευριτικό υγρό δεν ανιχνεύονται τριγλυκερίδια ή λιπαρά οξέα. Σε παλιά διδρώματα (καθυστέρηση στο εργαστήριο) ή σε αυτά με αυξημένο ποσό παθολογικών κυττάρων (παρουσιάζεται καταστροφή τους) ανιχνεύονται κρύσταλλοι χοληστερόλης. Επίσης, σε περιπτώσεις ρήξης του θωρακικού πόρου διαφεύγει λέμφος στη θωρακική κοιλότητα και ανιχνεύονται τριγλυκερίδια, ελεύθερα λιπαρά οξέα, χοληστερόλη και φωσφορολιπίδια. Η όψη του πλευριτικού υγρού λόγω της παρουσίας λιπιδίων είναι γαλακτερή και χαρακτηρίζεται ως χυλώδης.
- **Ένζυμα πλευριτικού υγρού:** Τα ένζυμα στο πλευριτικό υγρό μεταφέρονται από το αίμα ή παράγονται τοπικά από τα κύτταρα της κοιλότητας. Τα τοπικά παραγόμενα ένζυμα εμφανίζονται από καταστροφή των κυττάρων στη πλευρική κοιλότητα ή από τον αυξημένο μεταβολισμό τους. Διαγνωστική

99 Στο διίδρωμα είναι <3gr/dL και στο εξίδρωμα >3gr/dL. Η διάκριση δεν είναι και τόσο αξιόπιστη γιατί έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου διδρώματα έχουν λευκώματα >3gr/dL, όπως σε καταστάσεις όπου στη θωρακική κοιλότητα παρατηρείται μεγάλη αρνητική πίεση.

αξία παρέχει ο προσδιορισμός της γαλακτικής δεϋδρογενάσης¹⁰⁰ (LDH) και της αμυλάσης μαζί με τα ισoenζυμα αυτών. Σε οξεία παγκρεατίτιδα έχει αναφερθεί στο παρελθόν ποσό αμυλάσης μεγαλύτερο από αυτό του αίματος.

- **Αντίδραση (pH) πλευριτικού υγρού:** Το pH του πλευριτικού υγρού είναι ουδέτερο ενώ σε καταστάσεις φλεγμονών φτάνει μέχρι και το ποσό του 7,31 ή ελαφρά αλκαλικό.
- **Καρκινικοί δείκτες:** Ο κύριος καρκινικός δείκτης που έχει διαγνωστική αξία στο πλευριτικό υγρό είναι το καρκινοεμβρυϊκό αντιγόνο (C.E.A.). Στο αίμα υγιών ατόμων υπάρχει σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις <10ng/dL (νανογραμμάρια). Στο μεσοθηλίωμα η τιμή του καρκινοεμβρυϊκού αντιγόνου στα πλευριτικά υγρά κυμαίνεται από 400-2.600ng/dL, ενώ στον ορό αίματος από 5,6-86,2ng/dL. Γενικά, τιμή καρκινοεμβρυϊκού αντιγόνου >20ng/dL θεωρείται παθολογική ενώ <10ng/dL δεν προσφέρει καμία διαγνωστική αξία¹⁰¹.

Ο Μικροβιολογική Εξέταση

Το πλευριτικό υγρό επειδή είναι στείρο μικροβίων εξετάζεται για παρουσία μικροβίων μικροσκοπικά, με καλλιέργεια και με ανοσο-βιολογικές τεχνικές/διαδικασίες. Για το άμεσο παρασκεύασμα (μικροσκοπική διαδικασία) και για την καλλιέργεια χρησιμοποιείται το σωληνάριο με αντιπηκτικό¹⁰². Το σωληνάριο φυγοκεντρείται σε 3.000 στροφές για χρόνο ίσο με 25-30 λεπτά. Από το ίζημα γίνεται η άμεση παρατήρηση στο μικροσκόπιο και η καλλιέργεια.

- **Μικροσκοπική εξέταση:** Μία σταγόνα ιζήματος¹⁰³ τοποθετείται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και αφήνεται να στεγνώσει. Οι αντικειμενοφόρες πλάκες χρωματίζονται κατά Gram ή με χρώση οξεάντοχη για ανίχνευση μυκοβακτηριδίων. Η παρουσία βακτηριδίων υποδηλώνει μικροβιακή λοίμωξη και ειδοποιείται η κλινική ακόμα και εάν δεν έχει τελειώσει η επώαση της καλλιέργειας.

100 Φυσιολογικά και σε διδρώματα το ένζυμο παρουσιάζει τιμές μικρότερες από 550 IU/L. Στα εξιδρώματα είναι >550 IU/L.

101 Ψευδώς θετικό αποτέλεσμα CEA παρατηρείται στη φυματίωση πλευρίτιδα με ταυτόχρονη παρουσία λυσοζύμης όπου και εκκρίνεται από τα επιθηλιακά κύτταρα του κοκκιώματος. Διαφορική διάγνωση προσφέρει ο ταυτόχρονος προσδιορισμός λυσοζύμης και CEA σε αίμα και πλευριτικό υγρό στη φυματίωση πλευρίτιδα.

102 Στην περίπτωση που το πλευριτικό υγρό είναι πυώδες το σωληνάριο για καλλιέργεια και για παρατήρηση στο μικροσκόπιο δεν φυγοκεντρείται και χρησιμοποιείται ολικό.

103 Από το φυγοκεντρημένο σωληνάριο απορρίπτεται το υπερκείμενο και επαναδιαλυτοποιείται το ίζημα «χτυπώντας» το σωληνάριο στην παλάμη. Με πιπέτα ανακατεύεται και ρίχνεται μία σταγόνα σε 3-4 αντικειμενοφόρες πλάκες. Με αυτόν τον τρόπο θεωρείται ότι αυξάνονται οι πιθανότητες να ανευρεθούν βακτηρίδια στο πλευριτικό υγρό.

- **Καλλιέργεια:** Ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα της μικροσκόπησης (θετικό ή αρνητικό) η καλλιέργεια του πλευριτικού υγρού είναι σημαντική. Η αξιολόγηση της καλλιέργειας είναι εύκολη εκτός και εάν υπάρχει επιμόλυνση του βιολογικού υλικού κατά τη διάρκεια της λήψης ή παρατηρείται ρήξη πνεύμονα προς την πλευρική κοιλότητα. Ειδικά καλλιεργητικά υλικά και συνθήκες απαιτούνται για την απομόνωση μυκοπλασμάτων και μυκοβακτηριδίων και ζητούνται πάντα με το παραπεμπτικό από τον κλινικό ιατρό.



Βιβλιογραφία

- Alkrinawi S, Chernick V.** (1996) Pleural infection in children. *Semin Respir Infect*, 11(3):148-54.
- Chow AH, Tong HH, Chattopadhyay P, Shekunov BY.** (2007) Particle engineering for pulmonary drug delivery. *Pharm Res*, 24(3):411-37.
- Hsu TY, Wang SH, Kuo CF, Chiu TF, Chang YC.** (2009) Acute inflammatory demyelinating polyneuropathy as the initial presentation of lupus. *Am J Emerg Med*, 27(7):900:3-5.
- Jay SJ, O'Neill RP, Goodman N, Penman R.** (1977) Pleural effusion: a rare manifestation of acute pulmonary blastomycosis. *Am J Med Sci*, 274(3):325-8.
- Lapworth R, Tarn AC; BritishThoracic Society; Clinical Science Reviews Committee of the Association for Clinical Biochemistry.** (2006) Commentary on the British Thoracic Society guidelines for the investigation of unilateral pleural effusion in adults. *Ann Clin Biochem*, 43(1):17-22.
- Merchant M, Romero AO, Libke RD, Joseph J.** (2008) Pleural effusion in hospitalized patients with Coccidioidomycosis. *Respir Med*, 102(4):537-40.
- Sarker ZM, Mahmud AK, Chowdhury AJ, Hasnat MA, Alam MR, Paul HK, Bhuiyan MR.** (2011) Tuberculous pleural effusion. *Mymensingh Med J*, 20(1):66-70.
- Sharma JK, Marrie TJ.** (2001) Explosive pleuritis. *Can J Infect Dis*, 12(2):104-7.
- Tiep B, Carter R.** (2008) Oxygen conserving devices and methodologies. *Chron Respir Dis*, 5(2):109-14.
- Uong V, Nugent K, Alalawi R, Raj R.** (2010) Amiodarone-induced loculated pleural effusion: case report and review of the literature. *Pharmacotherapy*, 30(2):218.
- Αρσένη Α.** (2000) Εξετάσεις των υγρών του σώματος. Γενικές εξετάσεις και καλλιέργειες. 2^η έκδοση, Ιατρικές Εκδόσεις Ζήτα, σελ. 1-457.