

## Εμβολή από αμνιακό υγρό

Ιωάννης Κ. Θανασάς

Μαιευτική & Γυναικολογική κλινική, Γενικό Νοσοκομείο Τρικάλων, Τρίκαλα

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εμβολή αμνιακού υγρού είναι μια σπάνια, απρόβλεπτη και συχνά καταστροφική μαιευτική επιπλοκή η οποία συνήθως συμβαίνει κατά τη διάρκεια του τοκετού ή της καισαρικής τομής. Ο παθογενετικός μηχανισμός μέχρι σήμερα δεν έχει διευκρινισθεί με απόλυτη ακρίβεια. Η εμβολή από αμνιακό υγρό εκτιμάται ότι οφείλεται σε αναφυλακτοειδή αντίδραση στα εμβρυικά αντιγόνα τα οποία εισέρχονται στη μητρική κυκλοφορία και πυροδοτούν πληθώρα ανοσολογικών διαδικασιών που παράγουν μια αντίδραση παρόμοια με αναφυλαξία. Η διάγνωση παραμένει κλινική. Η νόσος εκδηλώνεται απότομα με καρδιαγγειακή καταπληξία, εγκεφαλοπάθεια, εμβρυϊκή δυσχέρεια και διάχυτη ενδοαγγειακή πήξη. Ειδική θεραπεία δεν υπάρχει. Η θεραπεία είναι υποστηρικτική και εστιάζει στην ταχεία σταθεροποίηση του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, στην επαρκή οξυγόνωση των ζωτικών οργάνων και στη διόρθωση της πήξης, με εξασφάλιση του καλύτερου δυνατού περιγεννητικού αποτελέσματος. Στο παρόν άρθρο με βάση την πρόσφατη βιβλιογραφία επιχειρείται η ανασκόπηση της σπάνιας αυτής μαιευτικής επιπλοκής, αναφορικά κυρίως με τη διάγνωση και τις βασικές αρχές αντιμετώπισης, η έγκαιρη και ορθή εφαρμογή των οποίων μπορεί να αποφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για τη μητέρα και το νεογνό.

*Λέξεις ευρετηρίου:* Εμβολή αμνιακού υγρού, διάγνωση, αντιμετώπιση, πρόγνωση

*Παραπομπή*

**Ι.Κ. Θανασάς. Εμβολή από αμνιακό υγρό. Επιστημονικά Χρονικά 2020; 25(2): 320-335**

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Επείγουσες καταστάσεις προερχόμενες από τον πλακούντα και το αμνιακό υγρό κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης μπορούν να συμβούν σε οποιοδήποτε τρίμηνο και να θέσουν σε κίνδυνο άλλοτε άλλου βαθμού, τόσο τη ζωή της μητέρας, όσο και τη ζωή του εμβρύου και του νεογνού. Η πρόωρη ρήξη των εμβρυικών υμένων και ο πρόωρος τοκετός, η πρόπτωση του ομφαλίου λώρου, η ατονία της μήτρας, η χοριοαμνιονίτιδα, η διάχυτη ενδοαγγειακή πήξη και η εμβολή από

αμνιακό υγρό αποτελούν σοβαρές παθολογικές καταστάσεις που σχετίζονται με τη δυσλειτουργία του πλακούντα και του αμνιακού υγρού.

Η εμβολή από αμνιακό υγρό αποτελεί μια σπάνια και συχνά ολέθρια μαιευτική επιπλοκή η οποία μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, συνήθως κατά τη διάρκεια του φυσιολογικού τοκετού ή της καισαρικής τομής, αλλά και μετά από τον τοκετό τις πρώτες ημέρες της λοχείας περίπου στο ένα τρίτο των περιπτώσεων [1]. Πρόκειται

για πολυπαραγοντικό σύνδρομο που προσβάλλει όλα τα όργανα και χαρακτηρίζεται από αιφνίδια καρδιαγγειακή καταπληξία, αλλαγή στο νοητικό επίπεδο της μητέρας και διάχυτη ενδαγγειακή πήξη. Η σοβαρότητα της νόσου ποικίλει από τον ήπιο βαθμό δυσλειτουργίας έως την καρδιαγγειακή κατάρρευση και τον θάνατο της μητέρας. Στις περισσότερες περιπτώσεις η εμβολή από αμνιακό υγρό καταλήγει σε διπλή τραγωδία με καταστροφικά αποτελέσματα, τόσο για την έγκυο, όσο και για το έμβρυο και το νεογνό [2].

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ - ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εμβολή αμνιακού υγρού περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Ricardo Meyer το 1926. Ο Meyer πρωτοανέφερε την εύρεση εμβρυικών στοιχείων στην πνευμονική κυκλοφορία μητέρας με αιφνίδιο θάνατο [3]. Το 1941 η εμβολή από αμνιακό υγρό αναγνωρίστηκε ως σύνδρομο από τους Steiner και Lushbaugh οι οποίοι περιέγραψαν τα κλινικά και ιστοπαθολογικά ευρήματα 42 γυναικών που απεβίωσαν αιφνίδια κατά τη διάρκεια ή λίγο μετά από τον τοκετό [4]. Το 1949 οι Shotton και Taylor δημοσίευσαν περίπτωση πνευμονικής εμβολής από αμνιακό υγρό, περιγράφοντας τα τότε σύγχρονα συμπτώματα αιφνίδιας και βαριάς καταπληξίας, δύσπνοιας, κυάνωσης και πνευμονικού οιδήματος [5]. Παρά ταύτα όμως, πολύ εύστοχος παραμένει ο σχολιασμός του Eastman από το 1948, ο οποίος επισημαίνει και τονίζει ότι η διάγνωση της εμβολής αμνιακού υγρού δεν πρέπει να αποτελέσει το καλάθι αποβλήτων για όλες τις

περιπτώσεις ανεξήγητου θανάτου κατά τη διάρκεια του τοκετού [6]. Αργότερα το 1995, ο Clarke και οι συνεργάτες του πρότειναν την μετονομασία της νόσου σε σύνδρομο αναφυλαξίας της εγκυμοσύνης, λόγω των χυμικών και ανοσολογικών παραγόντων που ενοχοποιούνται για την έκλυσή της [7].

Η εμβολή από αμνιακό υγρό δεν είναι συχνή. Τα αποτελέσματα πρόσφατης συστηματικής ανασκόπησης και μετανάλυσης, ο μελετώμενος πληθυσμός της οποίας αφορούσε σε πολλές και διαφορετικές χώρες έδειξε ότι η εκτιμώμενη συχνότητα εμφάνισης της εμβολής αμνιακού υγρού κυμαίνεται από 0.8 έως 1.8 περιπτώσεις ανά 100.000 εγκυμοσύνες και το ποσοστό των γυναικών που απεβίωσαν ή είχαν μόνιμη νευρολογική βλάβη κυμάνθηκε από 30% - 41% [8]. Η εμβολή αμνιακού υγρού στο 70% των περιπτώσεων συμβαίνει κατά τη διάρκεια του τοκετού και των ωδινών της μήτρας. Μετά από κοιλικό τοκετό αφορά στο 11% των περιπτώσεων, ενώ μετά από καισαρική τομή και την έξοδο του εμβρύου αφορά στο 19% του συνόλου των περιπτώσεων. Σημαντική είναι η συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ της εμβολής αμνιακού υγρού και του φύλου του εμβρύου, με τη νόσο να εμφανίζεται συχνότερα σε μητέρες που κυοφορούν άρρενα έμβρυα [7].

Επίσης, πρόσφατη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση μελετών που χρησιμοποίησαν παρόμοια μεθοδολογία, τονίζει τις σημαντικές διαφορές που καταγράφονται στη συχνότητα εμφάνισης του συνδρόμου από χώρα σε χώρα και από ήπειρο σε ήπειρο. Η συχνότητα εμφάνισης της εμβολής από αμνιακό υγρό είναι περισσότερο από τρεις φορές υψηλότερη στη Βόρεια

Αμερική σε σχέση με την Ευρώπη. Επίσης, από 1.9 περιστατικά ανά 100000 εγκυμοσύνες που εκτιμάται ότι είναι στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Αυστραλία η συχνότητα εμφάνισης της νόσου είναι κατά πολύ υψηλότερη και αφορά σε 6.1 περιπτώσεις ανά 100000 εγκυμοσύνες [9]. Παρόμοια, σε πρόσφατη μελέτη προερχόμενη από την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία η επίπτωση της εμβολής αμνιακού υγρού εκτιμάται υψηλή σε σχέση με τις ευρωπαϊκές χώρες και αφορά σε 5.4 περιπτώσεις ανά 100000 εγκυμοσύνες [10].

## ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Ο παθογενετικός μηχανισμός της εμβολής από αμνιακό υγρό μέχρι σήμερα δεν έχει διευκρινισθεί με απόλυτη ακρίβεια. Η απόκτηση αξιόπιστων πληροφοριών σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου είναι δύσκολη, λόγω της σπανιότητας του συνδρόμου σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η κλινική διάγνωση βασίζεται κυρίως στον αποκλεισμό παθολογικών καταστάσεων με παρόμοια συμπτωματολογία, και όχι στη διάθεση και την εφαρμογή διαγνωστικών κριτηρίων για τη νόσο [11]. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εμφάνιση του συνδρόμου θεωρείται η διαταραχή της ανατομικής σχέσης ανάμεσα στον πλακούντα, το μυομήτριο, τα τραχηλικά αγγεία και την πλακουντιακή άλω [12].

Πολλές καταστάσεις και διαδικασίες που αφορούν στην έγκυο ή στην εγκυμοσύνη, πριν από τον τοκετό ή και μετά από τον τοκετό σχετίζονται με σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης του συνδρόμου της εμβολής από αμνιακό υγρό (πίνακας 1). Πιο

συγκεκριμένα, η μαύρη φυλή εκτιμάται ότι έχει διπλάσιο κίνδυνο εμφάνισης του συνδρόμου σε σχέση με τη λευκή φυλή. Επίσης, η εκδήλωση εμβολής από αμνιακό υγρό αυξάνεται σημαντικά με την ηλικία της μητέρας, και ιδιαίτερα μετά την ηλικία των 39 ετών. Το παθολογικό ατομικό αναμνηστικό της εγκύου σχετίζεται με την εμφάνιση της εμβολής από αμνιακό υγρό: η καρδιακή νόσος αυξάνει περίπου κατά 70 φορές τον κίνδυνο εμφάνισης του συνδρόμου, ενώ οι εγκεφαλικές και οι αγγειακές διαταραχές σχετίζονται με μεγαλύτερο κίνδυνο εκδήλωσης εμβολής αμνιακού υγρού σχεδόν κατά 25 φορές [13].

Παρόμοια, με πολλές μελέτες διαπιστώνεται ότι η πολύδημη κύηση και το πολυάμνιο, η υπερτασική νόσος της κύησης, η προεκλαμψία και η εκλαμψία, ο προδρομικός πλακούντας, η αποκόλληση του πλακούντα, η ρήξη της μήτρας και η εκτέλεση καισαρικής τομής μετά από εργώδη προσπάθεια επίτευξης φυσιολογικού τοκετού αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης εμβολής από αμνιακό υγρό. Εκτιμάται ότι η προεκλαμψία, ο προδρομικός πλακούντας και το πολυάμνιο έχουν 7 έως 13 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για την εμφάνιση του συνδρόμου σε σχέση με τις έγκυες που δεν παρουσιάζουν παθολογία στην κύηση [13-15]. Οι προκλήσεις τοκετού, ιδιαίτερα όταν αυτές αφορούν σε πολύωρη χρήση οκυτοκίνης ή σε συνδυασμό οκυτοκίνης και προσταγλανδινών αυξάνουν τον κίνδυνο εμβολής αμνιακού υγρού [16]. Πρόσφατα, ο Indraccolo και οι συνεργάτες του αναλύοντας τα αποτελέσματα συστηματικής ανασκόπησης περιπτώσεων εμβολής αμνιακού υγρού από το 1990 έως το 2015 έδειξαν ότι μόνο η έγχυση οκυτοκίνης

**Πίνακας 1.** Παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την εμβολή από αμνιακό υγρό.

| Παράγοντες που σχετίζονται με τη μητέρα | Παράγοντες που σχετίζονται με την κύηση |
|---|---|
| Φυλή                                    | Πολύδυμη εγκυμοσύνη                     |
| Ηλικία                                  | Πολυάμνιο                               |
| Πολυτοκία                               | Υπερτασική νόσος της κύησης             |
| Κάπνισμα                                | Προεκλαμψία - εκλαμψία                  |
| Σακχαρώδης διαβήτης                     | Προδρομικός πλακούντας                  |
| Καρδιακή νόσος                          | Αποκόλληση πλακούντα                    |
| Νεφρική νόσος                           | Ρήξη μήτρας                             |
| Εγκεφαλικές διαταραχές                  | Καισαρική τομή                          |
| Αγγειακές διαταραχές                    | Πρόκληση τοκετού                        |

κατά τη διάρκεια εξέλιξης του τοκετού αυξάνει στατιστικά σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης του συνδρόμου [17].

## ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Στην εμβολή από αμνιακό υγρό παρατηρείται είσοδος αμνιακού υγρού και εμβρυικών στοιχείων στη συστηματική κυκλοφορία της εγκύου, η οποία αρχικά αποδόθηκε στην κατάρρευση του φυσιολογικού φραγμού μεταξύ μητέρας και εμβρύου. Με βάση αυτή την άποψη ο παθοφυσιολογικός μηχανισμός του συνδρόμου θεωρήθηκε ότι είναι μηχανικός και οφείλεται στον εισερχόμενο όγκο του αμνιακού υγρού ο οποίος έχει σαν αποτέλεσμα αναπνευστική ανεπάρκεια, βρογχόσπασμο και καταπληξία [18]. Με μεταγενέστερες μελέτες ο υποκείμενος

μηχανισμός αποδόθηκε σε αναφυλακτοειδή αντίδραση στα εμβρυικά αντιγόνα που εισέρχονται στη μητρική κυκλοφορία συνοδευόμενη από ποικίλες αντιδράσεις του μητρικού οργανισμού. Τα εμβρυικά αντιγόνα πυροδοτούν πληθώρα ανοσολογικών διαδικασιών που παράγουν μια αντίδραση παρόμοια με αναφυλαξία [19].

Πιο πρόσφατα, ο Tamura και οι συνεργάτες του έδειξαν ότι η εμβολή αμνιακού υγρού αναγνωρίζεται ως ένας τύπος συνδρόμου που χαρακτηρίζεται από την απότομη εμφάνιση υποξίας, υπότασης, επιληπτικών κρίσεων ή διάχυτης ενδαγγειακής πήξης. Η διάχυτη ενδαγγειακή πήξη οφείλεται στην είσοδο της μητρικής κυκλοφορίας θρομβογόνων συστατικών του αμνιακού υγρού που ενεργοποιούν την εξωγενή οδό του καταράκτη πήκτικότητας. Μειώνεται ο

χρόνος σχηματισμού θρόμβου, επάγεται η συγκολλητικότητα των αιμοπεταλίων, πιθανότατα ως αποτέλεσμα ενεργοποίησης του συμπληρώματος με αποτέλεσμα τη δημιουργία υπερπηκτικής κατάστασης του οργανισμού, την κατανάλωση των παραγόντων πήξης και την αύξηση της ινωδολυτικής δραστηριότητας. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα συχνά να εκδηλώνεται ανεξέλεγκτη αιμορραγία από τη μήτρα, αλλά και αιμορραγία από άλλα σημεία και θέσεις του οργανισμού [20,21].

### ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η διάγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό παραμένει κλινική. Κανένα ειδικό διαγνωστικό εργαστηριακό τεστ μέχρι σήμερα δεν είναι σε θέση να αποκλείσει ή να επιβεβαιώσει την οριστική διάγνωση της νόσου [22]. Η οριστική διάγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό τίθεται κυρίως κατά την νεκροτομή με την επιβεβαίωση της παρουσίας εμβρυικού υλικού στην πνευμονική κυκλοφορία ή σε επιβιώσαντα ασθενή στο έκπλυμα βρόγχων με ειδικές χρώσεις του Νείλου, κατά Wright ή κατά Παπανικολάου [23]. Τα ποικίλα κλινικά συμπτώματα και η δύσκολη κλινική διάγνωση καθιστούν την εμβολή από αμνιακό υγρό πρόκληση στη μαιευτική κλινική πράξη, η σωστή και αποτελεσματική διαχείριση της οποίας απαιτεί την ομαλή και στενή συνεργασία ιατρών διαφόρων ειδικοτήτων. Έμπειρη ιατρική ομάδα από μαιευτήρες - γυναικολόγους, χειρουργούς, αναισθησιολόγους, νεογνολόγους, αιματολόγους, αγγειοχειρουργούς και εντατικολόγους

κρίνεται απαραίτητη, προκειμένου να διασφαλισθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για τη μητέρα και το νεογνό [24].

Η εισβολή της νόσου μπορεί να γίνει σε υγιείς κατά τα άλλα έγκυες χωρίς κανένα σύμπτωμα ή μπορεί να αφορά σε μη ειδικά πρόδρομα συμπτώματα λίγες ώρες πριν από την κλινική εκδήλωσή της, όπως διέγερση, αίσθημα κρύου, ζάλη, άγχος, ναυτία, έμετοι και αίσθημα βελονιάσματος στα δάκτυλα. Κυρίαρχες κλινικές εκδηλώσεις της εμβολής από αμνιακό υγρό εμφανίζονται στο 30% - 40% των περιπτώσεων. Η οξεία δύσπνοια και η κυάνωση αφορά στο 50% - 80% των ασθενών και αποτελούν κύρια συμπτώματα. Απότομη πτώση της αρτηριακής πίεσης εμφανίζεται στο 56% έως 100%, καρδιακή ανακοπή στο 30% - 87% και εμβρυική δυσφορία με αυξημένο κίνδυνο ξαφνικής και ανεξήγητης επιδείνωσης του εμβρυικού καρδιακού ρυθμού παρατηρείται στο 20% έως 36% του συνόλου των περιπτώσεων με εμβολή αμνιακού υγρού. Οι επιληπτικές κρίσεις και η απώλεια των αισθήσεων - κώμα αφορούν στο 15% έως 50% των ασθενών [25,26].

Πρόσφατη αναδρομική πολυκεντρική μελέτη διάρκειας δέκα ετών (2005 - 2015) έδειξε ότι το συχνότερο εναρκτήριο σύμπτωμα της εμβολής από αμνιακό υγρό ήταν η ξαφνική απώλεια συνείδησης η οποία παρατηρήθηκε στο 66.7% των περιπτώσεων και ακολουθούσαν η εμβρυϊκή βραδυκαρδία (55%) και η δύσπνοια (50%). Χαρακτηριστικά στο 55% των περιπτώσεων διεξήχθη μεταθανάτια καισαρική τομή στο χειρουργείο, εκτός από μία περίπτωση, της οποίας η καισαρική τομή έγινε στο χώρο παραλαβής των επιτόκων [27]. Με βάση άλλες

**Πίνακας 2.** Διαγνωστικά κριτήρια εμβολής αμνιακού υγρού.

| Κριτήρια UKOSS (2010)   | Κριτήρια Benson (2007)                                       |
|---|--|
| Οξεία καρδιακή κατάρρευση χωρίς άλλη σαφή αιτία με ένα ή περισσότερα από: | Έγκυος έως 48 ώρες μετά τον τοκετό με ένα ή περισσότερα από: |
| Καρδιακή ανακοπή  | Υπόταση και/ή καρδιακή ανακοπή                               |
| Καρδιακή αρρυθμία   | Αναπνευστική δυσχέρεια                                       |
| Υπόταση   | Διάχυτη ενδαγγειακή πήξη                                     |
| Αιμορραγία της μητέρας  | Κώμα και/ή επιληπτικές κρίσεις                               |
| Πρόδρομα συμπτώματα   | Καμία άλλη ιατρική εξήγηση                                   |
| Επιληπτικές κρίσεις   |  |
| Δύσπνοια απότομης έναρξης   |  |

μελέτες σε ποσοστό έως και 12% των περιπτώσεων το αρχικό σύμπτωμα είναι η σοβαρή αιμορραγία από διαταραχή της πήξης του αίματος η οποία είναι απειλητική για τη ζωή της εγκύου [28,29]. Αργότερα, μετά από την αρχική φάση εμφανίζεται οξεία καρδιακή ανεπάρκεια με επακόλουθο πνευμονικό οίδημα στο 51% έως 100% των περιπτώσεων με υπογκαιμία και ισχαιμία του μυοκαρδίου [30,31].

Γενικά η διάγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε κάθε περίπτωση αιφνίδιας καρδιαγγειακής κατάρρευσης ή και μητρικού θανάτου κατά τον τοκετό ή τις πρώτες ώρες μετά από τον τοκετό με ανεξήγητη αιτιολογία. Ο μητρικός

θάνατος οφείλεται σε αιφνίδια καρδιακή ανακοπή, στη μεγάλη αιμορραγία λόγω διαταραχής του πήκτικού μηχανισμού, στην ανάπτυξη οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας και σε ανεπάρκεια πολλών οργάνων. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν συγκεκριμένες εργαστηριακές εξετάσεις για τη διάγνωση του συνδρόμου. Διαγνωστικά κριτήρια για την εμβολή από αμνιακό υγρό που χρησιμοποιούνται στη διεθνή βιβλιογραφία είναι τα κριτήρια του UKOSS (UK Obstetric Surveillance System) [16] και τα κριτήρια της Benson [32], όπως αυτά αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 2).

Ο αιματολογικός έλεγχος, με τον οποίο είναι πιθανό να καταδειχθεί αύξηση των λευκών

**Πίνακας 3.** Παθολογικές καταστάσεις που χρήζουν διαφορικής διάγνωσης από την εμβολή αμνιακού υγρού.

Μαζική πνευμονική εμβολή  
 Εμβολή από αέρα  
 Οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου  
 Πνευμονικό οίδημα  
 Σηπτική καταπληξία  
 Αναφυλακτικό shock  
 Αυτόματος πνευμοθώρακας  
 Ρήξη μήτρας  
 Ατονία μήτρας  
 Αποκόλληση πλακούντα  
 Εκλαμψία  
 Επιληψία  
 Υποξαιμία  
 Υπογλυκαιμία  
 Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο

αιμοσφαιρίων, θρομβοκυτταροπενία, παράταση των χρόνων πήξης, μείωση των επιπέδων του ινωδογόνου, αύξηση των di - dimmers και αύξηση των καρδιακών ενζύμων δεν βοηθάει ιδιαίτερα στη διάγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό. Επίσης, η ταχυκαρδία, το strain δεξιάς κοιλίας και οι μη ειδικές αλλοιώσεις ST και T που απεικονίζονται κατά τον ηλεκτροκαρδιογραφικό έλεγχο δεν αποτελούν παθολογικά ευρήματα για τη νόσο. Παρόμοια, η ακτινογραφία θώρακος η οποία

μπορεί να δείξει διάταση του δεξιού κόλπου, διάταση της δεξιάς κοιλίας και πνευμονικής αρτηρίας και πνευμονικό οίδημα δεν είναι ενδεικτική για τη διάγνωση της νόσου. Ειδικές εξετάσεις, όπως η διοισοφαγία υπερηχογραφία και η περιστροφική θρομβοελαστομετρία δεν βοηθάνε τόσο στην επιβεβαίωση της διάγνωσης, όσο στην παρακολούθηση της εξελικτικής πορείας της υπό αγωγής εμβολής από αμνιακό υγρό [33,34].

Η μέτρηση του STN (sialyl Tn αντιγόνο) στο περιφερικό αίμα ή με δεξιό καθετηριασμό εκτιμάται σήμερα ότι μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη διάγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό [35,36]. Αντίθετα, η εκτέλεση πνευμονικής αγγειογραφίας δεν έχει ευρεία κλινική χρήση και πρέπει να γίνεται σε περιπτώσεις επίμονης υπότασης, προκειμένου να αποκλεισθεί η διάγνωση της πνευμονικής εμβολής [35]. Οι πολλά υποσχόμενοι διαγνωστικοί βιοχημικοί δείκτες, όπως ο ψευδάργυρος κοπροπορφυρίνης, η τρυπτάση και οι παράγοντες συμπληρώματος C3, C4 δεν έχουν τεκμηριωθεί στην κλινική πράξη ως παθολογικοί δείκτες για τη διάγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό [36,37]. Ακόμη και η παρουσία εμβρυικών κυττάρων στα πνευμονικά αγγεία δεν αποτελεί αξιόπιστο διαγνωστικό κριτήριο για την εμβολή αμνιακού υγρού, καθώς εμβρυικά κύτταρα είναι δυνατόν να ανιχνευθούν στο 21% έως 100% των εγκύων που δεν φέρουν τη νόσο [25].

Η απουσία ειδικών διαγνωστικών δεικτών και η αναγκαιότητα διάγνωσης με βάση τα κλινικά κριτήρια θέτουν σοβαρό διαφοροδιαγνωστικό πρόβλημα της εμβολής

από αμνιακό υγρό από πολλές άλλες παθολογικές καταστάσεις παρόμοιας συμπτωματολογίας. Η πιο κοινή πάθηση που πρώτη πρέπει να διαφοροδιαγνωσθεί από την εμβολή αμνιακού υγρού είναι η μαζική πνευμονική εμβολή. Η τελευταία διαφέρει κατά πολύ από την εμβολή αμνιακού υγρού όσον αφορά στους τυπικούς παράγοντες κινδύνου, τον θωρακικό πόνο, την σπανιότερη αρχική υπόταση και συνήθως την απουσία διαταραχών της πήκτικότητας του αίματος. Παρόμοια, η εμβολή από αέρα, το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, η σπηκτική καταπληξία, το πνευμονικό οίδημα, η ρήξη μήτρας, η ατονία της μήτρας, η εκλαμψία, η επιληψία και άλλες παθολογικές καταστάσεις (πίνακας 3) πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στη διαγνωστική φαρέτρα της εμβολής από αμνιακό υγρό [18,31,35].

### ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η αντιμετώπιση της εμβολής από αμνιακό υγρό, λόγω του επείγοντα χαρακτήρα και του υψηλού ποσοστού θνησιμότητας αρχικά πρέπει να είναι υποστηρικτική και να εστιάζει στην ταχεία σταθεροποίηση του καρδιοαναπνευστικού συστήματος της μητέρας και στην επαρκή οξυγόνωση των ζωτικών οργάνων (πίνακας 4). Ειδική θεραπεία δεν υπάρχει. Το κλειδί στην αντιμετώπιση είναι η άμεση αναγνώριση του συνδρόμου και ο υψηλός δείκτης κλινικής υποψίας [38,39]. Παλαιότερα, οι πρώτες ενέργειες περιορίζονταν στη χρήση μορφίνης, ατροπίνης και οξυγόνου. Η σημερινή διαχείριση επικεντρώνεται στην οξυγόνωση, τη διατήρηση της καρδιακής παροχής, τον

έλεγχο της αιμορραγίας και τη διόρθωση της πήξης. Η εξασφάλιση αεραγωγού και η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής με 100% οξυγόνο και θετική πίεση εκπνοής (PEEP) στο βαθμό που επιτρέπει η αιμοδυναμική κατάσταση συνήθως είναι απαραίτητη για τη βελτίωση της οξυγόνωσης της ασθενούς. Στην περίπτωση αποτυχίας των χειρισμών η εξωσωματική οξυγόνωση μεμβράνης και η συνεχής φλεβική αιμοδιάλυση μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμες θεραπείες [3,40].

Παράλληλα, η χορήγηση κρυσταλλοειδών διαλυμάτων πρέπει να ξεκινήσει άμεσα για την αντιμετώπιση της υπότασης και της αιμοδυναμικής αστάθειας. Η μη ανάταξη της υπότασης επιβάλλει τη χορήγηση αγγειοσυσπαστικής αγωγής. Η ενδοφλέβια χορήγηση ντοπανίνης και ινóτροπων ουσιών ενδείκνυνται με βάση τις αιμοδυναμικές παραμέτρους, με σκοπό τη διατήρηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης σε επίπεδα μεγαλύτερα από 90mmHg [41]. Οι τελευταία υποσχόμενες θεραπείες περιλαμβάνουν επιλεκτικά πνευμονικά αγγειοδιασταλτικά και ανασυνδυασμένο ενεργοποιημένο παράγοντα VIIa. Σε ασθενείς δεν ανταποκρίνονται στα μέτρα στήριξης και υπάρχει ανεπάρκεια δεξιάς κοιλίας και πνευμονικής υπέρτασης πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η επιλογή του διττανθρακικού νατρίου, η χρήση του οποίου μπορεί να οδηγήσει σε άμεση ομαλοποίηση των καρδιακών παραμέτρων [3,42].

Η θεραπεία με αντιπηκτική αγωγή είναι η πιο σημαντική στρατηγική για την αναστολή της υπερβολικής ενεργοποίησης του καταρράκτη πήξης σε ασθενείς με εμβολή από αμνιακό υγρό και διάχυτη ενδαγγειακή πήξη. Η από

**Πίνακας 4.** Βασικές αρχές αντιμετώπισης των εγκύων με εμβολή από αμνιακό υγρό.

- **Υποστήριξη αναπνοής**
  - ενδοτραχειακή διασωλήνωση
  - οξυγόνωση
- **Υποστήριξη κυκλοφορίας**
  - χορήγηση κρυσταλλοειδών διαλυμάτων
  - χορήγηση ντοπαμίνης
  - χορήγηση ινότροπων ουσιών
  - χορήγηση διπτανθρακικού νατρίου
- **Αντιμετώπιση διάχυτης ενδαγγειακής πήξης**
  - μετάγγιση ερυθρών αιμοσφαιρίων
  - μετάγγιση πλάσματος
  - μετάγγιση αιμοπεταλίων
  - χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής
  - χορήγηση rivaroxaban?
- **Αντιμετώπιση ατονίας μήτρας**
  - χορήγηση μητροσυσπαστικών φαρμάκων
  - επιπωματισμός της μήτρας
  - μαιευτική υστερεκτομία
- **Διαχείριση της εγκυμοσύνης**
  - παρακολούθηση του εμβρύου
  - καισαρική τομή
  - μεταθανάτια καισαρική τομή

του στόματος θεραπεία με το rivaroxaban, ένας νέος αντιπηκτικός παράγοντας και εκλεκτικός άμεσος αναστολέας του παράγοντα Χα μέχρι σήμερα δεν έχει εδραιωθεί στη θεραπεία αυτών των ασθενών. Μεμονωμένες δημοσιευμένες περιπτώσεις στη βιβλιογραφία έχουν δείξει καλή θεραπευτική αποτελεσματικότητα του φαρμάκου στην αντιμετώπιση των ασθενών με εμβολή από αμνιακό υγρό και διάχυτη ενδαγγειακή πήξη. Βάσει αυτών και των θετικών αποτελεσμάτων των μεγάλων δοκιμών και των ισχυρών κατευθυντήριων γραμμών, η rivaroxaban θα πρέπει να θεωρηθεί ως η πρώτη προτιμώμενη αντιθρομβωτική θεραπεία για την πλειονότητα των ασθενών [43,44].

Η διάχυτη ενδαγγειακή πήξη συνδυαζόμενη με αιμορραγία αντιμετωπίζεται ανάλογα με τον βαθμό της αιμορραγίας. Η μετάγγιση με ερυθρά αιμοσφαίρια και αιμοπετάλια, για τις περιπτώσεις εκείνες που φέρουν θρομβοπενία κρίνεται απαραίτητη. Η συνέχιση της αιμορραγίας από τη μήτρα (ατονία μήτρας), η οποία δεν ανταποκρίνεται στη χορήγηση μητροσυσπαστικών φαρμάκων ενδέχεται να απαιτήσει την εκτέλεση μαιευτικής υστερεκτομής. Η διαταραχή του πηκτικού μηχανισμού στην εμβολή από αμνιακό υγρό, η οποία εγκαθίσταται σε εξαιρετικά σύντομο χρονικό διάστημα, δεν είναι άμεσα ανάλογη με την αιμορραγία. Σε κάθε περίπτωση υποψίας εμβολής από αμνιακό υγρό απαιτείται ο άμεσος προσδιορισμός του επιπέδου του ινωδογόνου, προκειμένου να εκτιμηθεί ο βαθμός της διαταραχής της πήξης.

Εκτιμάται ότι η άμεση θεραπεία της πήξης μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της μητρικής θνησιμότητας από εμβολή αμνιακού υγρού [45].

Η προσπάθεια αποπεράτωσης του τοκετού με τον ασφαλέστερο τρόπο για τη μητέρα και λαμβάνοντας πάντα υπόψη την κατάσταση του εμβρύου πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα στην αντιμετώπιση των εγκύων με εμβολή από αμνιακό υγρό. Παρόλο που η πρωταρχική ευθύνη του ιατρού είναι να εξασφαλίσει την υγεία και τη ζωή της μητέρας, η παρέμβαση για τη διάσωση του εμβρύου κρίνεται σκόπιμη σε μερικές περιπτώσεις. Η συνεχής παρακολούθηση του εμβρύου είναι επιβεβλημένη σε κήσεις μεγαλύτερες των 24 εβδομάδων. Σε περιπτώσεις καρδιακής ανακοπής της μητέρας συνιστάται άμεση εκτέλεση καισαρικής τομής [46]. Με δεδομένο ότι η εγκεφαλική βλάβη ξεκινά σε 5 λεπτά ανοξίας και επομένως η μεταθανάτια καισαρική τομή θα πρέπει να ολοκληρωθεί εντός 4 λεπτών (ο κανόνας των 4 λεπτών) για να μπορεί να βελτιώσει το περιγεννητικό αποτέλεσμα και ενδεχομένως την έκβαση της υγείας της μητέρας [47], η δημοσίευση των αποτελεσμάτων εικοσαετούς μελέτης (1985 – 2004) απέχει πολύ από την απόδειξη ότι η μεταθανάτια καισαρική τομή εντός 4 λεπτών από καρδιακή ανακοπή της μητέρας στο τρίτο τρίμηνο της κύησης βελτιώνει τα μητρικά και νεογνικά αποτελέσματα [48]. Με βάση τις τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες η εκτέλεση μεταθανάτιας καισαρικής τομής πρέπει να περιλαμβάνεται στην μετά από 5 λεπτά ανεπιτυχή καρδιοπνευμονική ανάνηψη της εγκύου και στην περίπτωση που ολοκληρωθεί έγκαιρα εκτιμάται ότι ενδεχομένως θα

μπορούσε να βοηθήσει στη διάσωση του εμβρύου και στην κρίσιμη ανάνηψη της μητέρας [49].

## ΠΡΟΓΝΩΣΗ

Η πρόγνωση της εμβολής από αμνιακό υγρό δεν είναι καλή, με τις περισσότερες γυναίκες να καταλήγουν. Η συνολική μητρική θνησιμότητα εκτιμάται σήμερα από 11% έως 44%, με τα καλύτερα διαθέσιμα στοιχεία που υποστηρίζουν συνολικό ποσοστό θνησιμότητας 20.4% [50]. Εκτιμάται ότι οι μισές ασθενείς πεθαίνουν μέσα στην πρώτη ώρα από την εισβολή του συνδρόμου και ότι τα δύο τρίτα περίπου καταλήγουν τις πρώτες πέντε ώρες. Εάν η έγκυος επιβιώσει, στις περισσότερες των περιπτώσεων εμφανίζει σοβαρά νευρολογικά προβλήματα. Στην περίπτωση που η ασθενής με εμβολή αμνιακού υγρού εκδηλώσει καρδιακή ανακοπή, οι πιθανότητες να επιβιώσει χωρίς νευρολογικά ελλείμματα είναι αμελητέες [25]. Το ποσοστό επιβίωσης των νεογνών εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει στο 70%. Η νευρολογική κατάσταση του βρέφους σχετίζεται άμεσα με το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την κλινική εκδήλωση του συνδρόμου μέχρι την αποπεράτωση του τοκετού [51].

Παρόλο που τα ποσοστά θνησιμότητας εκτιμάται ότι έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια, η νοσηρότητα παραμένει υψηλή. Εκτός από τη μόνιμη νευρολογική βλάβη που αφορά στην πλειονότητα των περιπτώσεων, έχουν αναφερθεί ακόμη οξεία νεφρική ανεπάρκεια, καρδιακή ανεπάρκεια με βλάβη της αριστερής κοιλίας, καρδιογενές πνευμονικό οίδημα, αρρυθμίες, ισχαιμία του

μυοκαρδίου ή οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η αναπνευστική ανεπάρκεια επίσης και το μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα πρέπει να συγκαταλέγονται στις πιθανές επακόλουθες επιπλοκές των επιβιωσάντων γυναικών με εμβολή από αμνιακό υγρό [18,25,51,52]. Ο κίνδυνος υποτροπής σε μελλοντικές κηύσεις είναι άγνωστος. Παρόλο που δεν μπορεί να υπολογισθεί με ακρίβεια, οι επιτυχίες μετέπειτα εγκυμοσύνες που έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία συνηγορούν με την προσπάθεια επίτευξης μελλοντικής εγκυμοσύνης στις γυναίκες που επέζησαν μετά από εμβολή αμνιακού υγρού [53-55].

## ΠΡΟΛΗΨΗ

Για την πρόληψη της εμβολής από αμνιακό υγρό σημαντική θεωρείται η βελτίωση στη διαχείριση της μαιευτικής αιμορραγίας. Η αποφυγή τραυμάτων στον τράχηλο και το σώμα της μήτρας κατά τη διάρκεια ιατρικών χειρισμών και η αποφυγή τραυματισμών του πλακούντα κατά την εκτέλεση της καισαρικής τομής θα μπορούσαν σε σημαντικό βαθμό να συμβάλλουν στην πρόληψη του συνδρόμου με όλες τις καταστροφικές επιπλοκές που αυτό μπορεί να έχει για τη μητέρα και το νεογνό. Παρόμοια, ο εργώδης τοκετός και οι τετανικές συσπάσεις της μήτρας πρέπει να αντιμετωπίζονται με την κατάλληλη αγωγή, ενώ η χρήση της οκυτοκίνης θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή [56]. Επίσης, καθοριστικής σημασίας φαίνεται να είναι η μέριμνα για την έγκαιρη αναγνώριση των πρόδρομων συμπτωμάτων και σημείων της εμβολής από αμνιακό υγρό από τους

επαγγελματίες υγείας. Οι αναφορές από την ασθενή, όπως είναι η δύσπνοια, ο θωρακικός πόνος, η αίσθηση κρύου, η αγωνία, ο πανικός, η αίσθηση ναυτίας και ο εμετός, σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη και να αξιολογούνται με ακρίβεια, προκειμένου να επιτευχθεί η έγκαιρη διάγνωση της νόσου και η αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση [57,58].

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εμβολή από αμνιακό υγρό αποτελεί διπλή τραγωδία, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφικά αποτελέσματα τόσο για την έγκυο, όσο και για το έμβρυο και το νεογνό. Η ακριβής κατανόηση της αιτιοπαθογένειας και της παθοφυσιολογίας του συνδρόμου παραμένει μέχρι σήμερα ελλιπής. Παρόμοια, τα διαγνωστικά κριτήρια είναι αμφιλεγόμενα και δεν μπορούν να οδηγήσουν στην έγκαιρη και ορθή διάγνωση της νόσου. Η συνέχιση της ερευνητικής προσπάθειας αναμένεται μελλοντικά να διαλευκάνει σημαντικές και καιρίες πτυχές του σοβαρού αυτού μαιευτικού προβλήματος και να βελτιώσει σημαντικά την περιγεννητική και μητρική θνησιμότητα. Αναμένεται ότι ο περιορισμός των ερευνών που αφορούν στην εμβολή από αμνιακό υγρό σε γυναίκες που πληρούν τα κριτήρια της κλασικής τριάδας θα ενισχύσει την εγκυρότητα των δημοσιευμένων δεδομένων και θα βοηθήσει στον εντοπισμό παραγόντων κινδύνου και ενδεχομένως χρήσιμων βιοδεικτών για την έγκαιρη διάγνωση και την αποτελεσματική θεραπεία του συνδρόμου [59].

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Sundin CS, Mazac LB. Amniotic Fluid Embolism. *MCN Am J Matern Child Nurs.* 2017; 42(1): 29 – 35.
2. Sultan P, Seligman K, Carvalho B. Amniotic fluid embolism: update and review. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016; 29(3): 288 – 296.
3. West M. Amniotic fluid embolism: a historical perspective in diagnosis and management. *BJOG.* 2016; 123(1): 110.
4. Steiner PE, Lushbaugh CC. Landmark article, Oct. 1941: Maternal pulmonary embolism by amniotic fluid as a cause of obstetric shock and unexpected deaths in obstetrics. By Paul E. Steiner and C. C. Lushbaugh. *JAMA.* 1986; 255(16): 2187 – 2203.
5. Shotton DM, Taylor CW. Pulmonary embolism by amniotic fluid; a report of a fatal case, together with a review of the literature. *J Obstet Gynaecol Br Emp.* 1949; 56(1): 46 – 53.
6. Eastman NJ. Editorial comment. *Obstet Gynecol Surv.* 1948; 3: 35 – 36.
7. Clark SL, Hankins GD, Dudley DA, Dildy GA, Porter TF. Amniotic fluid embolism: analysis of the national registry. *Am J Obstet Gynecol.* 1995; 172(4 Pt 1): 1158 – 1167; discussion 1167 – 1169.
8. Fitzpatrick KE, van den Akker T, Bloemenkamp KWM, Deneux – Tharaux C, Kristufkova A, Li Z, Schaap TP, Sullivan EA, Tuffnell D, Knight M. Risk factors, management, and outcomes of amniotic fluid embolism: A multicountry, population – based cohort and nested case – control study. *PLoS Med.* 2019; 16(11): e1002962.
9. Knight M, Berg C, Brocklehurst P, Kramer M, Lewis G, Oats J, Roberts CL, Spong C, Sullivan E, van Roosmalen J, Zwart J. Amniotic fluid embolism incidence, risk factors and outcomes: a review and recommendations. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2012; 12: 7.
10. McDonnell N, Knight M, Peek MJ, Ellwood D, Homer CS, McLintock C, Vaughan G, Pollock W, Li Z, Javid N, Sullivan E; the Australasian Maternity Outcomes Surveillance System (AMOSS). Amniotic fluid embolism: an Australian – New Zealand population – based study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2015; 15: 352.
11. Fitzpatrick KE, Tuffnell D, Kurinczuk JJ, Knight M. Incidence, risk factors, management and outcomes of amniotic – fluid embolism: a population – based cohort and nested case – control study. *BJOG.* 2016; 123(1): 100 – 109.
12. Tamura N, Nagai H, Maeda H, Kuroda RH, Nakajima M, Igarashi A, Kanayama N, Yoshida K. Amniotic fluid embolism induces uterine anaphylaxis and atony following cervical laceration. *Gynecol Obstet Invest.* 2014; 78(1): 65 – 68.
13. Fong A, Chau CT, Pan D, Ogunyemi DA. Amniotic fluid embolism: antepartum, intrapartum and demographic factors. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2015; 28(7): 793 – 798.

14. Cristina Rossi A, Mullin P. The etiology of maternal mortality in developed countries: a systematic review of literature. *Arch Gynecol Obstet*. 2012; 285(6): 1499 – 1503.
15. Rath WH, Hoferr S, Sinicina I. Amniotic fluid embolism: an interdisciplinary challenge: epidemiology, diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int*. 2014; 111(8): 126 – 132.
16. Knight M, Tuffnell D, Brocklehurst P, Spark P, Kurinczuk JJ; UK Obstetric Surveillance System. Incidence and risk factors for amniotic – fluid embolism. *Obstet Gynecol*. 2010; 115(5): 910 – 917.
17. Indraccolo U, Battistoni C, Mastrantonio I, Di Iorio R, Greco P, Indraccolo SR. Risk factors for fatality in amniotic fluid embolism: a systematic review and analysis of a data pool. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2018; 31(5): 661 – 665.
18. Gist RS, Stafford IP, Leibowitz AB, Beilin Y. Amniotic fluid embolism. *Anesth Analg*. 2009; 108(5): 1599 – 1602.
19. Chen KB, Chang SS, Tseng YL, Chiu TH, Liao CC, Ho M, Huang GS, Li CY. Amniotic fluid induces platelet – neutrophil aggregation and neutrophil activation. *Am J Obstet Gynecol*. 2013; 208(4): 318.e1-7.
20. Kanayama N, Tamura N. Amniotic fluid embolism: pathophysiology and new strategies for management. *J Obstet Gynaecol Res*. 2014; 40(6): 1507 – 1517.
21. Tamura N, Farhana M, Oda T, Itoh H, Kanayama N. Amniotic fluid embolism: Pathophysiology from the perspective of pathology. *J Obstet Gynaecol Res*. 2017; 43(4): 627 – 632.
22. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). Electronic address: [pubs@smfm.org](mailto:pubs@smfm.org), Pacheco LD, Saade G, Hankins GD, Clark SL. Amniotic fluid embolism: diagnosis and management. *Am J Obstet Gynecol*. 2016; 215(2): B16 – 24.
23. Sisodia SM<sup>1</sup>, Bendale KA, Khan WA. Amniotic fluid embolism: a cause of sudden maternal death and police inquest. *Am J Forensic Med Pathol*. 2012; 33(4): 330 – 334.
24. McDonnell N, Knight M, Peek MJ, Ellwood D, Homer CS, McLintock C, Vaughan G, Pollock W, Li Z, Javid N, Sullivan E; the Australasian Maternity Outcomes Surveillance System (AMOSS). Amniotic fluid embolism: an Australian – New Zealand population – based study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015; 15: 352.
25. Conde – Agudelo A, Romero R. Amniotic fluid embolism: an evidence – based review. *Am J Obstet Gynecol*. 2009; 201(5): 445. e1-13.
26. Dean LS, Rogers RP 3rd, Harley RA, Hood DD. Case scenario: amniotic fluid embolism. *Anesthesiology*. 2012; 116(1): 186 – 192.
27. Skolnik S, Ioscovich A, Eidelman LA, Davis A, Shmueli A, Aviram A, Orbach – Zinger S. Anesthetic management of amniotic fluid embolism -- a multi – center, retrospective, cohort study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019; 32(8): 1262 – 1266.
28. Davies S. Amniotic fluid embolus: a review of the literature. *Can J Anaesth*. 2001; 48(1): 88 – 98.

29. Stolk KH, Zwart JJ, Schutte J, VAN Roosmalen J. Severe maternal morbidity and mortality from amniotic fluid embolism in the Netherlands. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2012; 91(8): 991 – 995.
30. O'Shea A, Eappen S. Amniotic fluid embolism. *Int Anesthesiol Clin.* 2007; 45(1): 17 – 28.
31. Clark SL. Amniotic fluid embolism. *Clin Obstet Gynecol.* 2010; 53(2): 322 – 328.
32. Benson MD. A hypothesis regarding complement activation and amniotic fluid embolism. *Med Hypotheses.* 2007; 68(5): 1019 – 1025.
33. Loughran JA, Kitchen TL, Sindhakar S, Ashraf M, Awad M, Kealaher EJ. Rotational thromboelastometry (ROTEM®) – guided diagnosis and management of amniotic fluid embolism. *Int J Obstet Anesth.* 2019; 38: 127 – 130.
34. Pujolle E, Mercier FJ, Le Gouez A. Rotational thromboelastometry as a tool in the diagnosis and management of amniotic fluid embolism. *Int J Obstet Anesth.* 2019; 38: 146 – 147.
35. Brennan MC, Moore LE. Pulmonary embolism and amniotic fluid embolism in pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2013; 40(1): 27 – 35.
36. Busardò FP, Frati P, Zaami S, Fineschi V. Amniotic fluid embolism pathophysiology suggests the new diagnostic armamentarium:  $\beta$  – tryptase and complement fractions C3-C4 are the indispensable working tools. *Int J Mol Sci.* 2015; 16(3): 6557 – 6570.
37. Toy H. Amniotic fluid embolism. *Eur J Gen Med.* 2009; 6: 108 – 115.
38. McBride AM. Clinical Presentation and Treatment of Amniotic Fluid Embolism. *AACN Adv Crit Care.* 2018; 29(3): 336 – 342.
39. Nawaz N, Buksh AR. Amniotic Fluid Embolism. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2018; 28(6): S107 – S109.
40. Wise EM, Harika R, Zahir F. Successful recovery after amniotic fluid embolism in a patient undergoing vacuum – assisted vaginal delivery. *J Clin Anesth.* 2016; 34: 557 – 561.
41. McDonnell NJ, Chan BO, Frengley RW. Rapid reversal of critical haemodynamic compromise with nitric oxide in a parturient with amniotic fluid embolism. *Int J Obstet Anesth.* 2007; 16(3): 269 – 273.
42. Evans S, Brown B, Mathieson M, Tay S. Survival after an amniotic fluid embolism following the use of sodium bicarbonate. *BMJ Case Rep.* 2014; 2014. pii: bcr2014204672.
43. EINSTEIN-PE Investigators, Büller HR, Prins MH, Lensin AW, Decousus H, Jacobson BF, Minar E, Chlumsky J, Verhamme P, Wells P, Agnelli G, Cohen A, Berkowitz SD, Bounameaux H, Davidson BL, Misselwitz F, Gallus AS, Raskob GE, Schellong S, Segers A. Oral rivaroxaban for the treatment of symptomatic pulmonary embolism. *N Engl J Med.* 2012; 366(14): 1287 – 1297.
44. Wu HD, Song ZK, Cao HY, Xu XY, Tang ML, Yang S, Liu Y, Qin L. Successful treatment of amniotic fluid embolism complicated by disseminated intravascular coagulation with rivaroxaban: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(4): e18951.

45. Tanaka H, Katsuragi S, Osato K, Hasegawa J, Nakata M, Murakoshi T, Yoshimatsu J, Sekizawa A, Kanayama N, Ishiwata I, Ikeda T. Value of fibrinogen in cases of maternal death related to amniotic fluid embolism. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2017; 30(24): 2940 – 2943.
46. Soskin PN, Yu J. Resuscitation of the Pregnant Patient. *Emerg Med Clin North Am.* 2019; 37(2): 351 – 363.
47. Katz VL. Perimortem cesarean delivery: its role in maternal mortality. *Semin Perinatol.* 2012; 36(1): 68 – 72.
48. Katz V, Balderston K, DeFreest M. Perimortem cesarean delivery: were our assumptions correct? *Am J Obstet Gynecol.* 2005; 192(6): 1916 – 1920; discussion 1920 – 1921.
49. Drukker L, Hants Y, Sharon E, Sela HY, Grisaru – Granovsky S. Perimortem cesarean section for maternal and fetal salvage: concise review and protocol. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014; 93(10): 965 – 972.
50. Benson MD. Amniotic fluid embolism mortality rate. *J Obstet Gynaecol Res.* 2017; 43(11): 1714 – 1718.
51. Kaur K, Bhardwaj M, Kumar P, Singhal S, Singh T, Hooda S. Amniotic fluid embolism. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2016; 32(2): 153 – 159.
52. Dean LS, Rogers RP 3rd, Harley RA, Hood DD. Case scenario: amniotic fluid embolism. *Anesthesiology.* 2012; 116(1): 186 – 192.
53. Demianczuk CE, Corbett TF. Successful pregnancy after amniotic fluid embolism: a case report. *J Obstet Gynaecol Can.* 2005; 27(7): 699 – 701.
54. Abecassis P, Benhamou D. Is amniotic fluid embolism likely to recur in a subsequent pregnancy? *Int J Obstet Anesth.* 2006; 15(1): 90.
55. Caeiro AFC, Ramilo IDTM, Santos AP, Ferreira E, Batalha IS. Amniotic Fluid Embolism. Is a New Pregnancy Possible? Case Report. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2017; 39(7): 369 – 372.
56. Bonnet MP, Zlotnik D, Saucedo M, Chassard D, Bouvier – Colle MH, Deneux – Tharaux C; French National Experts Committee on Maternal Mortality. Maternal Death Due to Amniotic Fluid Embolism: A National Study in France. *Anesth Analg.* 2018; 126(1): 175 – 182.
57. Shen F, Wang L, Yang W, Chen Y. From appearance to essence: 10 years review of atypical amniotic fluid embolism. *Arch Gynecol Obstet.* 2016; 293(2): 329 – 334.
58. Sundin CS, Mazac LB. Amniotic Fluid Embolism. *MCN Am J Matern Child Nurs.* 2017; 42(1): 29 – 35.
59. Clark SL, Romero R, Dildy GA, Callaghan WM, Smiley RM, Bracey AW, Hankins GD, D'Alton ME, Foley M, Pacheco LD, Vadhera RB, Herlihy JP, Berkowitz RL, Belfort MA. Proposed diagnostic criteria for the case definition of amniotic fluid embolism in research studies. *Am J Obstet Gynecol.* 2016; 215(4): 408 – 412.

## *Amniotic fluid embolism*

**Ioannis K. Thanasas**

Department Obstetric and Gynecology, General Hospital of Trikala, Trikala, Greece

### **ABSTRACT**

Amniotic fluid embolism is a rare, unpredictable and often catastrophic obstetric complication that usually occurs during labor or caesarean section. The pathogenetic mechanism has not been fully elucidated to date. Amniotic fluid embolism is believed to happen due to an anaphylactic reaction to embryonic antigens that enter the mother's circulation and trigger a variety of immune processes that produce an anaphylactic-like response. The diagnosis remains clinical. The disease manifests abruptly with cardiovascular shock, encephalopathy, fetal discomfort and disseminated intravascular coagulation. There is no special treatment. The treatment is supportive and focuses on rapid stabilization of the cardiopulmonary system, adequate oxygenation of the vital organs and correction of coagulation, ensuring the best possible perinatal outcome. In this article, based on current data, a literature review of this rare obstetric complication is attempted, particularly with regard to diagnosis and the basic treatment principles, the timely and correct application of which can provide the best possible outcome for the mother and the newborn.

*Keywords:* Amniotic fluid embolism, diagnosis, management, prognosis

### *Citation*

**I. K. Thanasas. Amniotic fluid embolism. Scientific Chronicles 2020; 25(2): 320-335**