

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ**

ΚΑΡΔΙΟΘΩΡΑΚΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

Διευθυντής: Καθηγητής Χρ. Παπακωνσταντίνου



**ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ
ΕΣΜΟ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΛΟΙΜΩΞΗ
ΑΠΟ ΤΟΝ ΙΟ Η1Ν1**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2009

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ**

ΚΑΡΔΙΟΘΩΡΑΚΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

Διευθυντής: Καθηγητής Χρ. Παπακωνσταντίνου



**ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ
ΕΣΜΟ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΛΟΙΜΩΞΗ
ΑΠΟ ΤΟΝ ΙΟ Η1Ν1**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1. Πρόλογος**
- 2. Περιγραφή του κυκλώματος ECMO**
- 3. Δυνατότητες του ECMO σε σχέση με την H1N1 λοίμωξη**
- 4. Κριτήρια επιλογής αρρώστων για την τοποθέτηση ECMO**
- 5. Μεταφορά των ασθενών**
- 6. Τεχνικές τοποθέτησης του κυκλώματος ECMO**
- 7. Παρακολούθηση αρρώστων με ECMO**
- 8. Αποδέσμευση των ασθενών από το ECMO**
- 9. Φροντίδα των ασθενών μετά από ECMO**
- 10. Οργάνωση του κέντρου ECMO του νοσοκομείου ΑΧΕΠΑ**
- 11. Επίλογος**

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ECMO και H1N1

Βασική αρχή της τεχνικής ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) είναι η οξυγόνωση του φλεβικού αίματος εκτός των πνευμόνων και η επιστροφή του είτε στο φλεβικό είτε στο αρτηριακό σκέλος της κυκλοφορίας. Ο λόγος της αναγκαιότητας αυτής της εξωσωματικής οξυγόνωσης είναι η βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια υπό μορφών μεγάλης υποξυγοναιμίας και αδυναμίας απομάκρυνσης του CO₂. Η κατάσταση αυτή οδηγεί σε διαταραχή της ομοιόστασης του οργανισμού και είναι ασύμβατη με τη διατήρηση της ζωής.

Η τεχνική αυτή παρέχει τον απαραίτητο χρόνο για την αποκατάσταση της βλάβης του πνεύμονα αναλαμβάνοντας την οξυγόνωση του αίματος με τη χρησιμοποίηση συσκευής οξυγονωτή εκτός του πνεύμονα, ενώ παράλληλα αποκαθιστά εμμέσως και τη λειτουργία άλλων οργάνων, όπως το ήπαρ, οι νεφροί και η καρδιά παρέχοντάς τους το απαραίτητο οξυγόνο για την επαρκή λειτουργία τους. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει και συμμετοχή της καρδιάς υπό μορφή καρδιακής ανεπάρκειας, τότε με τροποποίηση της τεχνικής εξασφαλίζεται η αποσυμφόρηση της ανεπαρκούς καρδιάς και η λειτουργική της βελτίωση.

Και οι δύο παραπάνω τεχνικές καρδιοαναπνευστικής βοήθειας έχουν προσωρινό χαρακτήρα. Παρέχουν, όμως, τον απαραίτητο χρόνο στα δύο βασικά όργανα της ζωής, τους πνεύμονες και την καρδιά, να «αναπαυθούν» και να αποκαταστήσουν τις βλάβες που υπέστησαν, ώστε μετά από ορισμένο ανά περίπτωση χρονικό διάστημα να αναλάβουν και πάλι το βάρος των λειτουργιών τους.

Καταστάσεις που οδηγούν σε βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια παρατηρούνται σε αρρώστους με λοίμωξη H1N1, οι οποίοι αναπτύσσουν σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS). Στους ίδιους αρρώστους, ενδεχομένως λόγω

προσβολής της καρδιάς από τον ιό H1N1 σε συνδυασμό με γνωστούς επιβαρυντικούς παράγοντες, μπορεί να εγκατασταθεί μορφή οξείας καρδιακής ανεπάρκειας.

Καί στην πρώτη περίπτωση- βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια- καθώς και στη δεύτερη- αναπνευστική και καρδιακή ανεπάρκεια- η εφαρμογή του ECMO έχει απόλυτη ένδειξη για την αύξηση της επιβίωσης.

Στην κλινική μας στο Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ έχουμε αποκτήσει αρκετή εμπειρία από τη χρησιμοποίηση της τεχνικής αυτής σε περιπτώσεις βαριάς αναπνευστικής ανεπάρκειας με πολύ καλά αποτελέσματα. Το ίδιο και σε περιπτώσεις καρδιακής ανεπάρκειας μετά κυρίως από εγχειρήσεις ανοικτής καρδιάς με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Πέραν της δικής μας εμπειρίας στην εφαρμογή της τεχνικής αυτής υπάρχει και η πρόσφατη μετεκπαίδευση μελών της ομάδας του ECMO στο Leicester της Μεγ. Βρετανίας για 4 ημέρες, όπου βρίσκεται το μεγαλύτερο ευρωπαϊκό κέντρο αντιμετώπισης αναπνευστικής ανεπάρκειας των ενηλίκων, όπου έχουν αντιμετωπισθεί 70 ασθενείς με αναπνευστική ανεπάρκεια από λοίμωξη με τον ιό H1N1 με σημαντικά ποσοστά επιβίωσης.

Την εμπειρία μας αυτή θέτουμε στη διάθεση των υπεύθυνων υγειονομικών φορέων και του υπουργείου παραθέτοντας στο κεφάλαιο που ακολουθεί τις απαιτούμενες προϋποθέσεις καθώς και τον τρόπο λειτουργίας ενός τέτοιου κέντρου.

Χρήστος Παπακωνσταντίνου

Καρδιοθωρακοχειρουργός

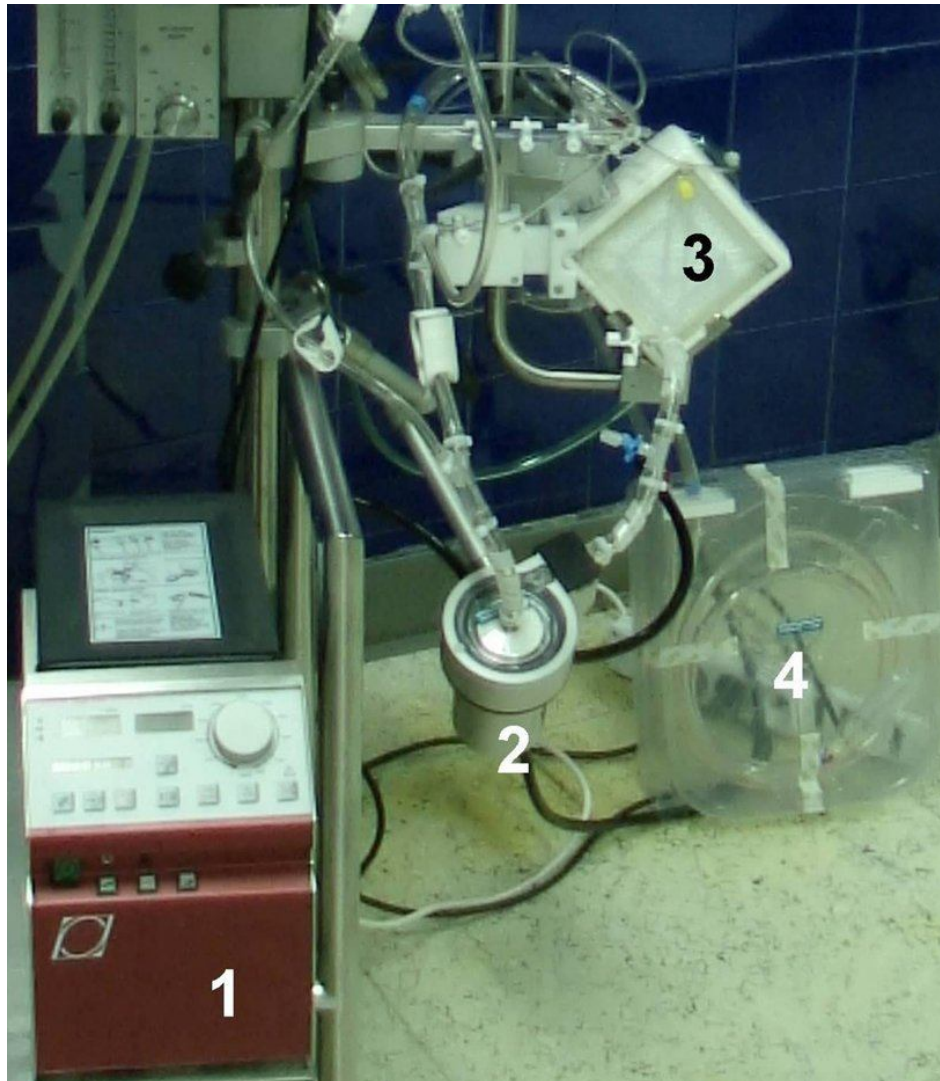
Καθηγητής Ιατρικής Σχολής Α.Π.Θ.

Διευθυντής- Υπεύθυνος Ομάδας ECMO

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ECMO

Το ολοκληρωμένο κύκλωμα ECMO αποτελείται από (Εικόνα 1):

1. την κάνουλα η οποία παραλαμβάνει το αίμα από ένα μεγάλο φλεβικό σκέλος ή από το δεξιό κόλπο και το οδηγεί μέσω ανάλογου συνδετικού σωλήνα στη φυγόκεντρη αντλία (inflow cannula).
2. το συνδετικό σωλήνα (tube) μεταξύ της κάνουλας προσαγωγής και της φυγόκεντρης αντλίας
3. τη φυγόκεντρη αντλία (centrifugal pump)
4. το συνδετικό σωλήνα μεταξύ της φυγόκεντρης αντλίας και του σημείου εξόδου του οξυγονωτή (port inflow).
5. τον οξυγονωτή μεμβράνης
6. το συνδετικό σωλήνα μεταξύ του σημείου εξόδου (outflow port) του οξυγονωτή και της κάνουλας επιστροφής
7. την κάνουλα επιστροφής η οποία μπορεί να τοποθετείται στο φλεβικό (VV ECMO) ή αρτηριακό (VA ECMO) σκέλος της κυκλοφορίας του ασθενή.



Εικόνα 1: Το κύκλωμα ECMO (1: κονσόλα ελέγχου αντλίας, 2: φυγόκεντρη αντλία, 3: οξυγονωτής μεμβράνης, 4: σωλήνες κυκλώματος)

3. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ECMO ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ Η1Ν1 ΛΟΙΜΩΞΗ

Οι εφαρμογή της τεχνικής του ECMO σε ασθενείς με λοίμωξη από τον ιό της γρίπης Η1Ν1 ενδείκνυται σε:

- Βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια εξαιτίας πνευμονίας, αδυναμίας οξυγόνωσης και βαριάς υπερκαπνίας
- Σύνδρομο αναπνευστικής ανεπάρκειας (ARDS) ως επακόλουθο της λοίμωξης με Η1Ν1 και επιπρόσθετης λοίμωξης με κοινούς κόκκους ή βακτήρια
- Βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια με συνοδό καρδιακή ανεπάρκεια εξαιτίας ιογενούς προσβολής της καρδιάς.

Η αποτελεσματικότητα της τεχνικής ECMO εξαρτάται από την έγκαιρη εφαρμογή της, τη σωστή επιλογή των ασθενών με αυστηρά κριτήρια και κυρίως την τεχνικά άρτια τοποθέτηση καθώς και τη στενή παρακολούθηση τόσο του αρρώστου όσο και της συσκευής από εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο εργάζεται ομαδικά και συντονισμένα.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΡΡΩΣΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ECMO

Τα κριτήρια που έχουν καθοριστεί για την επιλογή των ενηλίκων ασθενών με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια μετά από λοίμωξη με τον ιό της νέας γρίπης H1N1 που θα υποβληθούν στην τοποθέτηση συσκευής ECMO είναι τα παρακάτω:

1. Ηλικία μεγαλύτερη των 10 ετών και μικρότερη των 70 ετών
2. Σοβαρή, αλλά αναστρέψιμη, οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια
3. Δείκτης Murray (Murray Score ≥ 3.0)
4. Μη αντιτροπούμενη υπερκαπνία με $pH < 7.2$
5. Διάρκεια μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής λιγότερο από 5 ημέρες

Ο δείκτης Murray (Murray Score) χρησιμοποιείται από το 1988 και αποτελεί δείκτη της βαρύτητας της οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας. Υπολογίζεται με συνδυασμό κλινικών και απεικονιστικών παραμέτρων. Σκοπός του αποτελεί η ανεύρεση των ασθενών εκείνων με βαρύτερη οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια οι οποίοι εμφανίζουν ραγδαία επιδείνωση η οποία δε δύναται να αντιμετωπιστεί επιτυχώς με τη συμβατική υποστήριξη του αναπνευστικού στη Μ.Ε.Θ., αλλά αντιμετωπίζονται αποτελεσματικότερα με την τοποθέτηση ECMO. Όταν ο δείκτης αυτός είναι μεγαλύτερος του 3 η αναπνευστική ανεπάρκεια χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα κρίσιμη και απαιτείται η τοποθέτηση συσκευής ECMO για την ανάνηψη του αναπνευστικού.

Ο δείκτης Murray εκτιμά της βαρύτητα της αναπνευστικής ανεπάρκειας με τον υπολογισμό των παρακάτω παραμέτρων:

- Λόγος PaO_2/FiO_2 σε mmHg
- Τιμή PEEP σε cm H₂O

- Ευενδοτότητα πνεύμονα σε ml/cm H₂O
- Αριθμός τεταρτημορίων που εμφανίζουν διηθήσεις στην ακτινογραφία θώρακος

Ανάλογα με τις τιμές των παραπάνω παραμέτρων αποδίδεται μία τιμή από 0 έως 4, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Τιμή	0	1	2	3	4
Λόγος PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	>300	225-299	175-224	100-174	<100
PEEP (cm H ₂ O)	<5	6-8	9-11	12-14	>15
Ευενδοτότητα (ml/cm H ₂ O)	>80	60-79	40-59	20-39	<19
Διηθημένα τμήματα σε α/α θώρακος	0	1	2	3	4

Το άθροισμα των παραπάνω παραμέτρων διαιρείται με το 4 και λαμβάνεται η ακριβής τιμή του δείκτη Murray.

Τα κριτήρια αποκλεισμού ασθενών από την τοποθέτηση ECMO:

1. Διάρκεια μηχανικής υποστήριξης αναπνοής με υψηλό FiO₂ για περισσότερες από 5 ημέρες. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται σημαντικά η βλάβη του πνευμονικού παρεγχύματος και δημιουργείται εποικισμός με πολυανθεκτικούς μικροοργανισμούς της αναπνευστικής οδού, που καταλήγει σε μικροβιακή ενδονοσοκομειακή πνευμονία.
2. Συνύπαρξη πάθησης η οποία να αποκλείει τη δυνατότητα χορήγησης ηπαρίνης (π.χ. ενδοκρανιακή αιμορραγία, αιμορραγία από τον πεπτικό σωλήνα κ.α.)

3. Συνυπάρχουσες σοβαρές παθήσεις που περιορίζουν σημαντικά το προσδόκιμο επιβίωσης ή προκαλούν σημαντική ανεπάρκεια του ανοσοποιητικού συστήματος, όπως ο καρκίνος.

Τα κριτήρια αυτά είναι ιδιαίτερα χρήσιμο και κρίσιμο να είναι σε γνώση των συναδέλφων που εργάζονται σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας και νοσηλεύουν τέτοιους αρρώστους, ώστε να αναγνωρίζουν έγκαιρα τους ασθενείς που πρόκειται να ωφεληθούν και να τους διακομίζουν στο κέντρο ECMO. Επιπλέον με τα κριτήρια αυτά διευκολύνεται η επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων θεραπευτικών ομάδων και η από κοινού λήψη απόφασης για τη μεταφορά των ασθενών αυτών στο κέντρο ECMO.

5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Η μεταφορά των ασθενών μπορεί να χωριστεί σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με την απόσταση και τον χρόνο που απαιτείται. Έτσι διακρίνουμε:

1. Τη μεταφορά εντός του νοσοκομείου όπως π.χ. από μία μονάδα σε μία άλλη ή σε διάφορα διαγνωστικά εργαστήρια
2. Τη μεταφορά από ένα νοσοκομείο σε άλλο στην ίδια πόλη
3. Τη μεταφορά από ένα νοσοκομείο σε άλλο που δε βρίσκεται στην ίδια πόλη

Υπάρχουν δύο κατηγορίες ασθενών:

1. Αυτοί που έχουν σταθερή αιμοδυναμική ισορροπία και αντιρροπούμενη αναπνευστική ανεπάρκεια με την ανάλογη βοήθεια του αναπνευστήρα. Οι ασθενείς αυτοί μπορούν να μεταφερθούν με ειδικές κινητές μονάδες, αλλά οπωσδήποτε με την εξασφάλιση ενός αναπνευστήρα παρόμοιου με αυτόν της μονάδας στην οποία νοσηλεύονταν και με παράλληλη ινότροπη υποστήριξη της καρδιάς εφόσον προκύψει πρόβλημα.

2. Άρρωστοι με βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια και κυκλοφορική αστάθεια παρά τη χορήγηση ινοτρόπων. Στους ασθενείς αυτούς μετά από επιτόπια εκτίμηση της κατάστασής τους από την ομάδα του ECMO τοποθετείται το ECMO στον τόπο νοσηλείας και στη συνέχεια αυτοί μεταφέρονται στο ειδικό κέντρο στο νοσοκομείο μας. Η τοποθέτηση και η μεταφορά γίνεται από την ειδική ομάδα του ECMO.

Για την ασφαλή μεταφορά της πρώτης ομάδας απαιτείται ανάλογος αναπνευστήρας, όπως αυτός που υπάρχει στο Γ.Ε.Π. του νοσοκομείου μας και προσωπικό που μπορεί να τον χειριστεί και να εκτιμά την κατάσταση του αρρώστου.

Για ασθενείς της δεύτερης κατηγορίας απαιτείται φορητή συσκευή ECMO η οποία έχει μειωμένο μέγεθος σε σύγκριση με την κανονική συσκευή και επομένως μπορεί να προσαρμοστεί κατάλληλα στο χώρο του ασθενοφόρου-κινητή μονάδα που θα μεταφέρει τον άρρωστο.

Για την ασφαλή μεταφορά χρειάζεται παράλληλα να είναι γνωστές οι δυνατότητες του ασθενοφόρου-κινητή μονάδα που θα χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά, τόσο από άποψη χώρου, όσο και από δυνατότητα παροχής ενέργειας για τη λειτουργία των συσκευών. Για το σκοπό έχει έρθει σε συνεννόηση η ομάδα ECMO με το ΕΚΑΒ με σκοπό τον έλεγχο των οχημάτων αναφορικά με τις δυνατότητες υποστήριξης που παρέχουν. Προγραμματίζονται «ασκήσεις προσομοίωσης» με σκοπό την εκπαίδευση του προσωπικού τόσο του νοσοκομείου όσο και του ΕΚΑΒ, ώστε να υπάρξει η μέγιστη δυνατή ετοιμότητα σε περίπτωση ανάγκης έκτακτης μεταφοράς.

Για τους ασθενείς της δεύτερης κατηγορίας η μεταφορά μπορεί να γίνει με ασθενοφόρο όχημα (αυτοκίνητο), όταν ο υπολογιζόμενος χρόνος μεταφοράς δεν ξεπερνά τις 2,5 έως 3 ώρες. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις, όπου ο χρόνος μεταφοράς υπερβαίνει τις 3 ώρες, επιβάλλεται η διακομιδή με ελικόπτερο ή αεροπλάνο.

6. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ECMO

1. Φλεβοφλεβική τοποθέτηση του κυκλώματος ECMO

Στην προκειμένη περίπτωση το φλεβικό αίμα απάγεται από μία μεγάλη κεντρική φλέβα του ασθενούς ή/και από το δεξιό κόλπο και διοχετεύεται με τη βοήθεια μιας φυγόκεντρης αντλίας στον κατάλληλο οξυγονωτή και επιστρέφει κατόπιν οξυγονωμένο στον ασθενή σε μία κεντρική φλέβα ή ακόμη και στο δεξιό κόλπο.

Στην παραπάνω τεχνική υπάρχουν δύο επιμέρους εφαρμογές:

1. α) Η χρήση δύο καθετήρων για τη λήψη και επιστροφή, όπως π.χ. ο καθετηριασμός της έσω σφαγίτιδας φλέβας για τη λήψη του αίματος προς τον οξυγονωτή και ο καθετηριασμός της λαγονίου ή της κάτω κοίλης φλέβας για την επιστροφή.
β) Ακόμη η λήψη του αίματος μπορεί να γίνει από την περιφερική μοίρα της κάτω κοίλης και η επιστροφή με μακριά κάνουλα στο δεξιό κόλπο.
2. α) Η χρήση ενός καθετήρα διπλού αυλού ο οποίος απάγει το αίμα από την κάτω κοίλη φλέβα και το επιστρέφει οξυγονωμένο από δεύτερο αυλό στο δεξιό κόλπο απέναντι από την τριγλώχινα βαλβίδα, ώστε να οδηγηθεί προς τη δεξιά κοιλία και στην πνευμονική και συστηματική κυκλοφορία.
β) Σήμερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας υπάρχει η δυνατότητα χρήσης καθετήρων διπλού αυλού καθώς και διπλού επιπέδου (dual stage, dual lumen). Μία μόνο κάνουλα, δηλαδή, απάγει το αίμα από την άνω και την κάτω κοίλη φλέβα και το επιστρέφει οξυγονωμένο στο δεξιό κόλπο απέναντι από την τριγλώχινα βαλβίδα.

2. Φλεβοαρτηριακό κύκλωμα

Στην παραπάνω τεχνική το αίμα απάγεται μέσω μιας ευρύαυλης κάνουλας από μεγάλη φλέβα (όπως η έσω σφαγίτιδα, η άνω ή η κάτω κοίλη, ο δεξιός κόλπος), προωθείται μέσω της φυγόκεντρης αντλίας στον οξυγονωτή και επανέρχεται στο αρτηριακό μέσω μιας από τις δύο μηριαίες αρτηρίες.

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται κυρίως όταν με τη βαριά αναπνευστική ανεπάρκεια συνυπάρχει και καρδιακή ανεπάρκεια. Με τον τρόπο αυτό ελαττώνεται το προφορτίο της αριστερής και δεξιάς κοιλίας, αυξάνεται, όμως, το μεταφορτίο της αριστερής κοιλίας.

Σε περιπτώσεις ασθενών με H1N1 λοίμωξη αποτελεί ευθύνη της ομάδας ECMO η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής ανά περίπτωση, ώστε ο βαριά αυτός ασθενής να έχει τη μεγαλύτερη δυνατή ωφέλεια.

7. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΡΡΩΣΤΩΝ ΜΕ ECMO

Η παρακολούθηση των ασθενών με ECMO έχει δύο σκέλη:

1. την παρακολούθηση και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας του κυκλώματος ECMO και
2. την παρακολούθηση και τον έλεγχο της σωστής ανταπόκρισης του ασθενούς που είναι συνδεδεμένος με τη συσκευή ECMO.

Αναφορικά με το πρώτο σκέλος της παρακολούθησης σχετικά με τον έλεγχο του κυκλώματος ECMO περιλαμβάνονται:

- ο έλεγχος της αρνητικής πίεσης μέσα στην πρσαγωγό κάνουλα (inflow cannula) του κυκλώματος.
- Η μέτρηση των αερίων του αίματος πριν και μετά τον οξυγονωτή.
- Ο έλεγχος των στροφών και της χορηγούμενης παροχής από τη συσκευή
- Η ύπαρξη αρχόμενων θρόμβων εντός του κυκλώματος ή εντός του οξυγονωτή.

Ο έλεγχος του ασθενούς περιλαμβάνει:

- Μέτρηση των αερίων και της οξεοβασικής ισορροπίας του μικτού φλεβικού αίματος.
- Μέτρηση των αερίων και της οξεοβασικής ισορροπίας του αρτηριακού αίματος.
- Μέτρηση του αιματοκρίτη, της αιμοσφαιρίνης, των αιμοπεταλίων, του πηκτικού μηχανισμού καθώς και της ηπατικής λειτουργίας.
- Μέτρηση της ωριαίας αποβολής των ούρων και της νεφρικής λειτουργίας γενικότερα.
- Ακτινογραφία θώρακα για την εκτίμηση της κατάστασης των πνευμόνων.

- Έλεγχος της θερμοκρασίας του αρρώστου, έλεγχος της ύπαρξης ενδονοσοκομειακής επιλοίμωξης σε έδαφος λοίμωξης από H1N1.
- Διατήρηση της ενεργειακής ομοιόστασης του ασθενούς με κάλυψη των θερμιδικών αναγκών είτε με παρεντερική είτε με εντερική διατροφή.
- Έλεγχος και αποφυγή κατακλίσεων και άλλων επιπτώσεων που προκύπτουν από τον παρατεταμένο κλινοστατισμό.
- Έλεγχος του επιπέδου καταστολής του ασθενούς, ώστε να έχει τη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση (stress).

8. ΑΠΟΔΕΣΜΕΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ECMO

Η αποδέσμευση του ασθενούς από το ECMO και η αφαίρεση των αγγειακών καθετήρων και κατ'επέκταση η διακοπή της υποστήριξης εξαρτάται από τη βελτίωση της αναπνευστικής ανεπάρκειας και τη σταθεροποίηση της γενικής του κατάστασης.

Ειδικότερα πρέπει να εξασφαλισθούν:

1. η βελτίωση των τιμών των αερίων του αρτηριακού και του μικτού φλεβικού αίματος με πλήρη και με προοδευτικά μειούμενη υποστήριξη με ECMO του ασθενούς
2. η βελτίωση της ακτινογραφίας θώρακα
3. η αιμοδυναμική σταθερότητα του ασθενούς, χωρίς ή με ελάχιστη υποστήριξη με ινότροπα φάρμακα
4. οι φυσιολογικές τιμές του αιματοκρίτη και της αιμοσφαιρίνης
5. η γνώση της τεχνικής της αποδέσμευσης από έμπειρο προσωπικό λαμβανομένου υπόψη του γεγονότος ότι άλλη διαδικασία ακολουθείται σε περιπτώσεις φλεβο-φλεβικού ECMO και άλλη σε περιπτώσεις φλεβο-αρτηριακού ECMO.

9. ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ECMO

Συνήθως οι ασθενείς που έχουν καταφέρει να αποδεσμευθούν από το ECMO έχουν ανάγκη μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής για άλλοτε άλλο χρονικό διάστημα. Η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής θεωρείται ωφέλιμο να γίνεται για 2-3 ημέρες στη μονάδα ECMO για το φόβο πιθανής υποτροπής ή μεγάλης επιδείνωσης της αναπνευστικής ανεπάρκειας και ανάγκης επανατοποθέτησης του ECMO. Μετά αυτό το χρονικό διάστημα και εφόσον η κατάσταση του ασθενούς παραμένει σταθερή είναι επιβεβλημένη η μεταφορά του στη Μονάδα εντατικής από την οποία και διακομίστηκε.

Η χορήγηση ινοτρόπων είναι απαραίτητη για μικρό ή μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και δεν πρέπει ποτέ να παραβλέπεται. Η βελτίωση της καρδιακής λειτουργίας θα οδηγήσει στη σταδιακή διακοπή χορήγησής τους.

Η νεφρική λειτουργία, ιδιαίτερα όταν χρειάστηκε αιμοδιύλιση θα πρέπει να τύχει ιδιαίτερης μέριμνας και αντιμετώπισης, ώσπου να επέλθει πλήρης αποκατάσταση. Οι ίδιες κατευθύνσεις ισχύουν και αναφορικά με την ηπατική λειτουργία.

Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της γενικής οικονομίας του οργανισμού και δε θα πρέπει να μπαίνει σε δεύτερη μοίρα λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ασθενείς αυτοί είναι υπερκαταβολικοί και δεν έχουν δυνατότητα φυσιολογικής λήψης τροφής.

Η περιποίηση τυχόν κατακλίσεων και η προοδευτική κινητοποίηση των ασθενών έχουν μεγάλη σημασία. Το ίδιο και η ψυχολογική υποστήριξη. Παρά τα παραπάνω προβλήματα τα συνολικά οφέλη από την εφαρμογή της τεχνικής αυτής είναι θετικά και δικαιώνουν τους κόπους όλων.

10. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ECMO ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΑΧΕΠΑ

Κέντρο ECMO

Το «κέντρο ECMO» θα λειτουργήσει στους χώρους της Καρδιοθωρακοχειρουργικής Κλινικής του Α.Π.Θ. στο Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ και ειδικότερα στη Μονάδα Μετεγχειρητικής Φροντίδας των καρδιοθωρακοχειρουργικών ασθενών. Με τον υπάρχοντα εξοπλισμό μπορούν να αντιμετωπισθούν συγχρόνως 2 περιστατικά με λοίμωξη από τον ιό της γρίπης H1N1 με βαριά αναπνευστική ή καρδιοαναπνευστική ανεπάρκεια. Το μέγιστο της δυνατότητας του «κέντρου» μας είναι 6 άρρωστοι συγχρόνως. Εννοείται ότι κατά το χρονικό διάστημα κατάληψης της μονάδας μετεγχειρητικής φροντίδας από ασθενείς με H1N1 λοίμωξη και ARDS τα προγραμματισμένα ή επείγοντα θωρακοκαρδιοχειρουργικά περιστατικά θα νοσηλεύονται στη υπομονάδα της κλινικής μας, αφού αυτή διαμορφωθεί κατάλληλα. Αυτονόητα ο αριθμός των τακτικών χειρουργειών θα μειωθεί. Για τη λειτουργία, σε πλήρη έκπτυξη του «κέντρου ECMO», όταν και όποτε παραστεί ανάγκη, απαιτείται επιπρόσθετος εξοπλισμός όπως:

- 5 επιπλέον συσκευές ECMO με όλο τον συμπληρωματικό εξοπλισμό
- Μία συσκευή διαθωρακικής υπερηχοκαρδιογραφίας με δυνατότητα και διοισοφάγειας μελέτης για τον έλεγχο της καρδιακής λειτουργίας
- Ένας αναπνευστήρας με δυνατότητα υψηλής συχνότητας αερισμού (High Frequency Oscillating Ventilation-HFOV)
- Δύο monitor τεσσάρων παραμέτρων εκτός του ΗΚΓφήματος
- Μία συσκευή θρομβοελαστογραφίας
- Μία συσκευή μέτρησης συγκολλητικότητας των αιμοπεταλίων
- Μία συσκευή προσδιορισμού της πηκτικότητας του αίματος (Activated Clotting Time-ACT)
- Μία συσκευή χορήγησης μονοξειδίου του αζώτου (NO)
- Ειδικές κουβέρτες ψύξης για να χρησιμοποιηθούν σε ασθενείς με υπερπυρεξία

Πρακτικά ο εξοπλισμός αυτός απαιτείται, επαναλαμβάνω, για την πλήρη λειτουργία ενός σύγχρονου κέντρου δυναμικότητας 6 κλινών. Κατά τη χρονική αυτή περίοδο θα χρειαστεί, οπωσδήποτε, ενίσχυση του νοσηλευτικού προσωπικού της

μονάδας, ώστε να υπάρχει συνεχώς η αναλογία ενός νοσηλευτή σε κάθε άρρωστο σε 24ωρη βάση. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει μικρή επιπλέον ενίσχυση σε βοηθητικό και διοικητικό προσωπικό για τη σωστή τήρηση αρχείων και ενημέρωση των υπεύθυνων φορέων.

Τονίζεται με έμφαση ότι ο όλος αυτός εξοπλισμός δε θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για την αντιμετώπιση ασθενών με λοίμωξη από τον ιό της νέας γρίπης H1N1 και συνοδό αναπνευστική ή καρδιοαναπνευστική ανεπάρκεια, αλλά θα συνεχίσει να είναι πολύτιμος για τις ανάγκες της λειτουργίας της Καρδιοθωρακοχειρουργικής Κλινικής σε καθημερινή βάση. Θα είμαστε ιδιαίτερα ευγνώμονες εάν μας εφοδιάσετε με τον εξοπλισμό αυτό έγκαιρα, ώστε και εμείς με τη σειρά μας να είμαστε έτοιμοι για την αντιμετώπιση τυχόν έξαρσης της επιδημίας H1N1 με μαζική εμφάνιση κρουσμάτων. Με τον τρόπο αυτό θα εδραιωθεί η γνώση και η εμπειρία μας στη χρησιμοποίηση του ECMO και θα μεταδοθούν οι γνώσεις αυτές και σε άλλες οργανωμένες καρδιοθωρακοχειρουργικές ομάδες ή ομάδες εντατικής θεραπείας. Πέραν τούτου η αξιοποίηση του εξοπλισμού στη συνέχεια είναι δεδομένη και πολύτιμη για τους αρρώστους της καρδιοθωρακοχειρουργικής.

Εάν η οργάνωση και το «στήσιμο» αυτού του κέντρου θεωρηθεί από τους αρμόδιους φορείς της πολιτείας ότι είναι χρήσιμη για τους έλληνες ασθενείς, τότε θα παρακαλούσαμε για την έγκαιρη γνωστοποίηση της θετικής απόφασής σας, ώστε να μπορέσουμε:

- Να οργανώσουμε ακόμη πιο συνεκτικά και επίκαιρα την όλη ομάδα ECMO
- Να κάνουμε δοκιμές «προσομοίωσης» με όλα τα πιθανά σενάρια αντιμετώπισης τέτοιων ασθενών
- Να οργανώσουμε σεμινάρια «γνωριμίας» αλλά και επικοινωνίας με όλους τους συναδέλφους των διαφόρων μονάδων εντατικής θεραπείας με σκοπό τον καλύτερο συντονισμό και την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των ασθενών αυτών.

Ομάδα ECMO (ECMO Team)

Διευθυντής- Υπεύθυνος ομάδας

Καθ. Χρ. Παπακωνσταντίνου

A. ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

1. Αναστασιάδης Κυριάκος
Επίκουρος Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής Α.Π.Θ.
2. Μίσιας Γεώργιος
Δ/της Ε.Σ.Υ.-Θωρακοκαρδιοχειρουργός
3. Φορούλης Χριστόφορος
Λέκτορας Θωρακοχειρουργικής Α.Π.Θ.
4. Τόσιος Πασχάλης
Επίκουρος Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής (πρόσφατα εκλεγείς)
5. Καραπαναγιωτίδης Γεώργιος
6. Αντωνίτσης Πολυχρόνης

ΒΟΗΘΟΙ

1. Ο. Χαλβατζούλης
2. Γ. Σάρλης
3. Δ. Θεοδωρίδης

B. ΟΜΑΔΑ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΑΣ-ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

1. Γροσομανίδης Βασίλειος
Λέκτορας Αναισθησιολογίας Α.Π.Θ.
Π.Γ.Ν.Θ. ΑΧΕΠΑ
Εξειδίκευση στην καρδιοαναισθησιολογία
2. Αργυριάδου Έλενα
Καρδιοαναισθησιολόγος- Επιμελήτρια Β' Ε.Σ.Υ.

Γ. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΞΩΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

1. Α. Δελιόπουλος Εξειδίκευση ECMO, MECC, LVAD
2. Σ. Γκατζός Εξειδίκευση ECMO, MECC

Δ. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

1. Χαρούπα Στεργιαννή Προϊσταμένη
2. Παπαζάχου Ευανθία Προϊσταμένη

Όλες οι νοσηλεύτριες της Μονάδας της Καρδιοθωρακοχειρουργικής Κλινικής έχουν εξοικωθει με την τεχνική ECMO

Ε. ΟΜΑΔΑ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑΣ

1. Καρβούνης Χαράλαμπος
Αν. Καθηγητής Καρδιολογίας- Υπεύθυνος υπερηχοκαρδιογραφίας
2. Πλιάκος Χριστόδουλος
Αν. Καθηγητής Καρδιολογίας- Υπερηχοκαρδιογραφία
3. Χατζημυλιάδης Σταύρος
Επ. Καθηγητής Καρδιολογίας Α.Π.Θ.
Αιμοδυναμική μελέτη
4. Βασιλικός Βασίλειος
Επ. Καθηγητής Καρδιολογίας Α.Π.Θ.
Υπεύθυνος διαταραχών ρυθμού- βηματοδότησης

ΣΤ. ΟΜΑΔΑ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΠΗΞΗΣ-ΑΙΜΟΣΤΑΣΗΣ

1. Γκιρτοβίτης Φώτιος
Αιματολόγος- Επιμελητής Β' Ε.Σ.Υ. Κέντρου Αιμοδοσίας
Εξειδίκευση σε αιμόσταση-διαταραχές πήξης, λειτουργία αιμοπεταλίων

Ζ. ΟΜΑΔΑ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

1. Νικολαΐδης Παύλος,
Καθηγητής Παθολογίας-Λοιμωξιολόγος
2. Μεταλλίδης Συμεών
Επιστημονικός Συνεργάτης-Παθολόγος-Λοιμωξιολόγος

Η. ΟΜΑΔΑ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΑΣ-ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

1. Σιούλης Αθανάσιος
Νεφρολόγος-Επιμελητής Α΄ Μονάδας Τεχνητού Νεφρού, Π.Γ.Ν.Θ. ΑΧΕΠΑ
2. Καλεβρόσογλου Ιωάννης
Νεφρολόγος- Επιμελητής Α΄ Μονάδας Τεχνητού Νεφρού, Π.Γ.Ν.Θ. ΑΧΕΠΑ

Θ. ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ Κ.Ν.Σ.

1. Τριανταφύλλου Αριστείδης
Αν. Καθηγητής Νευρολογίας Α.Π.Θ.

Ι. ΟΜΑΔΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

1. Κοσμίδου Μαίρη
Επίκουρη Καθηγήτρια Ψυχολογίας
Φιλοσοφική Σχολή Α.Π.Θ.
2. Μέγαρη Καλιόππη
Μεταπτυχιακή υπότροφος

Με την υπάρχουσα υποδομή αντιμετωπίστηκαν στην κλινική μας δύο ασθενείς με λοίμωξη από τον ιό H1N1 και βαριά οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια (ARDS). Η μία ασθενής είχε επιπρόσθετα ιογενή μυοκαρδιοπάθεια.

Περίπτωση I

Ασθενής 48 ετών, θήλεος φύλου, διεκομίσθη στις 11/11/2009 από τη Μ.Ε.Θ. του 424 ΓΣΝ με οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια, στα πρόθυρα καρδιακής ανακοπής λόγω υποξυγοναιμίας. Βρέθηκε θετική στον ιό της νέας γρίπης H1N1 με επιβαρυντικούς παράγοντες την κατάχρηση καπνίσματος, τη νοσογόνο παχυσαρκία και το σακχαρώδη διαβήτη. Η τιμή του δείκτη Murray ήταν 3,25. Την ίδια ημέρα τοποθετήθηκε κύκλωμα εξωσωματικής υποστήριξης της κυκλοφορίας (Extracorporeal Membrane Oxygenation-ECMO) φλεβο-φλεβικό από τη δεξιά κοινή μηριαία φλέβα. Παράλληλα τέθηκε σε ανάπαυση του πνεύμονα με αερισμό ελεγχόμενης πίεσης (PCIRV I:E 1:2, PIP< 30, PEEP: 12, FiO₂:0,5). Η υποστήριξη διήρκησε 13 ημέρες.

Μετά από 14 ημέρες, με βελτίωση της αναπνευστικής ανεπάρκειας και αιμοδυναμική σταθεροποίηση, αφαιρέθηκε χειρουργικά το ECMO (στις 24/11/2009). Η ασθενής τέθηκε σε συμβατική καρδιοαναπνευστική υποστήριξη και βρίσκεται σήμερα υπό μηχανικό αερισμό PCIRV (PEEP:12, PS:25, FiO₂:0,55, SatO₂: 94,7%, PaO₂: 78 mm Hg, PCO₂: 39,4 mm Hg, pH: 7,339). Η ακτινογραφία θώρακος είναι φυσιολογική και η ασθενής υποστηρίζεται αιμοδυναμικά με μικρή δόση ινοτρόπων (Αδρεναλίνη 0,02 μg/kg/min, Ντομπουταμίνη 2,2 μg/kg/min). Εμφανίζει μετά την αφαίρεση του ECMO νεφρική ανεπάρκεια πιθανής νεφρικής αιτιολογίας (σωληναριακή νέκρωση) και υποβάλλεται από τις 25/11 σε CVVH (ρυθμός αφαίρεσης 140 ml/h). Εμφάνισε πυρετική κίνηση στις 25/11 καθώς και στις 29/11 με άνοδο των λευκών αιμοσφαιρίων με πολυμορφοπυρηνικό τύπο. Απομονώθηκε *Acinetobacter baumannii* στο αίμα και *Candida albicans* στα ούρα.

Στην ανωτέρω κατάσταση, παραπέμφθηκε στη Μ.Ε.Θ. του 424 ΓΣΝ για συνέχιση της θεραπείας με συμβατικό μηχανικό αερισμό, έλεγχο της λοίμωξης και αποκατάσταση της νεφρικής της λειτουργίας.

Περίπτωση II

Ασθενής 48 ετών, θήλεος φύλου, εμφάνισε στις 11/11/2009 εικόνα λοίμωξης αναπνευστικού με ρίγος, πυρετό, βήχα και μυαλγίες. Στις 13/11/2009 η κλινική εικόνα επιδεινώθηκε ταχέως και η ασθενής εισήχθη στη Μ.Ε.Θ. και διασωληνώθηκε λόγω οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας. Στις διαγνωστικές δοκιμασίες η ασθενής βρέθηκε θετική στον ιό της νέας γρίπης H1N1 (+). Ως επιβαρυντικοί παράγοντες υπήρχαν η παχυσαρκία και η καταθλιπτική συνδρομή, με τακτική χρόνια λήψη βενζοδιαζεπινών και αντικαταθλιπτικών φαρμάκων.

Το μοντέλο του μηχανικού αερισμού με το οποίο υποστηρίχθηκε ήταν PCIRV, PEEP:20, PS:20, TV: 680 ml, FiO₂: 0,9 και ο αεριομετρικός της έλεγχος με τις δεδομένες παραμέτρους ήταν PO₂: 78 mm Hg, PCO₂: 37,8 mm Hg. SatO₂:97%. Η ασθενής με τα ανωτέρω δεδομένα κατέγραφε Murray Score: 3,5

Λόγω εμφάνισης αιμοδυναμικής αστάθειας η ασθενής τέθηκε σε αγωγή με ντομπουταμίνη και αποφασίσθηκε η διακομιδή της στην Καρδιοχειρουργική κλινική του ΑΧΕΠΑ για τοποθέτηση φλεβο-αρτηριακού ECMO, καθώς υπήρχε ισχυρή υποψία καρδιακής δυσλειτουργίας εξαιτίας της λοίμωξης.

Στις 14/11/2009 τοποθετήθηκε χειρουργικά φλεβο-αρτηριακό ECMO, σε συνεχή ροή 4,5 L/min και FiO₂:1 με παράλληλη ανάπαυση του πνεύμονα. Τη 2^η και 3^η μέρα εμφάνισε πυρετό και επεισόδια διαταραχής του ρυθμού. Την 4^η – 9^η ημέρα νοσηλείας της στο ΑΧΕΠΑ η ασθενής εμφάνιζε εργαστηριακά αυξημένες τιμές κρεατινίνης, χολερυθρίνης, τρανσαμινασών και αιμορραγική διάθεση στον πηκτικό μηχανισμό.

Την 11^η μέρα αποφασίσθηκε η αποδέσμευση της ασθενούς από το ECMO, με σταδιακή μείωση της ροής στα 2,5 L/min, οπότε το ECMO αφαιρέθηκε χειρουργικά. Η ασθενής σταδιακά εμφάνισε σοβαρή υποξυγοναιμία και αιμοδυναμική αστάθεια που υποχρέωσε σε χορήγηση μεγάλων δόσεων ινοτρόπων. Ο πυρετός έφθασε τους 40° C και στις καλλιέργειες αίματος απομονώθηκε μύκητας *Candida albicans* καθώς και σταφυλόκοκκος. Η ασθενής εμφάνισε ανουρία και υποβλήθηκε σε συνεδρία αιμοδιήθησης. Ο θάνατος επήλθε τελικά τη 12^η μέρα νοσηλείας της, λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας και αιμοδυναμικής κατάρριψης.

11. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από το συνοπτικό περιεχόμενο του εγχειριδίου διαπιστώνεται ότι άρρωστοι που προσβλήθηκαν με λοίμωξη από ιό H1N1 και ανέπτυξαν βαριά αναπνευστική ή/και καρδιακή ανεπάρκεια μπορούν να ωφεληθούν με την τοποθέτηση κυκλώματος ECMO. Η εφαρμογή της τεχνικής αυτής προϋποθέτει:

1. Οργανωμένη και συντονισμένη ομάδα που μπορεί έγκαιρα και αποτελεσματικά να αντιμετωπίσει τέτοιους ασθενείς
2. Γνώση, εμπειρία και διάθεση όλων των μελών της ομάδας για προσφορά
3. Εξασφάλιση του αναλόγου χώρου, εξοπλισμού, προσωπικού και υλικών
4. Συνεργασία με τους άλλους συναδέλφους για την έγκαιρη παραπομπή των ασθενών αυτών
5. Εξασφάλιση υποστήριξης από άλλα τμήματα του νοσοκομείου, όπως η αιμοδοσία, το νεφρολογικό τμήμα κ.α. Το νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ με λίγη υποστήριξη διαθέτει όλα τα παραπάνω.

Κατόπιν τούτων εάν η πολιτεία θέλει να αξιοποιήσει την εμπειρία μας, τις γνώσεις μας και τη διάθεσή μας για προσφορά είναι στο «χέρι» της να το κάνει αναγνωρίζοντάς μας τυπικά ως «κέντρο ECMO» και εξοπλίζοντάς μας ουσιαστικά με όλα όσα ζητήσαμε. Εμείς θα είμαστε ιδιαίτερα ευγνώμονες προς την πολιτεία για την εξασφάλιση του εξοπλισμού. Οι Έλληνες πολίτες θα νιώθουν την ασφάλεια της παροχής υπηρεσιών στο ανώτατο δυνατό επίπεδο από τους υπεύθυνους φορείς και η ιατρική οικογένεια θα ευχαριστεί για τις γνώσεις που θα αποκτήσει τόσο σε οργανωτικό όσο και σε ιατρικό-νοσηλευτικό επίπεδο. Η Καρδιοθωρακοχειρουργική Κλινική θα είναι ευγνωμονούσα δύο φορές διότι ο αναγκαίος εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί μετά το τέλος της επιδημίας για τους καρδιοθωρακοχειρουργικούς ασθενείς που τον έχουν τόση ανάγκη.

Αναμένοντας τις αποφάσεις των αρμοδίων και υπευθύνων.

Διατελούμε με τιμή.

Για την ομάδα ECMO του νοσοκομείου ΑΧΕΠΑ

Χρ. Παπακωνσταντίνου

Καθηγητής Α.Π.Θ.

Δ/της Καρδιοθωρακοχειρουργικής Κλινικής Α.Π.Θ.