



3^ο Διακλινικό Μετεκπαιδευτικό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρουργικής, 2018-2019

Παρασκευή 1 Φεβρουαρίου 2019, ώρες 20.00 - 22.30
Αίθουσα Τελετών της Παλαιάς Φιλοσοφικής Σχολής Α.Π.Θ.

Θέμα: Εξελίξεις στην εξωσωματική οξυγόνωση και κυκλοφορική υποστήριξη (ECMO)

Συντονιστής

Κυριάκος Αναστασιάδης, Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής Α.Π.Θ.

Ομιλητές

1. Γεώργιος Σαρρής, Διευθυντής Καρδιοχειρουργικής Κλινικής Παιδών, Νοσοκομείο ΙΑΣΩ
ECMO στην παιδοκαρδιοχειρουργική
2. Ιωάννης Παπαχρήστος, Διευθυντής Θωρακοχειρουργικού Τμήματος, 424 ΓΣΝΕ
ECMO στην αναπνευστική ανεπάρκεια
3. Όλγα Ανανιάδου, Επιμελήτρια Β' Καρδιοθωρακοχειρουργικής Κλινικής Νοσοκομείου «Γ. Παπανικολάου»
ECMO στην καρδιακή ανεπάρκεια
4. Μιχάλης Αργυρίου, Διευθυντής ΕΣΥ Καρδιοχειρουργικής Κλινικής Νοσοκομείου «Ευαγγελισμός»
Βάσεις δεδομένων ασθενών με ECMO. Η πραγματικότητα στην Ελλάδα σε σχέση με τα διεθνή δεδομένα

Σχολιαστές

1. Πολυχρόνης Αντωνίτσης, Επ. Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής Α.Π.Θ.
2. Γεώργιος Ιωαννίδης, Εντατικολόγος, Κλινική Άγιος Λουκάς, Θεσσαλονίκη
3. Μιχάλης Κληματσίδας, Θωρακοχειρουργός, Κλινική Άγιος Λουκάς, Θεσσαλονίκη
4. Γεώργιος Σταυρίδης, Διευθυντής Γ' Καρδιοχειρουργικού Τμήματος, Ω.Κ.Κ., Αθήνα

Η εκδήλωση θα μεταδοθεί ζωντανά από τη LIVEMEDIA (www.livemedia.gr)

ECMO στην αναπνευστική ανεπάρκεια

Ιω. Χ. Παπαχρήστος, Γ/Αρτρος
Δ/ντής Θωρακοχειρ/κού Τμ. "424 ΓΣΝΕ"

01/6/2018

6^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχ/κής 2017-18

1

 Όροι — εισαγωγή

- ECMO: **Extra**corporeal **M**embrane **O**xxygenation / Εξωσωματική Οξυγόνωση δια μεμβράνης
- **Μακρόχρονη** υποστήριξη της ζωής με χρήση εξωσωματικής αντλίας, **επιαχρόνια στην Ανταλλαγή Αερίων** (Οξυγόνωση - απομάκρυνση CO₂)
- **Διαφέρει** από την καρδιοπνευμονική παράκαμψη:
 - Εισαγωγή cannulae συχνά σε τραχηλικά αγγεία υπό τοπ. αναισθησία (αντί ενδοθωρακικής cannulation υπό γεν. αναισθησία)
 - “Μακρόχρονη” διάρκεια εφαρμογής, συνήθως ~ 3–10 ημ. (αντί ολιγόωρης διεγχ/κής)
 - Ζηकों ή παροχή χρόνου για θεατικές αναστρέψιμες βιοεπιδιορθώσεις πνευμόνων και/ή καρδιάς (αντί υποστήριξης ζωής διεγχ/κά κατά τις K/J επεμβ.)

01/02/2019

3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακική 2018-19

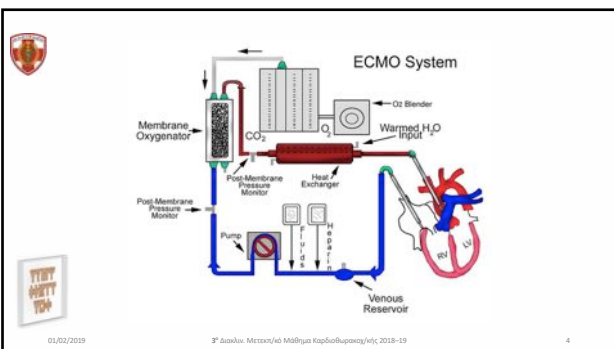
2

Ιστορικά στοιχεία

- 1953 Gibbon
- 1955 Kirklin (Mayo Clinic)
- 1965 Rashkind: (Χρόνη οξυγονωτή με φυσαλίδες για υποστήριξη νεογνού θνήσκοντος από Α.Α. (Αναπν. Ανεπ.)
- 1970 Baffes για συγγενείς καρδιοπάθειες
- 1975 Battlett σε νεογνά με βαριά ανανπ. Δυσχέρεια

01/02/2019

3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχ/κής 2018-19



01/02/2019

3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακική 2018-19

4

Τεχνικές Παράμετροι — 1

- **Αντιπηκτικά**, ανιχνευτές φυσαλίδων, φίλτρα αρτηριακής γραμμής, αισθητήρες πιέσεων
- **Φλεβο-αρτηριακή παράκαμψη:**
 - Cannulae: ΔΕ κόλπο (για σύστοιχης έσω σφαγίτιδας) & αορτικό τόξο (για σύστοιχης καρωτίδας)
 - $\uparrow$ p_{aO_2} , $\downarrow$ ρυθμός κυκλοφορίας (perfusion rate), παρακάμπτει πν.κυκλοφ, $\downarrow$ πιέσεις πν. αρτ., παρέχει καρδιακή υποστήριξη συστηματικής κυκλοφορίας, απαιτεί αρτηρ. cannula
- **Φλεβο-φλεβική παράκαμψη:**
 - 1 cannula διστοίου αυλού στον ΔΕ κόλπο (για της σύστ. έσω σφαγίτιδας)
 - $\downarrow$ p_{aO_2} , $\uparrow$ ρυθμός κυκλοφορίας (perfusion rate), διατηρείται αιματική ροή στην πν. κυκλ., $\uparrow$ p_{aO_2} , Δεν παρέχει καρδιακή υποστήριξη συστηματικής κυκλοφορίας, απαιτεί φλεβ. Cannula μόνον

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 5

Τεχνικές Παράμετροι — 2

- **Μηχανικός αερισμός:**
 - IMV, F_{iO_2} 21–30%
 - PEEP 3–5 / 15–25 cmH₂O (πρόληψη Ατελεκτασιών, βράχυνση διάρκειας ECMO)
- **Διαχείριση Κυκλοφορ. Συστ.:**
- **Διαχείριση / προστασία Λειτουργιών:**
 - Νεφρικής
 - Ηπατικής
 - άλλων

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 6

«Ενδείξεις» / κριτήρια εφαρμογής ECMO

- **Δ** (II)
- $p_{aO_2} / F_{iO_2} < 100$ mmHg παρά την εφαρμογή PEEP ≥ 10 cmH₂O για ≥ 6 ώρες
- Υπερκαπνία μη-αντιρροπούμενη $p_{aCO_2} > 50$ mmHg με :
 - αρτηρ. pH $< 7,15$ ή
 - φλεβικό pH $< 7,12$
- Plateau τελειοσπνευκτικής πίεσης > 35 cmH₂O με:
 - $V_t \leq 6$ mL/kg β.σ. ή
 - αρτηριακό pH $< 7,12$

Brodie G, Bacchetta M. ECMO for ARDS in adults. *N Engl J Med* 2011; 365(20): 1909–14

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 7

Ενδείξεις —1

- Βαρύτατη αναπνευστική ανεπάρκεια, για την οποία δεν επαρκούν συμβατικά μέτρα μηχανικού αερισμού από αιτία, η οποία θεωρητικά είναι Αναστρέψιμη :
 - ARDS συνήθως
- Λοίμωξη
 - Αναπν. Ανεπάρκεια Γρίπτης
 - Οξεία Κεχροειδής TBC (60 ημ.)



Veststeinodttr E, Myrdal G et al. ARDS from military tuberculosis successfully treated with ECMO. *Respir Med Case Reports* 2019; 26: 165–167

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 8

Ενδείξεις —2

- Πνευμονική εμβολή (τόκυο, n= 9)¹
- Ηλικιωμένους (78)²
- Άλλη

1. Miyazaki K, Hilarie M, Kuwahara Y et al. ECMO for massive PE in a "hybrid emergency room." *Am J Emerg Med* 2019; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.009>

2. Volpi S, Sertic F et al. Use V-V ECMO in elderly patients. *J Cardiothorac Surg* 2019; 14: 10

01/02/2019 3^ο Διακλιν Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 9

Αντενδείξεις ECMO

- Αδυναμία λήψειας αντιπηκτικών (ενδοκραν. αιμορρ., αιμορρ. μείζων ή του ΓΕΣ, για την οποία απαιτήθηκε μετάγγιση τις τελευταίες 7 ημ)
- Αερισμός υψηλής πιέσεως για > 7 ημ. (πίεση plateau > 30 cmH₂O)
- Απαιτήσεις για $\uparrow$ F_iO₂ ($\lambda_{\chi} > 0,80$) επί > 7 ημ.
- Οποιαδήποτε πάθηση ή κατάσταση, που θα μείωνε το συνολικό όφελος της ECMO (λχ. βαριά νευρολογ. δυσλειτουργία, διάχυτη ανοξική εγκεφαλ. βλ., τελικού σταδίου πνευμονοπάθεια σε μη-υποψήφιο μοσχεύματος, μη αντιμετωπίσιμη μεταστατική καρκινωμάτωση)

Brodie D, Bacchetta M. ECMO for ARDS in adults. *N Engl J Med* 2011; 365(20): 1905-14

01/02/2019 3^ο Διακλιν Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 10

Διάφορα σκορ πρόβλεψης θνητότητας

- Scoring / models of mortality prediction in ARDS with ECMO
- ECMOnet-score
- RESP-Score
- PRESERVE-score
- Roch-score
- PRESET-score (Prediction of Survival on ECMO Therapy-score)

Häider M, Herbstreit F et al. Comparison of mortality prediction models in ARDS undergoing ECMO and... *Crit Care* 2017; 21(1): 302

01/02/2019 3^ο Διακλιν Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 11

Εφαρμογή ECMO στις ΗΠΑ

- 36 κέντρα από 70 (που απάντησαν σε ερωτηματολόγιο από 99 συνολικά κέντρα) εφαρμόζουν ECMO στο Τμ. Επειγόντων τους
- Το 93% των κέντρων αυτών εδρεύουν σε πανεπιστημιακά νοσοκομεία
- Δεν εφαρμόζονται κριτήρια εισαγωγής ή αποκλεισμού από εφαρμογή ECMO στην πλειονότητα των κέντρων (!!)
- Συχνότερα χρησιμοποιούμενη η κονσόλα Maquet Rotaflow® και η εισαγωγή των cannulae γίνεται από καρδιολόγους

Tonna JA, Johnson NJ et al. Practice characteristics of Emergency Dept eCPR programs in the US: The current state of the art of... *Resuscitation* 2016; 107: 39-46

01/02/2019 3^ο Διακλιν Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακικής 2018-19 12

Υπέρ / Κατά του ECMO σε ARDS —1

- Πριν από ECMO πρέπει να έχουν επιχειρηθεί και εξαντληθεί προσεγγίσεις:
 - Πρηνήδον θέσεως / prone positioning
 - N-M αποκλεισμού (καλής μυοχάλασης κατά τον IMV, ώστε να μην μάχεται ο ασθενής τον αναπνευστήρα κτό) / neuromuscular blockade
 - ↓ V_T
- Holley AB. The Pros & Cons of ECMO for ARDS. *Medscape Jan. 16, 2018*

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018-19 13

Υπέρ / Κατά του ECMO σε ARDS —2

- ECMO ως αντιμετώπιση 1ης γραμμής:
 - Διακομιζόμενους από κέντρα πτωχά εξοπλισμένα να υποστηρίξουν αναπνευστικά
 - Ασθενείς επιδεινούμενους ταχύτατα για να προλάβουν να ενεργήσουν τυπικές παρεμβάσεις
 - Stephens R, Brower RG. ECMO is **not** first-line therapy for ARDS. *Crit Care Med* 2017; 45: 2074-77
 - Abrams DJ, Brodie D. ECMO is first-line therapy for ARDS. *Crit Care Med* 2017; 45: 2070-73

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018-19 14

Υπέρ / Κατά ECMO σε ARDS —3, Διλήμματα

- Πότε ακριβώς αρχίζει να αξίζει το ρίσκο η εφαρμογή ECMO σε δεδομ. περίπτωση;
- Πώς ξέρουν ότι ενδείκνυται ECMO νοσοκομεία χωρίς εμπειρία ECMO;
- Είναι μήπως η επιλογή ασθενών απλώς θέμα αναμονής να αποτύχουν συμβατικές μέθοδοι αναπνευστ. υποστήριξης;
- Εφαρμογή ECMO μόνον σε πλαίσια ερευνητικού πρωτοκόλλου; **✗** να διαχειρίζονται την εφαρμογή ECMO μόνον κέντρα εξειδικευμένα στην προχωρημένη (advanced) αντιμετώπιση αναπνευστικών παθήσεων;
- Περιορισμένα οφέλη από εφαρμογή ECMO από την μελέτη CESAR
 - Peek G et al. Efficacy & economic assessment of conventional ventilatory support vs. ECMO for severe ARDS (CESAR): A multicenter randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 374: 1351-63

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018-19 15

Υπέρ / Κατά ECMO σε ARDS —4

- Αναδρομική μελέτη 46 ασθενών (μ.ό. ηλικ. 53,5 χρ, 84% με συννοσηρότητα τουλάχισ. 1 μείζονος πάθησης):
 - 5 ασθ με ECMO — επιβ. **57%**
 - 16 ασθ με αντένδ. ECMO + 25 έτεροι ασθ επίσης χωρίς ECMO — επιβ. **56%**
- Γενικός πληθυσμός ασθενών ΜΕΘ με βαρύ ARDS περισσότερο ηλικιωμένος (older) και βαρύτερα πάσχων ("sicker") από ό,τι οι ασθενείς, οι οποίοι σε προγενέστερες σειρές ανακοινώθηκε ότι επιτυχώς αντιμετωπίστηκαν με ECMO.
- Στην μελέτη αυτή η επιβίωση (survival rate) χωρίς ECMO ήταν παρόμοια με την προβλεπόμενη επιβίωση με ECMO (predicted survival rates with ECMO)
 - Sahetya SK, Brower RG, Stephens RS. Survival of patients with severe ARDS treated without ECMO. *Am J Crit Care* 2018; 27(3): 220-7

01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018-19 16

 Υπέρ / Κατά ECMO σε ARDS —5

- Διπλή – τυφλή / τυχαιοποιημ. μελέτη EOLIA¹, η οποία διακόπηκε πρώιμα: ECMO χωρίς όφελος ως προς δίμηνη επιβίωση
- Μεταανάλυση² (n= 773 ασθ) ενδεικτική κάποιου οφέλους αποτελεσματικότητας της ECMO σε δεδομένους ενήλικες με βαρύ ARDS (34% ≠ 47%), ωστόσο παράλληλα αυξημένο κίνδυνο μείζονος αιμορραγίας

1. Combes A, Hajage O, Capellier G et al. ECMO for severe ARDS. *N Engl J Med* 2018; 378: 1965–75

2. Munshi L, Walkey A, Goligher E et al. VAV ECMO for ARDS: a systematic review & meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2019, publ. on-line Jan. 11, [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(18\)30452-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(18)30452-1)

 01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018–19 17

 “ The golden age is before us, not behind us ”
— William Shakespeare

- Προβλήματα Πρακτικά (Κόστος, εξοπλισμός, προσωπικό, πιστοποίηση)
- Προβλήματα επιστημονικών Αρχών & Ethics:
 - Ομόφωνης αποδοχής Ενδείξεων & Αντενδείξεων
 - Δεοντολογικό: *Δυσθανασία*
- Η εφαρμογή της ECMO καθόλου δεν αποτελεί η ίδια (αυτή καθαυτή) “θεραπευτική” αντιμετώπιση για πνεύμονες βαρέως ή οξέως πάσχοντες / δυσλειτουργούντες
- Με την εφαρμογή ECMO απλώς επιχειρείται να καταστεί εφικτή η επιβίωση του ασθενούς επέκεινα της κρίσιμης φάσεως του ARDS, μέχρι να αποκατασταθεί / αναρρώσει η λειτουργία των πνευμόνων.

 01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018–19 18

Ευχαριστώ !

 01/02/2019 3^ο Διακλιν. Μετεκπ/κό Μάθημα Καρδιοθωρακοχειρ/κής 2018–19 19