

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

CORONAVIRUS COVID-19

**ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ
ΣΕ ΥΠΟΠΤΟ Η' ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΟ ΚΡΟΥΣΜΑ COVID-19**

ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΤΑΖΟΠΟΥΛΟΣ
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΕΠΕΙΓΟΥΣΑΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Δρ. ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΠΑΣΑΛΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ
ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΧΑΛΚΙΑΣ
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Εγκριμένος από την Ελληνική Εταιρεία Καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης (ΕΕΚΑΑ)

Ιούλιος 2020

A. Εισαγωγή

Σύμφωνα με πρόσφατα επιδημιολογικά δεδομένα, 12-19% των ασθενών με COVID-19 θα εισαχθεί στο νοσοκομείο και 3-6% θα εμφανίσει σημαντική κλινική επιδείνωση (1). Το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS), η μυοκαρδιακή βλάβη, οι κοιλιακές αρρυθμίες και η καταπληξία είναι τα συχνότερα αίτια καρδιακής ανακοπής σε COVID-19 ασθενείς (2,3). Επιπρόσθετα, κάποια από τα προτεινόμενα φάρμακα, όπως η υδροξυχλωροκίνη και η αζιθρομυκίνη, μπορούν να οδηγήσουν σε ανακοπή μέσω παράτασης του QT διαστήματος (4).

Οι υφιστάμενες Κατευθυντήριες Οδηγίες για την Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση (ΚΑΑ) δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που έχουν προκύψει από την πανδημία όσον αφορά την αντιμετώπιση της καρδιακής ανακοπής σε ασθενή με COVID-19. Η μεγαλύτερη πρόκληση είναι η παροχή υψηλής ποιότητας ΚΑΑ με ασφάλεια, καθώς υπάρχει υψηλός κίνδυνος έκθεσης των επαγγελματιών υγείας λόγω του λοιμώδους αερολύματος που παράγεται από παρεμβάσεις όπως είναι οι θωρακικές συμπίεσεις, η ενδοτραχειακή διασωλήνωση και ο αερισμός με θετικές πιέσεις. Κατά τη διάρκεια αυτών των παρεμβάσεων, τα αεροσταγονίδια μπορούν να παραμείνουν αιωρούμενα στον αέρα για περίπου 1 ώρα, με κίνδυνο να μολύνουν τους παρευρισκόμενους (5). Επιπλέον, η ΚΑΑ απαιτεί την παρουσία αρκετών ανανηπτών που πρέπει να εργαστούν ο ένας δίπλα στον άλλο και συγχρόνως κοντά στον ασθενή. Τέλος, λόγω της ανάγκης για άμεση παρέμβαση αλλά και του έντονου στρες που υπάρχει σε τέτοιες καταστάσεις, ο κίνδυνος να γίνουν παραλείψεις στα πρωτόκολλα ελέγχου λοιμώξεων είναι υψηλός.



B. Βασικές αρχές καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης σε ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΣΤΟ ΘΑΛΑΜΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

1. Επί επιδείνωσης της κλινικής κατάστασης του ασθενή και επικείμενης ανακοπής, μετακινήστε τον ασθενή σε θάλαμο αρνητικής πίεσης, αν υπάρχει διαθέσιμος, για να μειωθεί ο κίνδυνος έκθεσης των ανανηπτών στον ιό κατά την εφαρμογή ΚΑΑ.
2. Η θνητότητα στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς με COVID-19 είναι υψηλή και αυξάνεται όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία του ασθενή και οι συνοσηρότητές του, ιδίως αν αυτές προέρχονται από το καρδιαγγειακό σύστημα. Ενημερώστε όλους τους ανανήπτες για την ακριβή κατάσταση του ασθενή πριν την είσοδο στον θάλαμο.
3. Όλοι οι ανανήπτες θα πρέπει να φορέσουν τον προσωπικό προστατευτικό εξοπλισμό για υψηλού κινδύνου έκθεση (τρίτου επιπέδου) και θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με αυτόν για τη σωστή και γρήγορη εφαρμογή του.
 - Μάσκα υψηλής αναπνευστικής προστασίας (τουλάχιστον N95 ή FFP3)
 - Ασπίδα προσώπου
 - Διπλά γάντια
 - Ποδονάρια υδατο-ανθεκτικά
 - Μακρυμάνικες υδατο-ανθεκτικές στολές
 - Αντιθαμβωτικά γυαλιά οφθαλμικής προστασίας
4. Περιορίστε το προσωπικό που θα εισέλθει μέσα στο θάλαμο για να εφαρμόσει ΚΑΑ στο απολύτως απαραίτητο. Για το σκοπό αυτό, συστήνεται η χρήση συσκευών αυτόματων θωρακικών συμπίεσεων (π.χ. LUCAS ή AutoPulse) εάν είναι διαθέσιμες.
5. Επιβεβαιώστε ότι στο COVID-19 τροχήλατο ανακοπής υπάρχει όλος ο αναγκαίος εξοπλισμός (π.χ. monitor - απινιδιστής, φάρμακα κ.α.), συμπεριλαμβανομένου του

εξοπλισμού για τη διαχείριση του αεραγωγού (βίντεο-λαρυγγοσκόπιο με λάμες μιας χρήσης αν υπάρχει διαθέσιμο κ.α.).

6. Όλοι οι ανανήπτες θα πρέπει να γνωρίζουν τον αλγόριθμο Εξειδικευμένης Υποστήριξης της Ζωής για ασθενή με COVID-19 πριν την είσοδό τους στον θάλαμο.
7. Οι αλγόριθμοι Εξειδικευμένης Υποστήριξης της Ζωής και Διαχείρισης του Αεραγωγού σε ασθενείς με COVID-19 θα πρέπει να είναι αναρτημένοι εντός του χώρου.

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΣΤΟΝ ΘΑΛΑΜΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

1. Κλείστε την πόρτα για την αποφυγή μόλυνσης των παρακείμενων χώρων.
2. Αναγνωρίστε την καρδιακή ανακοπή. Ελέγξτε εάν ο ασθενής ανταποκρίνεται και εάν αναπνέει φυσιολογικά επισκοπώντας τον θώρακα. Ελέγξτε για ύπαρξη καρωτιδικού σφυγμού. **MHN** εφαρμόσετε την τεχνική Βλέπω-Ακούω-Αισθάνομαι!
3. Τοποθετήστε στοματοφαρυγγικό ή ρινοφαρυγγικό αεραγωγό για διατήρηση της βατότητας του αεραγωγού και εφαρμόστε παθητική οξυγόνωση με μάσκα μη επανεισπνοής, καλυμμένη με χειρουργική μάσκα. Για περαιτέρω ελάττωση του κινδύνου μετάδοσης του ιού και/ή επί έλλειψης επαρκούς προστατευτικού εξοπλισμού τοποθετείστε ένα ρινοφαρυγγικό αεραγωγό, εισάγετε το καλώδιο παροχής οξυγόνου της μάσκας μη επανεισπνοής εντός του αυλού του ρινοφαρυγγικού αεραγωγού και διατηρείστε τη ροή στα 15 L/min.
4. Ξεκινήστε ΚΑΑ μόνο με θωρακικές συμπίεσεις με ρυθμό τουλάχιστον 100 έως 120/min (χρησιμοποιήστε συσκευή αυτόματων θωρακικών συμπίεσεων -LUCAS ή AutoPulse- εάν είναι διαθέσιμη)
5. Μόλις το monitor-απινιδιστής είναι διαθέσιμο, εκτιμήστε τον υποκείμενο ρυθμό ανακοπής (quick look) και χορηγήστε άμεσα απινιδισμό, εφόσον ενδείκνυται. Διακόψτε την παροχή οξυγόνου κατά την απινίδωση.

6. Αμέσως μετά, ξαναρχίστε την ΚΑΑ μόνο με θωρακικές συμπίεσεις και προχωρήστε άμεσα σε ενδοτραχειακή διασωλήνωση.
7. Διασωληνώστε το θύμα, φουσκώστε τον αεροθάλαμο με επαρκή όγκο αέρα ώστε να επιτευχθεί στεγανοποίηση και συνδέστε τον αναπνευστήρα.
8. Τοποθετήστε φίλτρα HEPA: ένα μεταξύ του αναπνευστικού κυκλώματος και του ενδοτραχειακού σωλήνα και ένα μεταξύ του εκπνευστικού άκρου του αναπνευστικού κυκλώματος (εάν υπάρχει) και του αναπνευστήρα. Ελαχιστοποιήστε τις αποσυνδέσεις του κυκλώματος. Εάν η αποσύνδεση είναι απαραίτητη, ρυθμίστε τον αναπνευστήρα σε κατάσταση αναμονής (stand by) ή κλείστε τον (εάν είναι φορητός αναπνευστήρας παλαιού τύπου) και αποκλείστε τον ενδοτραχειακό σωλήνα με λαβίδα πριν από την αποσύνδεση.
9. Στερεώστε καλά τον ενδοτραχειακό σωλήνα και το αναπνευστικό κύκλωμα για αποφυγή τυχαίας αποσωλήνωσης κατά τη διάρκεια της ΚΑΑ.
10. Ακολουθήστε τις «Βασικές αρχές Διαχείρισης Αεραγωγού σε Ύποπτο ή Επιβεβαιωμένο Κρούσμα COVID-19» για την ενδοτραχειακή διασωλήνωση (6). Αν χρειαστεί να αερίσετε πριν την ενδοτραχειακή διασωλήνωση ή δεν υπάρχει άμεσα διαθέσιμος αναπνευστήρας (πρώτη επιλογή) τοποθετήστε ένα φίλτρο HEPA μεταξύ του αυτοδιατεινόμενου ασκού και της μάσκας προσώπου ή του ενδοτραχειακού σωλήνα.
11. Προσαρμόστε τις ρυθμίσεις του αναπνευστήρα για να επιτρέψετε την εφαρμογή ασύγχρονων θωρακικών συμπίεσεων και εμφυσήσεων κατά τη διάρκεια της ΚΑΑ (7):
 - FiO_2 : 1.0.
 - Μοντέλο αερισμού: Ελεγχόμενου όγκου (Volume Control Ventilation): αερίστε με V_t : 6 mL/kg προβλεπόμενου σωματικού βάρους (8,9).
 - Αναπνευστική συχνότητα: 10/min.

- Απενεργοποιήστε την διέγερση (trigger), εάν υπάρχει, για την αποφυγή αυτο-διέγερσης του αναπνευστήρα κατά τις θωρακικές συμπίεσεις και την πρόληψη πιθανού υπεραερισμού και παγίδευσης αέρα.
- Zero PEEP (PEEP = 0 cmH₂O)
- Ρυθμίστε τα όρια των συναγερμών (alarm)
- Επί ανάκτησης αυτόματης κυκλοφορίας προσαρμόστε τις ρυθμίσεις του αναπνευστήρα μετά από λήψη αερίων αρτηριακού αίματος.

12. Συνεχίστε τον αλγόριθμο της Εξειδικευμένης Υποστήριξης της Ζωής [Εικόνα 1]. Μετά την ενδοτραχειακή διασωλήνωση εφαρμόστε ασύγχρονη ΚΑΑ (αδιάλειπτες θωρακικές συμπίεσεις με ρυθμό τουλάχιστον 100 έως 120/min και 10 εμφυσήσεις/min) (12).

13. Διορθώστε όλα τα πιθανά αναστρέψιμα αίτια πριν αποφασίσετε να διακόψετε την ΚΑΑ. Η διακοπή της ΚΑΑ θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις ισχύουσες οδηγίες της Εξειδικευμένης Υποστήριξης της Ζωής (10,11).

ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΗΣ ΚΑΑ

1. Ακολουθείστε τα πρωτόκολλα της επιτροπής νοσοκομειακών λοιμώξεων για τη μεταφορά των COVID-19 ασθενών μετά την ΚΑΑ.
2. Απορρίψτε ή καθαρίστε όλο τον εξοπλισμό και τις επιφάνειες του χώρου μια ώρα μετά το πέρας της ΚΑΑ, ακολουθώντας τις συστάσεις των κατασκευαστών και τα πρωτόκολλα του νοσοκομείου.
3. Αφαιρέστε τον προσωπικό προστατευτικό εξοπλισμό με προσοχή, βάσει του πρωτοκόλλου της επιτροπής νοσοκομειακών λοιμώξεων.
4. Η συνάντηση των μελών της Ομάδας Αναζωογόνησης πριν (briefing) και μετά (debriefing) από κάθε προσπάθεια αναζωογόνησης, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ΚΑΑ, είναι άκρως σημαντική.

Βιβλιογραφία

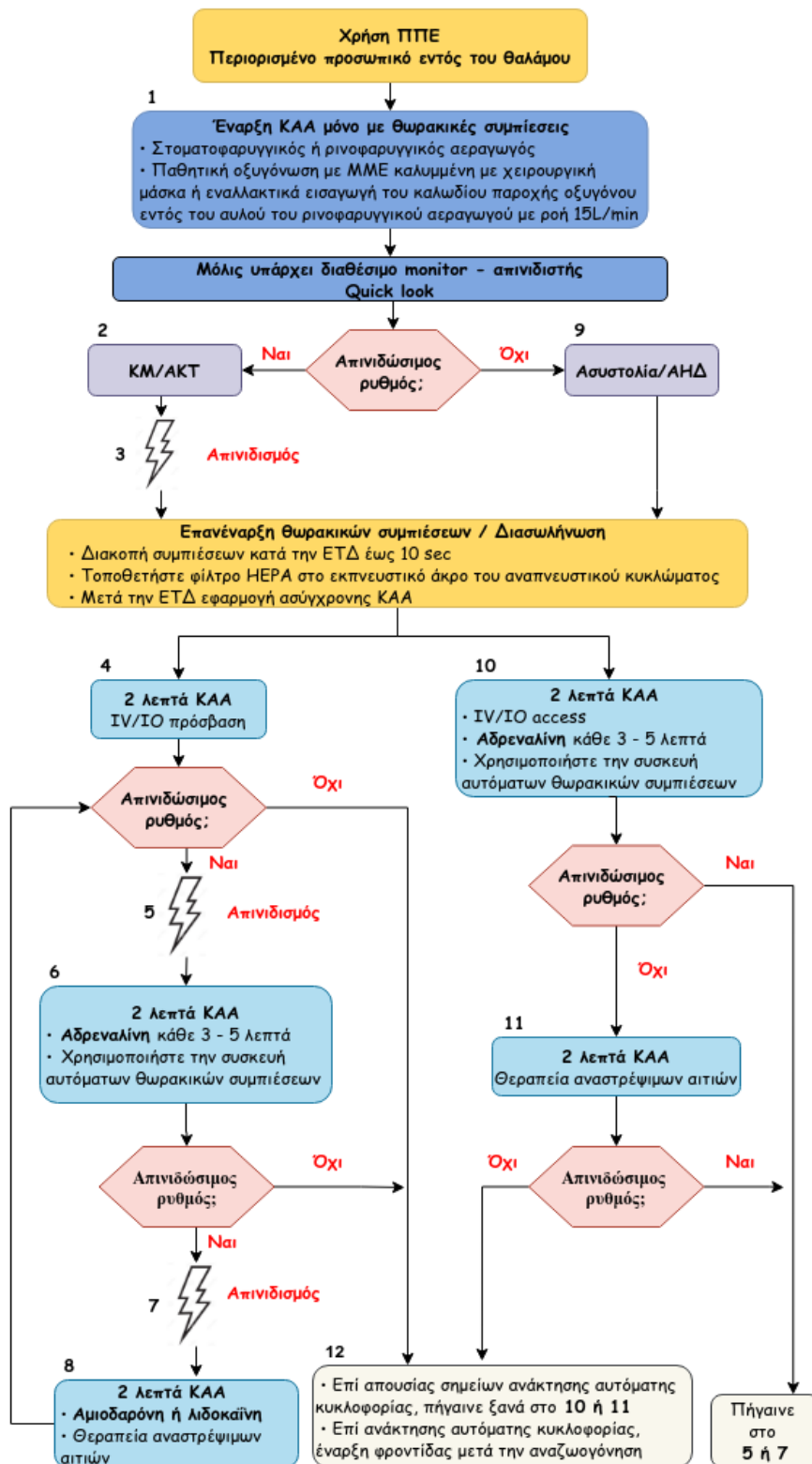
1. Centers for Disease Control and Prevention. Severe Outcomes Among Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - United States, February 12-March 16, 2020. MMWR Morbidity and mortality weekly report. 2020;69:343-346.
2. Bhatraju PK, Ghassemieh BJ, Nichols M, Kim R, Jerome KR, Nalla AK, Greninger AL, Pipavath S, Wurfel MM, Evans L, Kritek PA, West TE, Luks A, Gerbino A, Dale CR, Goldman JD, O'Mahony S and Mikacenic C. Covid-19 in Critically Ill Patients in the Seattle Region — Case Series. N Engl J Med. 2020;382(21):2012-2022.
3. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, Wang H, Wan J, Wang X and Lu Z. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA Cardiol. 2020;e201017.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Information for Clinicians on Therapeutic Options for COVID-19 Patients. Updated April 7, 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/therapeutic-options.html/>.
5. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Tamin A, Harcourt JL, Thornburg NJ, Gerber SI, Lloyd-Smith JO, de Wit E and Munster VJ. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. March 17, 2020;382(16):1564-1567.
6. Πανταζόπουλος Ι, Χαλκιάς Α. Βασικές αρχές διαχείρισης αεραγωγού σε ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19. https://drive.google.com/drive/folders/1SnkVI2MtYqhnf8UeL0amEuJnS0CUKIYs?fbclid=IwAR36ecwpy_-NagpvAggAS1pa6uLoEwwplEnPqjsvPkXligGrudAOmqEUPVE
7. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, Atkins DL, Aziz K, Becker LB, Berg RA, Bradley SM, Brooks SC, Cheng A, Escobedo M, Flores GE, Girotra S, Hsu A, Kamath-Rayne BD, Lee HC, Lehotzky RE, Mancini ME, Merchant RM, Nadkarni VM, Panchal AR, Peberdy MAR, Raymond TT, Walsh B, Wang DS, Zelop CM, Topjian A. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines © -Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart

Association in Collaboration With the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians. *Circulation* 2020; Apr 9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463. Online ahead of print.

8. Chalkias A, Pavlopoulos F, Koutsovasilis A, d'Aloja E, Xanthos T. Airway pressure and outcome of out-of-hospital cardiac arrest: A prospective observational study. *Resuscitation*. 2017;110:101-106.
9. Chalkias A, Xanthos T. Timing positive-pressure ventilation during chest compression: the key to improving the thoracic pump?. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2015;4(1):24-27.
10. Soar J, Nolan JP, Bottiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, Pellis T, Sandroni C, Skrifvars MB, Smith GB, Sunde K, Deakin CD, Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 2015;95:100-147.
11. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, Neumar RW, O'Neil BJ, Paxton JH, Silvers SM, White RD, Yannopoulos D, Donnino MW. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132(18 Suppl 2):S444-464.
12. Chalkias A, Arnaoutoglou E, Xanthos T. Personalized physiology-guided resuscitation in highly monitored patients with cardiac arrest-the PERSEUS resuscitation protocol. *Heart Fail Rev*. 2019;24(4):473-480.



Εξειδικευμένη Υποστήριξη της Ζωής σε ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19



ΠΤΠΕ: προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός, **ΚΑΑ:** καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση, **ΜΜΕ:** μάσκα μη επανεισπνοής, **ΚΜ:** κοιλιακή μαρμαρυγή, **ΑΚΤ:** άσφυγη κοιλιακή ταχυκαρδία, **ΑΗΔ:** άσφυγη ηλεκτρική δραστηριότητα, **IV/IO:** ενδοφλέβια/ενδοστική, **ΕΤΣ:** ενδοτραχειακός σωλήνας, **RETCO₂:** τελοεκπνευστικό διοξείδιο του άνθρακα, **ΑΠ:** αρτηριακή πίεση, **ΕΤΔ:** ενδοτραχειακή διασωλήνωση.

Για ποιοτική ΚΑΑ
<ul style="list-style-type: none"> • Εφαρμόστε θωρακικές συμπίεσεις με ρυθμό 100-120/min και βάθος 5 - 6 cm. • Ελαχιστοποιήστε τις διακοπές των θωρακικών συμπίεσεων • Αποφύγετε τον υπεραερισμό • Αλλάξτε τον ανανήπτη που πραγματοποιεί θωρακικές συμπίεσεις κάθε 2 λεπτά ή και νωρίτερα εάν κουραστεί • Συνεχή καπνογραφία: Εάν RETCO₂ < 10mmHg βελτιώστε την ποιότητα της ΚΑΑ • Αιματηρή μέτρηση ΑΠ: Εάν η διαστολική πίεση είναι < 30 - 40 mmHg βελτιώστε την ποιότητα της ΚΑΑ.
Ενέργεια απινιδισμού
<ul style="list-style-type: none"> • Διφασικός απινιδιστής: Σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή (η αρχική ενέργεια συνήθως κυμαίνεται 120-200J). Επί αμφιβολίας εφαρμόστε τη μέγιστη διαθέσιμη ενέργεια. Εφαρμόστε ίση ή μεγαλύτερη ενέργεια για τον δεύτερο και τους επόμενους απινιδισμούς • Μονοφασικός απινιδιστής: 360J
Αεραγωγός
<ul style="list-style-type: none"> • Ελαχιστοποιήστε τις αποσυνδέσεις του αναπνευστικού κυκλώματος • Αναθέστε την ΕΤΔ στον πιο έμπειρο • Συστήνεται η χρήση βίντεο-λαρυγγοσκοπίου • Επιβεβαιώστε την επιτυχή διασωλήνωση και τη σωστή θέση του ΕΤΣ με καπνογράφο • Μετά την τοποθέτηση ΕΤΣ χορηγήστε 1 εμφύσηση κάθε 6 sec (10/min) και αδιάλειπτες θωρακικές συμπίεσεις
Φάρμακα
<ul style="list-style-type: none"> • Επινεφρίνη IV/IO: 1mg ανά 3 - 5 λεπτά • Αμιοδαρόνη IV/IO: Πρώτη δόση 300mg bolus. Δεύτερη δόση 150mg • Λιδοκαΐνη IV/IO: Πρώτη δόση 1 - 1.5mg/kg. Δεύτερη δόση 0.5 - 0.75mg/kg
Ανάκτηση Αυτόματης Κυκλοφορίας
<ul style="list-style-type: none"> • Σφυγμός και αρτηριακή πίεση • Απότομη αύξηση του RETCO₂ (τυπικά ≥ 40 mmHg) • Αυτόματη αρτηριακή κυματομορφή στο ενδοαρτηριακό monitoring.
Αναστρέψιμα αίτια
<ul style="list-style-type: none"> • Υποξία • Υπογκαιμία • Οξέωση • Υπό-/υπερκαλιαιμία • Υποθερμία • Πνευμοθώρακας υπό τάση • Καρδιακός επιπωματισμός • Τοξίνες • Οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου • Πνευμονική εμβολή

Εικόνα 1. Αλγόριθμος εξειδικευμένης υποστήριξης της ζωής σε ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19 (Τροποποίηση από βιβλιογραφική αναφορά 7).