

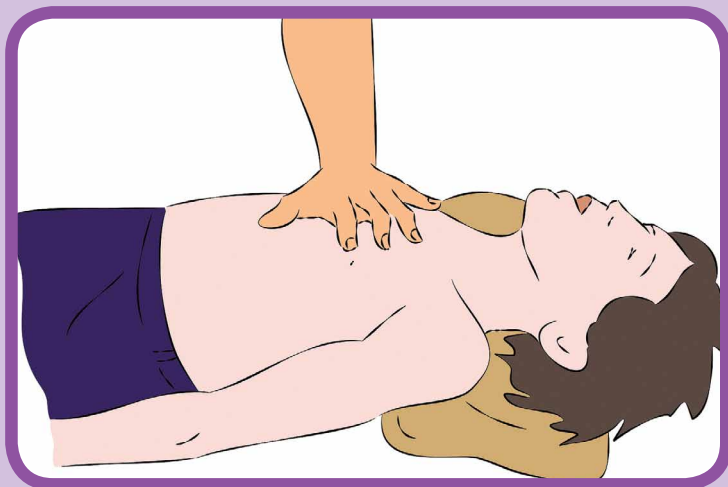


ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΩΝ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ

Καρδιοπνευμονικής Αναζωογόνησης στα παιδιά

ΚΑΡΠΑ



ΑΘΗΝΑ 2025

Επιστημονική επιμέλεια έκδοσης

Βασιλική Μάτζιου

Καθηγήτρια Παιδιατρικής Νοσηλευτικής
Τμήμα Νοσηλευτικής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Συγγραφή κειμένου

Σταυρούλα Ψύλλου

Νοσηλεύτρια ΤΕ, MSc, ΓΝΠΑ «Η Αγία Σοφία»

Χαραλαμπία Ντέλη

Νοσηλεύτρια ΠΕ, MSc, PhD, ΓΝΠΑ «Π. & Α. Κυριακού»,
Επιστημονικός συνεργάτης Τμήματος Νοσηλευτικής ΕΚΠΑ

Δέσποινα Κουμπαγιώτη

Νοσηλεύτρια ΠΕ, MSc, PhD, ΓΝΠΑ «Π. & Α. Κυριακού»

Ευφροσύνη Βλαχιώτη

Νοσηλεύτρια ΠΕ, MSc, PhD,
Διευθύντρια Νοσηλευτικής Υπηρεσίας ΓΝΠΑ «Η Αγία Σοφία»

Βαρβάρα Μπουτοπούλου

Νοσηλεύτρια - Ερευνήτρια, ΠΕ, MSc, PhD,
Επιστημονικός συνεργάτης Τμήματος Νοσηλευτικής ΕΚΠΑ

Δημήτριος Χαραλαμπόπουλος

Νοσηλευτής MSc, PhD,(c)
Νοσηλευτής Επιτήρησης Λοιμώξεων ΓΝΠΑ «Η Αγία Σοφία»
PBLS, EPILS, EPALS Course Directors

Με την ευγενική χορηγία του Ιδρύματος Σταύρος Νιάρχος (ΙΣΝ)

Copyright© 2024

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή στο σύνολο ή κατά τμήμα του παρόντος έργου με οποιοδήποτε μέσο ή τρόπο, σύμφωνα με το Ν. 2387/1920, τα Ν.Δ. 3565/56, 4254/62, 4264/62, το Ν. 100/75 και τους λοιπούς κανόνες διεθνούς δικαίου, χωρίς την άδεια του συγγραφέα και του εκδότη.

Εισαγωγή

Η καρδιακή ανακοπή είναι μια επείγουσα ιατρική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από διακοπή της καρδιακής δραστηριότητας, χωρίς φυσιολογική αναπνοή και σημεία κυκλοφορίας (Zelfani et al., 2019). Στα παιδιά, η πρωταρχική αιτιολογία αφορά υποκείμενη παθολογία από το αναπνευστικό, η οποία οδηγεί σε αναπνευστική ανεπάρκεια με αποτέλεσμα την παύση της αναπνευστικής λειτουργίας με αποτέλεσμα την κατάρρευση της καρδιακής λειτουργίας (Bimerew et al., 2021). Η πιθανότητα επιβίωσης μετά από ενδονοσοκομειακή καρδιακή ανακοπή είναι χαμηλή, ενώ μεγάλο ποσοστό των επιζώντων έχει μακροπρόθεσμες νευρολογικές δυσλειτουργίες.

Η Καρδιοπνευμονική Αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ) αποτελεί τη θεμέλια στρατηγική αντιμετώπισης της καρδιακής ανακοπής. Περιλαμβάνει:

- τη βασική διαχείριση των αεραγωγών
- τον τεχνητό αερισμό και θωρακικές συμπίεσεις

που στοχεύουν στην παροχή οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών για τα βασικά όργανα: την καρδιά, τον εγκέφαλο και τους πνεύμονες.

Οι νοσηλευτές είναι οι πρώτοι επαγγελματίες υγείας που εντοπίζουν έναν ασθενή με καρδιοπνευμονική ανακοπή στο νοσοκομειακό περιβάλλον, είτε πρόκειται για ανοιχτό τμήμα, είτε για ΜΕΘ Παίδων, είτε για το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ), και ως εκ τούτου οφείλουν να διαθέτουν άρτια ικανότητα και γνώση να εφαρμόζουν αποτελεσματική ΚΑΡΠΑ.

Για την επιτυχή εφαρμογή ΚΑΡΠΑ, οι μελέτες έχουν δείξει πως απαιτείται επικαιροποίηση των γνώσεων ανά έτος, καθώς οι δεξιότητες και γνώσεις τείνουν να μειώνονται με σχέση ανάλογη με τον χρόνο παρέλευσης από την εκπαίδευση στην εφαρμογή ΚΑΡΠΑ (Passali et al., 2011). Επίσης, έχει φανεί πως η αποτελεσματικότητα της ΚΑΡΠΑ και οι δείκτες θνησιμότητας και νοσηρότητας μετά την εφαρμογή της εξαρτώνται από το επίπεδο των γνώσεων και της ποιότητας των δεξιοτήτων που απαιτείται για την επιτυχή εφαρμογή της τόσο σε ατομικό όσο και σε διεπιστημονικό επίπεδο. (Jensen et al., 2023).

Παρά τη σπουδαιότητα της ΚΑΡΠΑ στην επιβίωση και τη βελτιστοποίηση της έκβασης των βαρέως πασχόντων ασθενών, τα δεδομένα στη διεθνή βιβλιογραφία δείχνουν χαμηλό επίπεδο γνώσεων σχετικά με την ΚΑΡΠΑ μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και συγκεκριμένα των νοσηλευτών (Rajeswaran et al., 2018; Munezero et al., 2018). Ωστόσο, οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε παιδιατρικούς νοσηλευτές είναι περιορισμένες (Shahrakivahed et al., 2015; Umuhoza et al., 2021). Οι ερευνη-

τές καταλήγουν στο συμπέρασμα πως η διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων εστιασμένες στις επικαιροποιημένες οδηγίες της ΚΑΡΠΑ, που περιλαμβάνουν τόσο θεωρητικό όσο και πρακτικό μέρος, μπορεί να αυξήσει σημαντικά το επίπεδο των γνώσεων και των δεξιοτήτων με σημαντικά οφέλη για τον ασθενή, την οικογένεια του και τα συστήματα υγείας (Shahrakivahed et al., 2015; Rajeswaran et al., 2018; Munezero et al., 2018; Umuhoza et al., 2021).

Ιστορική αναδρομή

Η έναρξη της ιστορίας της ΚΑΡΠΑ χρονολογείται πολλούς αιώνες πριν και χρειάστηκαν αποτελέσματα πολυετών ερευνών για να καταλήξουμε στη σημερινή σύγχρονη μορφή της.

Οι πρώτες αναφορές πιθανής χρήσης τεχνητής αναπνοής καταγράφονται από τον Βιβλικό προφήτη Ελισαίο, ο οποίος περιέγραψε την αναβίωση ενός φαινομενικά νεκρού παιδιού (Aitchison et al., 2013). Το 177 μ.Χ. ο Γαληνός χρησιμοποίησε φυσούνα για να φουσκώσει τους πνεύμονες ενός νεκρού ζώου, αλλά η εφαρμογή αυτή δεν επέφερε τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Τον 16ο αιώνα ο Andreas Vesalius, διάσημος Βέλγος ιατρός, περιέγραψε μια τεχνική αναπνοής, αναπνοή σε σωλήνα ή καλάμι που είχε τοποθετηθεί στην τραχεία ενός ζώου. Στα μέσα του 18ου αιώνα, ο πνιγμός απασχόλησε την επιστημονική κοινότητα ως σοβαρό πρόβλημα της δημόσιας υγείας.

Το 1740, η Ακαδημία Επιστημών του Παρισιού εξέδωσε ένα επιστημονικό δοκίμιο στο οποίο συνιστούσε την ανάνηψη από στόμα σε στόμα για τους πρόσφατα πνιγμένους. Μόλις τέσσερα χρόνια αργότερα ο Tossach περιέγραψε την πρώτη επιτυχημένη χρήση της μεθόδου στον άνθρωπο.

Σχεδόν παράλληλα, το 1774 ο Joseph Priestly και ο Wilhelm Scheele ανακάλυψαν το οξυγόνο και στη συνέχεια, ο Lavoisier ανακάλυψε τη σημασία του στον κύκλο της αναπνοής (Fothergill, 1744). Το 1775 καταγράφεται στο Λονδίνο η πρώτη επιτυχής απινίδωση σε ένα τριχρονο παιδί που είχε υποστεί καρδιακή ανακοπή.

Το 1783, ο DeHaen εξέδωσε το πρώτο εγχειρίδιο που περιγράφει τα βήματα ανάνηψης, με την εφαρμογή μεθόδου μαλάξεων και τη χρήση φυσούνας για τη χορήγηση αερισμού, αντικαθιστώντας την τεχνική στόμα με στόμα (Slutsky, 2015). Λίγο πριν την έναρξη του 20ου αιώνα οι Koenig & Maass περιέγραψαν οκτώ επιτυχείς περιπτώσεις κλειστού καρδιακού θωρακικού μασάζ στον άνθρωπο (Jude, Kouwenhoven & Knickerbocker, 1964).

Το έτος 1959 εκδίδονται οι πρώτες οδηγίες για την εφαρμογή των βημάτων ABC (Airway – Breathing – Circulation – Αεραγωγός - Αναπνοή - Κυκλοφορία), ως κατευθυντήριες οδηγίες για την αναζωογόνηση του ανθρώπου (Safar et al., 1961). Έκτοτε σημαντική πρόοδος έχει γίνει για την τελειοποίηση των βημάτων της ΚΑΡΠΑ και την εξέλιξη των συστημάτων αερισμού και απινίδωσης, προς βελτιστοποίηση της έκβασης του ασθενούς. Τα κύρια σημεία αλλαγών με την πάροδο του χρόνου σχετίζονται κυρίως με τις θωρακικές συμπίεσεις.

Αναφορικά με την παιδιατρική ΚΑΡΠΑ, το 1983, η Αμερικάνικη Καρδιολογική Εταιρεία (American Heart Association, AHA) οργανώνει ένα εθνικό συνέδριο για την παιδιατρική αναζωογόνηση και την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών παιδιατρικής ΚΑΡΠΑ για παιδιατρικούς και νεογνικούς ασθενείς. Οι αλλαγές τις τελευταίες δεκαετίες αναφορικά με τις κατευθυντήριες οδηγίες στην παιδιατρική ΚΑΡΠΑ αφορούν κυρίως στην αναλογία θωρακικών **συμπίεσεων / αερισμού** και τη διαφορετική διαχείριση μεταξύ **βρεφών** και **παιδιών**.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΑΝΑΚΟΠΗΣ

Η παιδιατρική Καρδιακή Ανακοπή (ΚΑ) είναι συνήθως αποτέλεσμα αναπνευστικής ανεπάρκειας ή/και κυκλοφορικού shock, που προκύπτει από την προοδευτική ιστική υποξία και οξέωση λόγω της υποκείμενης νόσου (Soliman & Macopochie, 2011).

Παράγοντες κινδύνου Παιδιατρικής ΚΑ είναι:

- Προωρότητα
- Νεογνική ηλικία
- Χειρουργική επέμβαση
- Υποκείμενο καρδιολογικό νόσημα
- Οξεία καρδιακή ανεπάρκεια
- Γαλακτική οξέωση >3 mmol/dL και ο επεμβατικός αερισμός 1 ώρα μετά την εισαγωγή.

Στη φυσιολογία της ΚΑ αποτυπώνονται τέσσερις κύριες φάσεις:

Η φάση προ – ΚΑ. Αυτή η φάση περιλαμβάνει την υποκείμενη παιδιατρική παθολογία και δυνητικά περιβαλλοντικούς παράγοντες κινδύνου που οδηγούν σε ΚΑ (ατυχήματα, φυσικές καταστροφές κ.οκ). Η κλινική κατάσταση του παιδιατρικού ασθενούς χαρακτηρίζεται από προοδευτική έκπτωση της καρδιακής λειτουργίας που ξεκινά από υποξαιμία, υπερκαρπνία, οξέωση, υπόταση και επακόλουθη διακοπή της καρδιακής δραστηριότητας (Oghifobibi et al., 2022).

Η φάση χωρίς ροή. Όταν η βαριά κλινική κατάσταση δεν αναστρέφεται, η ΚΑ εγκαθίσταται και υπάρχει παύση της καρδιακής λειτουργίας, η οποία συνεπάγεται παύση και της αιμάτωσης των οργάνων και ιστική υποξία. Στο νοσοκομειακό περιβάλλον, η άμεση έναρξη ΚΑΡΠΑ σχετίζεται με αυξημένο ποσοστό επιβίωσης (Gustafsson et al., 2023).

Η φάση χαμηλής ροής. Η φάση έναρξης της ΚΑΡΠΑ είναι συνυφασμένη με το στάδιο της χαμηλής ροής. Η έναρξη των θωρακικών συμπίεσεων σε συνδυασμό με τον αερισμό παρέχουν στεφανιαία και εγκεφαλική αιμάτωση (Chamberlain, Gupta & Lobos, 2022).

Η φάση μετά – ΚΑΡΠΑ. Η μετά-ΚΑΡΠΑ φάση ξεκινά με την επιστροφή της αυτόματης κυκλοφορίας αίματος, που διεθνώς αποδίδεται με τον όρο Return of Spontaneous Circulation (ROSC). Ενώ το ROSC είναι ο αρχικός θεραπευτικός στόχος στην ΚΑΡΠΑ και είναι ένα μέτρο της αρχικής επιτυχίας, η φροντίδα μετά την ανάνηψη πρέπει να επικεντρώνεται στη μείωση της νευρωνικής απώλειας (Perkinsetal, 2015).

Διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες ΚΑΡΠΑ για παιδιατρικούς ασθενείς

Τρία είναι τα βασικά συστατικά της επιτυχούς και αποτελεσματικής ΚΑΡΠΑ: ο αερισμός, οι θωρακικές συμπίεσεις και τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία. Τα συνεχώς νέα επιστημονικά δεδομένα που προκύπτουν από την έρευνα στο συγκεκριμένο πεδίο, έχουν οδηγήσει στην αναθεώρηση των κατευθυντήριων οδηγιών και την ανάγκη τακτικής αναθεώρησης. Οι τελευταίες οδηγίες του 2021 αφορούν:

- Στην ηλικιακή ομάδα: οι οδηγίες αφορούν όλα τα παιδιά, ηλικίας 0 - 18 ετών, με την επισήμανση ότι η ΚΑΡΠΑ των νεογνών κατά τη γέννηση είναι εξειδικευμένη και ότι οι παιδιατρικοί ασθενείς με σωματομετρικά χαρακτηριστικά ενηλίκων, πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ενήλικες.
- Ο στόχος της οξυγονοθεραπείας πρέπει να τιτλοδοτείται σε SpO₂ 94-98%.
- Για παιδιά με κυκλοφορική ανεπάρκεια, πρέπει να χορηγηθούν άμεσα bolus ενδοφλέβια υγρά με δόση 10 ml/kg και επαναξιολόγηση για την αποφυγή υπερφόρτωσης με υγρά.
- Η χορήγηση αγγειοδραστικών φαρμάκων πρέπει να ξεκινά όσο πιο νωρίς γίνεται, με περιορισμό των εφάπαξ δόσεων κρυσταλλοειδών και χορήγηση προϊόντων αίματος σε περίπτωση αιμορραγικού shock.

Αλλαγές στις τελευταίες κατευθυντήριες οδηγίες αφορούν επίσης στον χρόνο ανταπόκρισης στην ΚΑ και τον χρόνο κλήσης βοήθειας. Έτσι, για τα μέλη της διεπιστημονικής ομάδας που συμμετέχουν στην ΚΑΡΠΑ αρχικά συστήνεται να εφαρμόζουν 5 αναπνοές διάσωσης, και στη συνέχεια θωρακικές συμπίεσεις. Οι μεμονωμένοι διασώστες πρέπει πρώτα να καλέσουν για βοήθεια πριν προχωρήσουν στην έναρξη της ΚΑΡΠΑ. Εάν στο σημείο τους συμβάντος δεν υπάρχει διαθέσιμο τηλέφωνο, πρέπει να διενεργείται 1 λεπτό ΚΑΡΠΑ πριν από τη διακοπή της ΚΑΡΠΑ για την αναζήτηση βοήθειας.

Αξιολόγηση παιδιατρικού ασθενούς

Η αξιολόγηση του παιδιατρικού ασθενούς γίνεται με τη γνωστή αλληλουχία ABCDE:

- A (Airway) αφορά στον έλεγχο της βατότητας των αεραγωγών.
- B (Breathing) αφορά στον έλεγχο της επαρκούς αναπνοής με την αξιολόγηση του αναπνευστικού ρυθμού, του έργου της αναπνοής, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αναπνευστικού κύκλου (έκπτυξη θώρακα, ποιότητα αναπνευστικών ήχων) και την οξυγόνωση (χρώμα, παλμική οξυμετρία).
- C (Circulation) αφορά στον έλεγχο της κυκλοφορίας με την αξιολόγηση του καρ-

διακού ρυθμού, τον όγκο παλμού, την περιφερική αιμάτωση αξιολογώντας τον χρόνο τριχοειδικής επαναναπλήρωσης, τη διούρηση και το επίπεδο συνείδησης. Η αξιολόγηση της κυκλοφορίας του αίματος πρέπει να γίνεται στις σφαγιτιδικές φλέβες.

- D (Disability) αφορά στον έλεγχο της νευρολογικής εικόνας με τη χρήση κλιμάκων αξιολόγησης, όπως η κλίμακα Γλασκώβης, και με την αξιολόγηση νευρολογικών σημείων όπως το μέγεθος κόρης, η συμμετρία μεταξύ των δύο οφθαλμών και η αντιδραστικότητα στο φως.
- E (Exposure) αφορά στην έκθεση του ασθενούς ώστε να επιτραπεί η αποτελεσματική αξιολόγηση και η έναρξη των μέτρων ανάνηψης. Αυτό το βήμα είναι κρίσιμο τόσο για την αξιολόγηση της κατάστασης του παιδιού όσο και για την παροχή της κατάλληλης φροντίδας.

Βασική ΚΑΡΠΑ

Η Βασική ΚΑΡΠΑ στα παιδιά αποτελεί κρίσιμη παρέμβαση για τη διατήρηση της ζωής και εφαρμόζεται τόσο σε εξωνοσοκομειακό όσο και σε ενδονοσοκομειακό περιβάλλον. Η αλληλουχία των ενεργειών διαφέρουν ανάλογα με το επίπεδο εκπαίδευσης του διασώστη, το πλαίσιο παροχής φροντίδας και τη διαθεσιμότητα εξειδικευμένου εξοπλισμού. Ο παρών οδηγός έχει σχεδιαστεί ειδικά για επαγγελματίες υγείας, παρέχοντας τεκμηριωμένες πρακτικές κατευθύνσεις τόσο για την εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ στην κοινότητα, όσο και σε υγειονομικές δομές, όπου οι δυνατότητες παρέμβασης ενδέχεται να είναι μεγαλύτερες.

Βήμα 1. Εξασφάλιση αεραγωγού

- Εξασφάλιση της ασφάλειας του προσωπικού και του παιδιού (για παράδειγμα ατυχήματα μέσα στο νοσοκομείο, ηλεκτροπληξία κτλ).
- Έλεγχος σημείων ανταπόκρισης μέσω:
 - Λεκτικής διέγερσης
 - Απτικής διέγερσης
- Εάν το παιδί δεν ανταποκρίνεται:
 - Διάνοιξη του αεραγωγού
 - Αξιολόγηση της αναπνοής εντός 10 δευτερολέπτων.
- Τεχνική διάνοιξης του αεραγωγού:
 - Ανύψωση του πιγουνιού
 - Μικρή κλίση του κεφαλιού για σωστή θέση (Εικόνα 1).
- Ενδεχόμενες αιτίες απόφραξης αεραγωγού:
 - Μερική ή πλήρης απόφραξη
 - Πολυπαραγοντική, π.χ. βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος, αίμα, εμέσματα στον ανώτερο αεραγωγό.
- Χρήση κατάλληλου μεγέθους τεχνητού αεραγωγού αν χρειάζεται.
- Εάν υπάρχουν ενδείξεις τραυματισμού σπονδυλικής στήλης:
 - Εφαρμογή τεχνικής διάνοιξης της γνάθου (jawthrust) χωρίς κλίση κεφαλής (Εικόνα 2).



Εικόνα 1.



Εικόνα 2.

Βήμα 2. Εξασφάλιση επαρκούς αναπνοής

- Μετά από καρδιακή ανακοπή, το παιδί μπορεί να εμφανίσει περιοδικές αναπνευστικές κινήσεις.
- Σε περίπτωση αμφιβολίας για φυσιολογική αναπνοή, ακολουθούνται οι ενέργειες διακοπής αναπνοής.
- Ο διασώστης πρέπει να:
 - Ελέγξει για σημεία αναπνευστικής προσπάθειας.
 - Ακούσει και αισθανθεί κίνηση αέρα από τη μύτη ή/και το στόμα.
- Εάν το παιδί δεν ανταποκρίνεται:
 - Δίνονται πέντε αρχικές αναπνοές διάσωσης.
 - Στα βρέφη, το κεφάλι τοποθετείται σε ουδέτερη θέση.
 - Σε μεγαλύτερα παιδιά, το κεφάλι πρέπει να έχει μεγαλύτερη κλίση.
 - Οι εμφυσήσεις πρέπει να είναι σταθερές, διάρκειας περίπου 1 δευτερολέπτου, και να προκαλούν ανύψωση του στήθους.
- Σε νοσοκομειακό περιβάλλον και από ομάδες διάσωσης:
 - Χρησιμοποιούνται μάσκες αερισμού με παροχή οξυγόνου (Εικόνα 3).
- Στους παιδιατρικούς ασθενείς, οι πιο συχνές αιτίες καρδιακής ανακοπής είναι η ασφυξία ή η ισχαιμία.
 - Το αίμα συνεχίζει να ρέει στους ιστούς, αλλά η υποξαιμία προκαλεί μείωση του κορεσμού του οξυγόνου και αύξηση των επιπέδων διοξειδίου του άνθρακα και γαλακτικού οξέος. Αυτή η διαδικασία οδηγεί σε σοβαρή υποξαιμία πριν από την ΚΑΡΠΑ.
- Οι αναπνοές διάσωσης είναι κρίσιμες για θετική έκβαση σε ανακοπή που προκαλείται από ασφυξία ή ισχαιμία (Soliman & Maconochie, 2011).



Εικόνα 3.

Βήμα 3. Εξασφάλιση επαρκούς κυκλοφορίας

- Μετά τις 5 αρχικές εμφυσέςεις, διενεργούνται 15 θωρακικές συμπίεσεις, εκτός αν υπάρχουν σαφή σημεία ζωής όπως πχ κλάμα, βήχας, άνοιγμα ή κίνηση των βλεφάρων.
- Οι θωρακικές συμπίεσεις πρέπει να είναι:
 - Σταθερές
 - Με ρυθμό 100 – 120/λεπτό τόσο για βρέφη όσο και για παιδιά
 - Ασκούμενη πίεση που προκαλεί συμπίεση του θώρακα κατά τουλάχιστον ένα τρίτο της πρόσθιας-οπίσθιας διάστασης του θώρακα
 - Πίεση στο κάτω μισό του στέρνου
- Στο ενδιάμεσο των συμπίεσεων, πρέπει να γίνεται:
 - Πλήρης απελευθέρωση της πίεσης
 - Πλήρης ανάκρουση του στήθους
- Μετά από τις 15 θωρακικές συμπίεσεις:
 - Ακολουθούν 2 εμφυσέςεις
 - Επανάληψη του κύκλου 15/2 θωρακικές συμπίεσεις / αναπνοές
- Σε ομάδες ανακοπής, οι διασώστες πρέπει να αλλάζουν θέση για αποφυγή κούρασης και συνέχιση σταθερών ποιοτικών συμπίεσεων (Soliman & Macopochie, 2011).
- Θωρακικές συμπίεσεις στα βρέφη:
 - Τεχνική περικύκλωσης με δύο αντίχειρες (Εικόνα 4)
 - Εναλλακτικά, χρήση της τεχνικής με δύο δάχτυλα (Εικόνα 5)



Εικόνα 4.



Εικόνα 5.

- Θωρακικές συμπίεσεις στα παιδιά:

- Τοποθέτηση της παλάμης του ενός χεριού (εναλλακτικά πλέκοντας τα χέρια μεταξύ τους) στο κατώτερο ένα τρίτο του στερνού, σε απόσταση ενός δακτύλου πάνω από τη γωνία ένωσης των πλευρών (ξιφοειδή απόφυση) (Εικόνα 6,7). Οι αγκώνες του διασώστη παραμένουν σε ευθεία και κάθετα στο στήρνο του παιδιού.



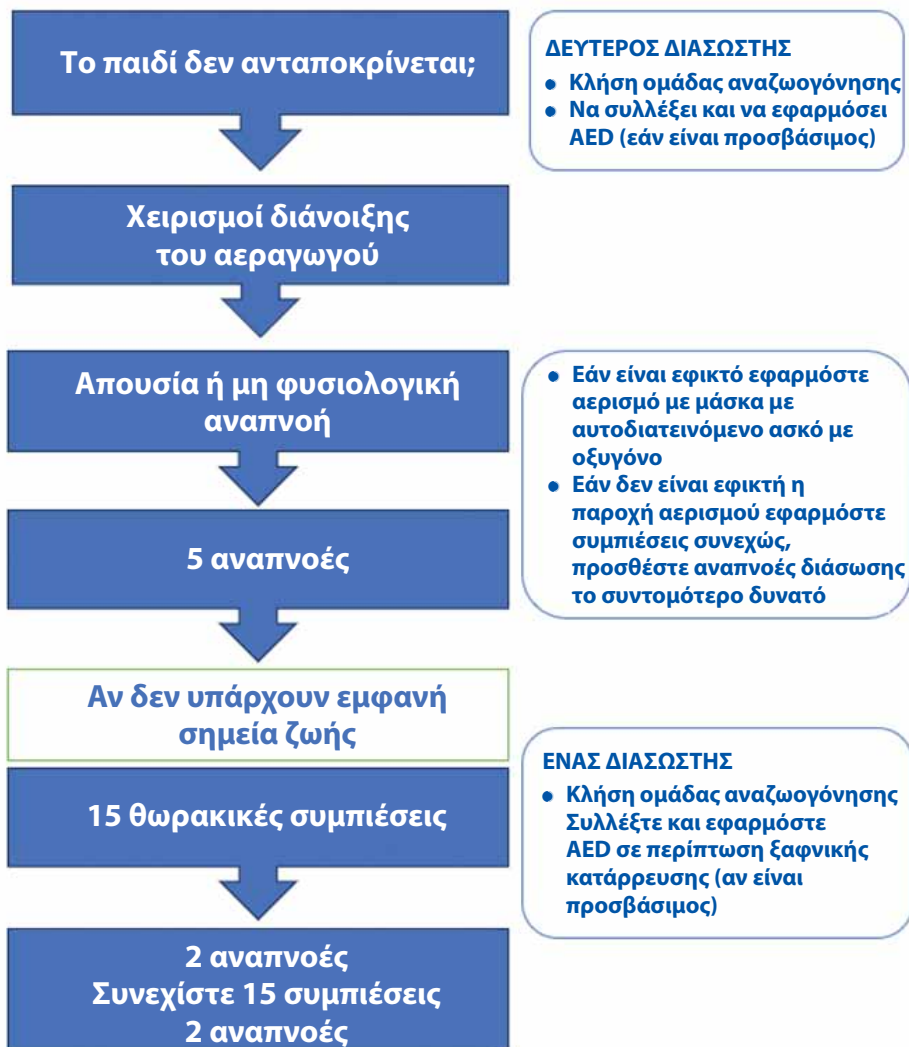
Εικόνα 6.



Εικόνα 7.

Στο σχήμα 1 περιγράφονται τα βήματα της Βασικής ΚΑΡΠΑ.

Υπάρχει ασφάλεια; Κλήση για βοήθεια



Σχήμα 1. Αλληλουχία ενεργειών Βασικής Παιδιατρικής ΚΑΡΠΑ.

Εξειδικευμένη Παιδιατρική ΚΑΡΠΑ

Στο νοσοκομειακό περιβάλλον, η ακολουθία των ενεργειών είναι μία ομαδική δραστηριότητα, και αρκετές παρεμβάσεις γίνονται παράλληλα. Η ΚΑ γίνεται αντιληπτή από την αιμοδυναμική παρακολούθηση του παιδιατρικού ασθενούς και αξιολόγηση παραμέτρων όπως τη κυματομορφή του ΗΚΓ, την πτώση του SpO_2 , της αρτηριακής πίεσης κ.οκ. Πολλές φορές, η ΚΑΡΠΑ ξεκινάει από τη φάση της έναρξης της βραδυκαρδίας με σημεία πολύ χαμηλής αιμάτωσης παρά την επαρκή αναπνευστική υποστήριξη. Η ειδοποιός διαφορά της παροχής ΚΑΡΠΑ σε νοσοκομειακό περιβάλλον ή/και από εξειδικευμένο προσωπικό είναι η χορήγηση φαρμάκων και η δυνατότητα απινίδωσης.

Για την εφαρμογή απινίδωσης, είναι σημαντική η διάκριση των καρδιακών ρυθμών. Οι μη απινιδώσιμοι ρυθμοί είναι η ηλεκτρική δραστηριότητα χωρίς παλμό (Pulseless Electrical Activity, PEA), η βραδυκαρδία και η ασυστολία. Εάν η βραδυκαρδία (<60 ανά λεπτό) είναι αποτέλεσμα υποξίας ή ισχαιμίας, απαιτείται ΚΑΡΠΑ ακόμη και αν υπάρχει ακόμα ανιχνεύσιμος παλμός. Οι απινιδώσιμοι ρυθμοί είναι η κοιλιακή ταχυκαρδία χωρίς παλμό (Pulseless Ventricular Tachycardia, pVT) και η κοιλιακή μαρμαρυγή (Ventricular Fibrillation, VF) (Εικόνα 8). Μόλις εντοπιστεί κάποιος από τους προαναφερόμενους ρυθμούς, πρέπει να επιχειρηθεί αμέσως απινίδωση ανεξαρτήτως του πλάτους του ΗΚΓ, όπως επίσης και επί αμφιβολιών καρδιακού ρυθμού. Οι θωρακικές συμπίεσεις εφαρμόζονται μεταξύ των απινιδώσεων.

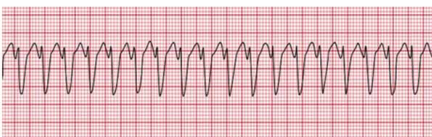
Στην εξειδικευμένη ΚΑΡΠΑ, σε πολύ αρχικό στάδιο πραγματοποιείται αγγειακή προσπάθεια και χορήγηση αδρεναλίνης IV (10 mcg/kg, μέγιστο 1 mg) το συντομότερο δυνατό.

Απινιδώσιμοι Ρυθμοί

- **Κοιλιακή Μαρμαρυγή:** χωρίς καμία οργάνωση, ασυντόνιστες συσπάσεις, χαοτική ηλεκτρική δραστηριότητα



- **Άσφυγμη Κοιλιακή Δραστηριότητα:** οργανωμένα QRS συμπλέγματα. Κάθε κοιλιακή μαρμαρυγή μπορεί να εξελιχθεί σε άσφυγμη.



Μη Απινιδώσιμοι Ρυθμοί

- **Ασυστολία:** καμία ηλεκτρική δραστηριότητα, αναπνευστική ανεπάρκεια-βραδυκαρδία-ανακοπή.



- **Άσφυγμη Ηλεκτρική Δραστηριότητα:** οποιαδήποτε ηλεκτρική δραστηριότητα στο ΗΚΓ που δεν συνοδεύεται από κεντρικό ψηλαφητό σφυγμό.



Εικόνα 8. Απινιδώσιμοι και μη καρδιακοί ρυθμοί

Η χορήγηση της αδρεναλίνης επαναλαμβάνεται κάθε 3 - 5 λεπτά. Σε περιπτώσεις όπου είναι αδύνατη η αγγειακή πρόσβαση, οι οδηγίες συστήνουν ενδοοστική χορήγηση αδρεναλίνης.

Η αλληλουχία των γεγονότων μεταξύ θωρακικών συμπίεσεων, απινιδώσεων και χορήγηση αδρεναλίνης έχει ως εξής:

1. Διακοπή των θωρακικών συμπίεσεων και χορήγηση απινίδωσης άμεσα και σε χρόνο λιγότερο των 5 δευτερολέπτων.
2. Χορήγηση απινίδωσης 4 J/kg.
3. Συνέχιση ΚΑΡΠΑ και θωρακικών συμπίεσεων.
4. Αξιολόγηση του καρδιακού ρυθμού 2 λεπτά μετά την τελευταία απινίδωση.
5. Χορήγηση ξανά απινίδωσης 4 J/kg εάν ο απινιδώσιμος ρυθμός επιμένει.
6. Χορήγηση αδρεναλίνης (10 mcg/kg, μέγιστο 1 mg) και αμιωδαρόνης (5 mg/kg, max 300 mg) (ενδοφλέβια ή ενδοοστικά) αμέσως μετά την τρίτη απινίδωση.
7. Χορήγηση 2ης δόσης αδρεναλίνης (10 mcg/kg, max 1 mg) και αμιωδαρόνης (5 mg/kg, max 150 mg) μετά την 5η απινίδωση αν το παιδί εξακολουθεί να έχει απινιδώσιμο ρυθμό (Σχήμα 2).

Η ΚΑΡΠΑ συνεχίζεται έως ότου αναγνωριστεί οργανωμένος καρδιακός ρυθμός ο οποίος συνοδεύεται από σημεία ROSC (κίνηση οφθαλμών, κινητικότητα, αναπνευστικός ρυθμός) ή ευρήματα αιμοδυναμικής παρακολούθησης (CO_2 , SpO_2 , αρτηριακή πίεση). Επί μη επίτευξης αναζωογόνησης του παιδιατρικού ασθενούς, στις κατευθυντήριες οδηγίες έχουν προταθεί συμβουλές στη διεπιστημονική ομάδα για την οριστική διακοπή της ΚΑΡΠΑ.

Ωστόσο γνώμονας για τη λήψη της απόφασης για οριστική διακοπή της ΚΑΡΠΑ είναι τα κλινικά χαρακτηριστικά του ασθενούς σε συνάρτηση με την επιβίωσή του και τα νευρολογικά αποτελέσματα από την ανάνηψη (Torke et al., 2015). Καθώς η απόφαση για διακοπή της ΚΑΡΠΑ, πάντα είναι μία πολύπλοκη διαδικασία και η διεπιστημονική ομάδα λαμβάνει πολλές φορές αντιφατικά δεδομένα, δεν υπάρχει συγκεκριμένη κατευθυντήρια οδηγία που να είναι ευρέως αποδεκτή για τη διακοπή των προσπαθειών ενδονοσοκομειακής αναζωογόνησης. Τα μέλη της ομάδας ΚΑΡΠΑ έχουν το δύσκολο έργο της στάθμισης των βασικών κλινικών παραγόντων για να προσδιοριστεί πότε η ΚΑΡΠΑ έχει τόσο χαμηλή πιθανότητα επιτυχίας ώστε να πρέπει να σταματήσει.

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί παρατίθενται οι διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες για την διακοπή της ΚΑΡΠΑ σε παιδιατρικούς ασθενείς.

Οδηγίες	Κλινικοί Παράγοντες	Παράγοντες που σχετίζονται με την ΚΑ	Λήψη απόφασης
European Resuscitation Council (Van de Voorde et al., 2021)	Νεογνά: Όπου η κύηση, βάρος γέννησης και/ή συγγενείς ανωμαλίες συνδέονται με σχεδόν βέβαιο πρώιμο θάνατο, και εξαιρετικά υψηλά ποσοστά νοσηρότητας μεταξύ των σπάνιων επιζώντων, η αναζωογόνηση δεν ενδείκνυται.	Νεογνά: Μετά από 10 λεπτά από συνεχή και επαρκή ανάνηψη, η διακοπή της ΚΑΡΠΑ μπορεί να δικαιολογείται αν δεν υπάρχει κανένα σημείο ζωής.	Δεν αναφέρεται.
American Heart Association (Topjian et al., 2020)	Νεογνά: Η ανάνηψη δεν ενδείκνυται για νεογνά με σχεδόν βέβαιο πρώιμο θάνατο και εξαιρετικά υψηλά ποσοστά θνησιμότητας μεταξύ των σπάνιων επιζώντων. Παιδιά: Παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν για διακοπή της ΚΑΡΠΑ: ηλικία, διάρκεια ΚΑΡΠΑ, αριθμός δόσεων αδρεναλίνης, αιτιολογία ΚΑ, καρδιακός ρυθμός.	Νεογνά: Σε νεογέννητο με μη ανιχνεύσιμο καρδιακό ρυθμό, είναι σκόπιμη η διακοπή της ΚΑΡΠΑ εάν ο καρδιακός ρυθμός παραμένει μη ανιχνεύσιμος για 10 λεπτά. Δεν υπάρχουν επικυρωμένοι κλινικοί κανόνες για παιδιά.	Για παιδιά: Με την απουσία κανόνων κλινικής απόφασης, ο υπεύθυνος ιατρός πρέπει να σταματήσει την ΚΑΡΠΑ αν υπάρχει σε υψηλό βαθμό η βεβαιότητα ότι ο ασθενής δεν θα απαντήσει στην περαιτέρω υποστήριξη της ζωής.

Πίνακας 1. Διεθνείς οδηγίες για τη διακοπή της Παιδιατρικής ΚΑΡΠΑ.

Λάθη και παραλήψεις στη σωστή εφαρμογή ΚΑΡΠΑ στα παιδιά

Σκοπός της ΚΑΡΠΑ είναι η τροφοδότηση των ζωτικών οργάνων με οξυγονωμένο αίμα (Maconochie et al., 2020). Αποτελεί μια τεχνική παροχή επείγουσας και εντατικής φροντίδας που περιλαμβάνει την εφαρμογή θωρακικών συμπίεσεων με τεχνητό αερισμό, ώστε να διατηρηθεί η λειτουργία του εγκεφάλου και η διαδικασία της αναπνοής του ασθενούς παρά την παύση της καρδιακής λειτουργίας.

Ως τεχνική, η ΚΑΡΠΑ για να είναι επιτυχημένη έχει ορισμένες τεχνικές προδιαγραφές που απαιτούν την αντίστοιχη απόκτηση γνώσης και δεξιοτήτων του προσωπικού που την εκτελεί (Atkins et al., 2015). Πρωταρχική γνώση είναι πως η παιδιατρική ΚΑΡΠΑ διαφέρει από την ΚΑΡΠΑ ενηλίκων, καθώς τα παιδιά έχουν διαφορετική ανατομία και φυσιολογία από τους ενήλικες (Kiyohara et al., 2023). Η παιδιατρική ΚΑΡΠΑ θεωρείται μια δύσκολη διαδικασία αφενός λόγω της λεπτομερούς τεχνικής που απαιτείται για να είναι αποτελεσματική και αφετέρου λόγω της σπανιότερης εκδήλωσης ΚΑ στους παιδιατρικούς ασθενείς (Atkins & Berger, 2012). Στον Πίνακα 2 περιγράφονται οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη σωστή εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη σωστή εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ	Κατευθυντήριες οδηγίες ΚΑΡΠΑ	Λάθη κατά την εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ
Το σωστό βάθος θωρακικών συμπίεσεων	Το βάθος της θωρακικής συμπίεσης ορίζεται ως οι μέγιστες μετατοπίσεις που εμφανίζονται στο στήρνο. Η επίτευξη του σωστού βάθους διεγείρει την άντληση της καρδιάς παρέχοντας στον εγκέφαλο και σε άλλα ζωτικά όργανα αίμα. Στα βρέφη και τα παιδιά το βάθος πρέπει να είναι τουλάχιστον το ένα τρίτο (περίπου 4 cm) της εξωτερικής πρόσθιας-οπίσθιας θωρακικής διαμέτρου (Van de Voorde et al., 2021).	Ο φόβος για άσκηση δυνητικά επιβλαβούς πίεσης στο στήρνο έχει προσδιοριστεί ως η βασική αιτία μη διενέργειας ολοκληρωμένου βάθους θωρακικών συμπίεσεων (Machbub et al., 2022).
Η λανθασμένη απελευθέρωση του στήθους	Ως δύναμη απελευθέρωσης του θώρακα ορίζεται η πλήρης απελευθέρωση του θώρακα κατά την εκτέλεση ΚΑΡΠΑ.	Όταν ο διασώστης συνεχίζει να ακουμπάει στον θώρακα, και δεν επιτρέπει την πλήρη αποφόρτιση της συμπίεσης, προκαλεί αύξηση της ενδοθωρακικής πίεσης, προκαλώντας τη μείωση της στεφανιαίας πίεσης, μειώνοντας το ποσοστό επιβίωσης από ΚΑ (Bildik et al., 2022).
Ο ρυθμός των θωρακικών συμπίεσεων (αριθμός θωρακικών συμπίεσεων ανά λεπτό)	Ο ρυθμός συμπίεσης των παιδιατρικών ασθενών πρέπει να είναι τουλάχιστον 100/λεπτό και να μην υπερβαίνει τους 120/λεπτό (Van de Voorde et al., 2021).	

Πίνακας 2. Παράγοντες που επηρεάζουν τη σωστή εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ στα παιδιά.

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων ΚΑΡΠΑ

Η έλλειψη επαρκών γνώσεων και δεξιοτήτων είναι γνωστό ότι αποτελεί έναν από τους κύριους λόγους που εμποδίζουν την ετοιμότητα των νοσηλευτών να ξεκινήσουν ΚΑΡΠΑ (Ong et al., 2013). Μεγάλος αριθμός φορέων και διεθνών οργανισμών, αλλά και μικρότερων δομών έχουν δημοσιεύσει την αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών προγραμμάτων ΚΑΡΠΑ, τα οποία αφορούν τόσο στο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό όσο και το ευρύ κοινό. Τα προγράμματα αυτά βοηθούν στον προσδιορισμό της εκπαίδευσης για ΚΑΡΠΑ, των αντιλήψεων των επαγγελματιών υγείας και των απλών πολιτών και των εμποδίων για την εκπαίδευση στην ΚΑΡΠΑ (Moon et al., 2019).

Η εκπαίδευση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού στην ΚΑΡΠΑ περιλαμβάνει διάφορες φάσεις: τη μελέτη των αναγκών κατάρτισης, τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας, την επιλογή των μεθόδων διδασκαλίας, τον προγραμματισμό των διδακτικών δραστηριοτήτων, την εκπαίδευση των εκπαιδευτών, την υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και τον αντίκτυπο της εκπαιδευτικής διαδικασίας στην κλινική πρακτική (Finnetal., 2015). Προκειμένου λοιπόν να επιτευχθεί μια διαδικασία εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας, καθοριστικό στην εκπαιδευτική διαδικασία της ΚΑΡΠΑ είναι η εκπαίδευση των ίδιων των εκπαιδευτών (Greifetal., 2015).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες, οι ιατροί και νοσηλευτές που έχουν συμμετάσχει και έχουν επιδείξει υψηλό επίπεδο απόδοσης κατά τη διάρκεια μιας σειράς μαθημάτων ΚΑΡΠΑ και κυρίως με χαρακτηριστικά ηγεσίας και ομαδικής εργασίας, προτείνονται να γίνουν εκπαιδευτές ΚΑΡΠΑ. **Στη συνέχεια συμμετάσχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα λαμβάνοντας ειδική εκπαίδευση στη διεξαγωγή της ΚΑΡΠΑ, αλλά και στις αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων.** Με την αρχική επίβλεψη από ειδικό διδακτικό προσωπικό, και με την επιτυχή ολοκλήρωση του προγράμματος, μπορεί να πιστοποιηθεί ως εκπαιδευτής ΚΑΡΠΑ.

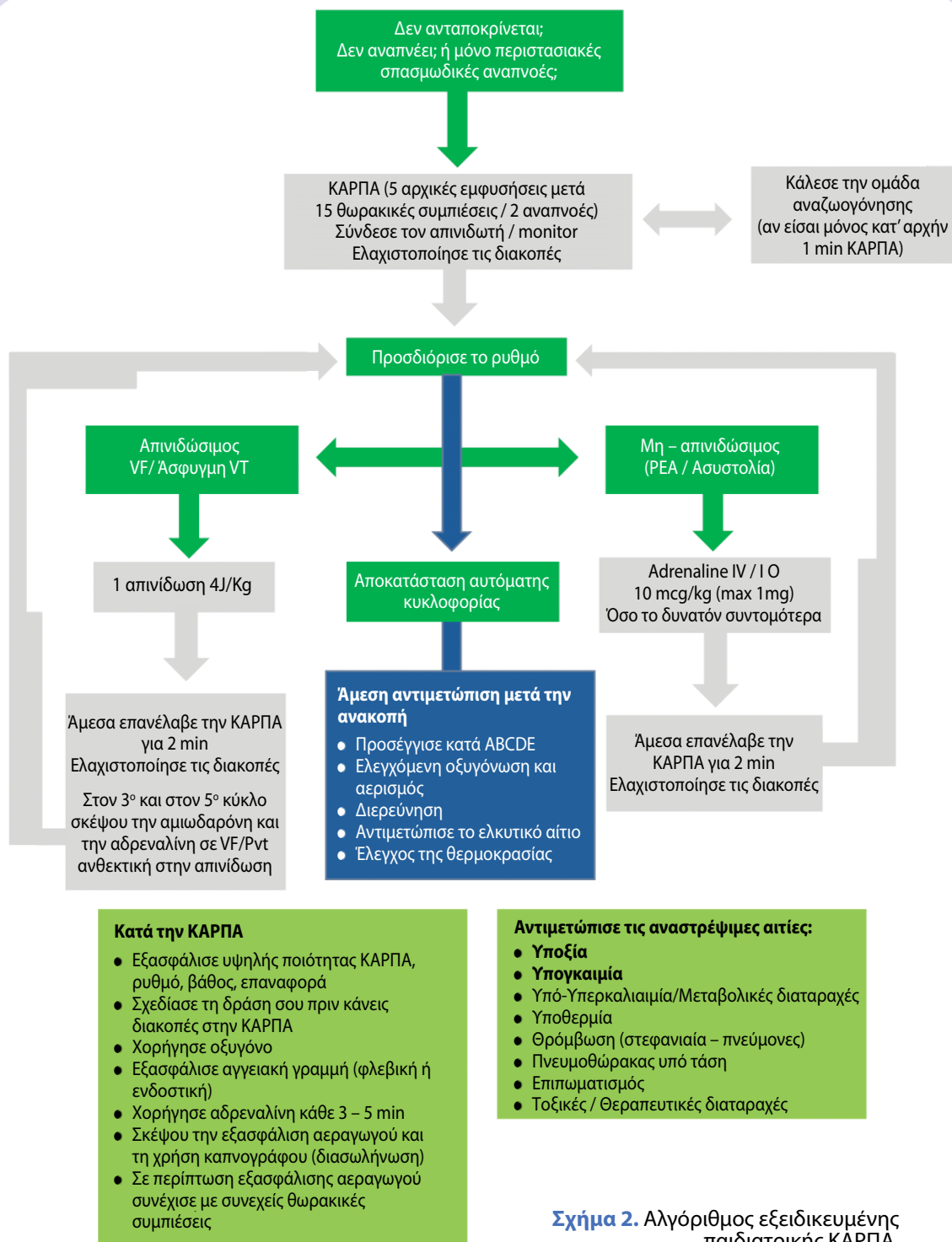
Οι δεξιότητες της ΚΑΡΠΑ προτείνεται να διδαχθούν με μια σταδιακή διαδικασία: ανάλυση των βημάτων μιας δεξιότητας σε μια επίδειξη σε πραγματικό χρόνο, επεξήγηση των γεγονότων, επίδειξη από τους συμμετέχοντες και εξάσκηση, η οποία διευκολύνει την οπτικοποίηση, την κατανόηση, τη γνωστική επεξεργασία και την εκτέλεση της ΚΑΡΠΑ (Greif et al., 2010). Στο εκπαιδευτικό υλικό των προγραμμάτων πρέπει να περιλαμβάνεται και η εκπαίδευση μη τεχνικών δεξιοτήτων συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων επικοινωνίας, της ηγεσίας και της ομαδικής εργασίας για τη βελτίωση του αποτελέσματος της ΚΑΡΠΑ.

Στην εκπαίδευση των επαγγελματιών συστήνεται επίσης η συστηματική συνεχιζόμενη εκπαίδευση. Η πιστοποιημένη επικαιροποιημένη επανεκπαίδευση καθορίζεται από

τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, αλλά και την εφαρμογή του κανόνα παροχής συχνής επανεκπαίδευσης σε «χαμηλή δόση».

Στην Ελλάδα το νομοθετικό πλαίσιο για την παροχή ΚΑΡΠΑ ορίζεται από το ΦΕΚ 219/τΒ/22.2.2007, που δημοσιεύτηκε στην Υ.Α/οικ155576 με τον τίτλο «Κανόνες οργάνωσης συστήματος καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης (ΚΑΑ)». Το ΦΕΚ ορίζει την υποχρεωτική εκπαίδευση όλων των επαγγελματιών υγείας στη βασική υποστήριξη της ζωής και στην αυτόματη εξωτερική απινίδωση (ΑΕΑ), αλλά δύναται να εκπαιδευτούν και οι μη επαγγελματίες υγείας (πολίτες) (Medical-Firstaid.gr, 2022).

Η εκπαίδευση των παιδιατρικών νοσηλευτών στις τεχνικές αναζωογόνησης και επείγουσας φροντίδας είναι καθοριστική για την έγκαιρη αναγνώριση, αντιμετώπιση και υποστήριξη των παιδιών που βρίσκονται σε καρδιοαναπνευστική ανακοπή. Η συστηματική εκπαίδευση με βάση τις διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες βελτιώνει την κλινική επάρκεια και την αυτοπεποίθηση των νοσηλευτών, επιτρέποντάς τους να ανταποκρίνονται με αποτελεσματικότητα και ψυχραιμία σε επείγοντα περιστατικά. Η χρήση σύγχρονων μεθόδων εκπαίδευσης, όπως η προσομοίωση υψηλής πιστότητας και η διαδραστική μάθηση, ενισχύει τις δεξιότητες των επαγγελματιών και εξασφαλίζει ταχύτερη και πιο συντονισμένη παρέμβαση. Η γνώση και η εκπαίδευση στην παιδιατρική ΚΑΡΠΑ σώζουν ζωές, και ως εκ τούτου, για τους μικρούς ασθενείς και τις οικογένειές τους, η συνέχιση της εκπαίδευσης και η διαρκής επικαιροποίηση των γνώσεων των νοσηλευτών στην εφαρμογή της παιδιατρικής ΚΑΡΠΑ, είναι ουσιαστική για τη βελτιστοποίηση της έκβασης των μικρών μας ασθενών.



Σχήμα 2. Αλγόριθμος εξειδικευμένης παιδιατρικής ΚΑΡΠΑ.

Βιβλιογραφία

1. Zelfani S, Manai H, Riahi Y, Daghfous M. (2019). Out of hospital cardiac arrest: when to resuscitate. *The Pan African medical journal*, 33, 289.
2. Bimerew M, Wondmieneh A, Gedefaw G, Gebremeskel T, Demis A, Getie A. (2021). Survival of pediatric patients after cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Italian journal of pediatrics*, 47(1), 118.
3. Passali C, Pantazopoulos I, Dontas I, Patsaki A, Barouxis D, Troupis G, Xanthos T. (2011). Evaluation of nurses' and doctors' knowledge of basic & advanced life support resuscitation guidelines. *Nurse education in practice*, 11(6), 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2011.03.010>
4. Jensen TW, Ersbøll AK, Folke F, Wolthers SA, Andersen MP, Blomberg SN, Andersen LB, Lippert F, Torp-Pedersen C, Christensen HC. (2023). Training in Basic Life Support and Bystander-Performed Cardiopulmonary Resuscitation and Survival in Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Denmark, 2005 to 2019. *JAMA networkopen*, 6(3), e233338. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.3338>
5. Rajeswaran L, Cox M, Moeng S, Tsima BM. (2018). Assessment of nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills within three district hospitals in Botswana. *African journal of primary health care & family medicine*, 10(1), e1–e6. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v10i1.1633>
6. Munezero JBT, Atuhaire C, Groves S, Cumber SN. (2018). Assessment of nurses knowledge and skills following cardiopulmonary resuscitation training at Mbarara Regional Referral Hospital, Uganda. *The Pan African medical journal*, 30, 108. <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.108.15398>
7. Shahrakivahed A, Masinaienezhad N, Shahdadi H, Azizollah A, Asadibidmeshki E, Heydari M. (2015). The Effect of CPR Workshop on the Nurses' Level of Knowledge and Skill. *International Archives of Medicine*. 8. 10.3823/1707.
8. Umuhoza C, Chen L, Unyuzumutima J, McCall N. (2021). Impact of structured basic life-support course on nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills: Experience of a paediatric department in low-resource country. *African journal of emergency medicine : Revue africaine de la medecine d'urgence*, 11(3), 366–371. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2021.03.014>
9. Aitchison R, Aitchison P, Wang E, Kharasch M. (2013). A review of cardiopulmonary resuscitation and its history. *Disease-a-month: DM*, 59(5), 165–167. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2013.03.002>
10. Fothergill J. (1744). Observations of a case published in the last volume of the medical essays of recovering a man dead in appearance, by distending the lungs with air. *Philosophical Transactions* 43:275–281
11. Slutsky AS. (2015). History of Mechanical Ventilation. From Vesalius to Ventilator-induced Lung Injury. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 191(10), 1106–1115. <https://doi.org/10.1164/rccm.201503-0421PP>
12. Jude JR, Kouwenhoven WB, Knickerbocker GG. (1964). EXTERNAL CARDIAC RESUSCITATION. *Monographs in the surgical sciences*, 1, 59–117.
13. Safar P, Brown TC, Holtey WJ, Wilder RJ. (1961). Ventilation and circulation with closed-chest cardiac massage in man. *JAMA*, 176, 574–576. <https://doi.org/10.1001/jama.1961.03040200010003>
14. Soliman A, Maconochie I. (2011). Review of resuscitation physiology in children. *Paediatrics and Child Health*. 25. 159–162. [10.1016/j.paed.2010.11.001](https://doi.org/10.1016/j.paed.2010.11.001).
15. Oghifobibi OA, Toader AE, Nicholas MA, Nelson BP, Alindogan NG, Wolf MS, Kline AE, Nouriaie SM, Bondi CO, Iordanova B, Clark RS, Bayir H, Loughran PA, Watkins SC, St Croix CM, Kochanek PM, Vazquez AL, Manole MD. (2022). Resuscitation with epinephrine worsens cerebral capillary no-reflow after experimental pediatric cardiac arrest: An in vivo multiphoton microscopy evaluation. *Journal of cerebral blood flow and metabolism: official journal of the International Society of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 42(12), 2255–2269.
16. Gustafsson L, Rawshani A, Råmunddal T, Redfors B, Petursson P, Angerås O, Hirlekar G, Omerovic E, Dworeck C, Völz S, Herlitz J, Hjalmarsson C, Holmqvist LD, Myredal A. (2023). Characteristics, survival and neurological outcome in out-of-hospital cardiac arrest in young adults in Sweden: A nationwide study. *Resuscitation plus*, 16, 100503.
17. Chamberlain G, Gupta R, Lobos AT. (2022). Pediatric code blue event analysis: Performance of non-acute health-care providers. *Medical education online*, 27(1), 2106811.
18. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, Bossaert LL, Brett SJ, Chamberlain D, de Caen AR, Deakin CD, Finn JC, Gräsner JT, Hazinski MF, Iwami T, Koster RW, Lim SH, Ma MH, McNally BF, Morley PT, et al. Utstein Collaborators (2015). Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation

- (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Resuscitation*, 96, 328–340.
19. Torke AM, Bledsoe P, Wocial LD, Bosslet GT, Helft PR. (2015). CEASE: A Guide for Clinicians on How to Stop Resuscitation Efforts. *Annals of the American Thoracic Society*, 12(3), 440–445.
 20. Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, Chan M, Duff JP, Joyner BL, Jr Lasa JJ, Lavonas EJ, Levy A, Mahgoub M, Meckler GD, Roberts KE, Sutton RM, Schexnayder SM. Pediatric Basic and Advanced Life Support Collaborators (2020). Part 4: Pediatric Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S469–S523. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000901>
 21. Maconochie IK, Aickin R, Hazinski MF, Atkins DL, Bingham R, Couto TB, Guerguerian AM, Nadkarni VM, Ng K-C, Nuthall GA, Ong GYK, Reis AG, Schexnayder SM, Scholefield BR, Tijssen JA, Nolan JP, Morley PT, Van de Voorde P, Zaritsky AL, de Caen AR, et al. Pediatric Life Support Collaborators (2020). Pediatric Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*, 156, A120–A155. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.013>
 22. Atkins DL, Berger S, Duff JP, Gonzales JC, Hunt EA, Joyner BL, Meaney PA, Niles DE, Samson RA, Schexnayder SM. (2015). Part 11: Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2), S519–S525. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000265>
 23. Kiyohara K, Matsui S, Ayusawa M, Sudo T, Nitta M, Iwami T, Nakata K, Kitamura Y, Sobue T, Kitamura T. SPIRITS investigators (2023). Basic life support for non-traumatic out-of-hospital cardiac arrests during school-supervised sports activities in children: A nationwide observational study in Japan. *Resuscitation plus*, 17, 100531. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100531>
 24. Atkins DL, Berger S. (2012). Improving outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in young children and adolescents. *Pediatric cardiology*, 33(3), 474–483. <https://doi.org/10.1007/s00246-011-0084-8>
 25. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, et al. European resuscitation council guidelines 2021: paediatric life support. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:327–87.
 26. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, Bingham R, Brissaud O, Hoffmann F, Johannesdottir GB, Lauritsen T, Maconochie I. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*, 161, 327–387. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015>
 27. Machbub IK, Giwangkencana G, Kadarsah R, Aditya R. (2022). The Impact of Compression Rates on the Quality of Cardiopulmonary Resuscitation: A Cross Over Randomized Control Study in Manikin. *Journal of acute medicine*, 12(4), 139–144. [https://doi.org/10.6705/j.jacme.202212_12\(4\).0002](https://doi.org/10.6705/j.jacme.202212_12(4).0002)
 28. Bildik F, Günendi Z, Aslaner MA, Alkaş GB, Keleş A, Kılıçaslan İ, Çalıskan D, Demircan A. (2022). The relationship between upper extremity functional performance and anthropometric features and the quality criteria of cardiopulmonary resuscitation. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 68(3), 348–354. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2022.8464>
 29. Ong ME, Quah JL, Ho AF, Yap S, Edwin N, Ng YY, Goh ES, Leong BS, Gan HN, Foo DC. (2013). National population based survey on the prevalence of first aid, cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator skills in Singapore. *Resuscitation*, 84(11), 1633–1636. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.05.008>
 30. Moon S, Ryoo HW, Ahn JY, Park JB, Lee DE, Kim JH, Jin SC, Lee KW. (2019). A 5-year change of knowledge and willingness by sampled respondents to perform bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city. *PloS one*, 14(2), e0211804. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211804>
 31. Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG. Education and implementation of resuscitation section Collaborators, & Collaborators (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*, 95, 288–301. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.032>
 32. Greif R, Egger L, Basciani RM, Lockey A, Vogt A. (2010). Emergency skill training—a randomized controlled study on the effectiveness of the 4-stage approach compared to traditional clinical teaching. *Resuscitation*, 81(12), 1692–1697. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.09.478>
 33. Medical-Firstaid.gr (2022). Νομοθεσία Πρώτων Βοηθειών. Διαθέσιμο στο: <https://medical-firstaid.gr/first-aid-law/>

