



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ
ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ: ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ
ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ**

ΡΗΓΑΤΟΥ ΕΙΡΗΝΗ

Αριθμός Μητρώου: 48016097

Επιβλέπων Καθηγητής

ΑΣΒΕΣΤΑΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ

ΑΘΗΝΑ 14/03/2024

ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ:
ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Ο Επιβλέπων Καθηγητής

ΑΣΒΕΣΤΑΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΓΚΛΩΤΣΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

[ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ]

[ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ]

[ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ]

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η υπογράφουσα ΡΗΓΑΤΟΥ ΕΙΡΗΝΗ του ΒΑΛΙΑΝΟΥ, με αριθμό μητρώου 48016097 φοιτήτρια του Τμήματος Μηχανικών Βιοϊατρικής της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου».

Ημερομηνία 14/03/2024

Η Δηλούσα



ΡΗΓΑΤΟΥ ΕΙΡΗΝΗ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Στις σπουδές μου ήταν σημαντική η συμβολή των καθηγητών μου, στους οποίους οφείλω να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες. Ιδιαίτερα επιθυμώ να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου και επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κο Ασβεστά Παντελεήμων, για την καθοδήγηση που μου προσέφερε σε όλα τα στάδια της εκπόνησης της εργασίας.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για τη συμπαράσταση και την στηριξή τους όλα αυτά τα χρόνια σπουδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο δυναμικό τοπίο της ιατρικής απόκρισης έκτακτης ανάγκης, οι Αυτόματοι Εξωτερικοί Απινιδωτές (ΑΕΑ) αποτελούν κρίσιμα εργαλεία που μπορούν να σημαίνουν τη διαφορά μεταξύ ζωής και θανάτου σε περιπτώσεις αιφνίδιας καρδιακής ανακοπής (SCA). Αυτές οι εξελιγμένες συσκευές έχουν φέρει επανάσταση στην προσβασιμότητα της πρώιμης απινίδωσης, δίνοντας τη δυνατότητα στους παρευρισκόμενους και τους πρώτους ανταποκριτές να επέμβουν γρήγορα και αποφασιστικά. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα των αυτόματων εξωτερικών απινιδωτών εξαρτάται όχι μόνο από την πανταχού παρουσία τους αλλά εξίσου από την τεχνική τους απόδοση. Αυτή η εργασία εμβαθύνει σε μια ολοκληρωμένη διερεύνηση της τεχνικής αξιολόγησης της απόδοσης του αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή, με στόχο να αναλύσει τα περίπλοκα εξαρτήματα που συμβάλλουν στη λειτουργικότητα, την αξιοπιστία και τη συνολική αποτελεσματικότητά τους σε πραγματικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Καθώς περιηγούμαστε στις πολυπλοκότητες της τεχνολογίας ΑΕΑ, θα εξετάσουμε εξονυχιστικά βασικές παραμέτρους, ρυθμιστικά πρότυπα και αναδυόμενες εξελίξεις που διαμορφώνουν συλλογικά το τοπίο της αξιολόγησης απόδοσης του αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή. Από τις πολυπλοκότητες της τοποθέτησης ηλεκτροδίων και της παροχής ενέργειας μέχρι την ανθεκτικότητα της διάρκειας ζωής της μπαταρίας και τη διεπαφή χρήστη, κάθε πτυχή παίζει καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό της επιτυχίας των παρεμβάσεων ΑΕΑ. Η εργασία θα περιηγηθεί στη σφαίρα των τεχνικών αξιολογήσεων, παρέχοντας πληροφορίες για τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της απόδοσης του ΑΕΑ σε ελεγχόμενες ρυθμίσεις και σε πραγματικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Επιπλέον, η συζήτηση θα επεκταθεί πέρα από τις άμεσες τεχνικές πτυχές, εξετάζοντας τις ευρύτερες επιπτώσεις των αξιολογήσεων απόδοσης του αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή στη δημόσια υγεία, τις στρατηγικές αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και τα εξελισσόμενα πρότυπα που ορίζονται από ρυθμιστικούς φορείς. Καθώς το τεχνολογικό τοπίο συνεχίζει να εξελίσσεται και οι ΑΕΑ ενσωματώνονται όλο και περισσότερο σε έξυπνα οικοσυστήματα και πλατφόρμες τηλεϊατρικής, θα ενσωματωθεί μια μακροπρόθεσμη προοπτική για την πρόβλεψη της μελλοντικής τροχιάς της αξιολόγησης απόδοσης τους. Ουσιαστικά, αυτή η εργασία στοχεύει να είναι ένας φάρος που καθοδηγεί τους αναγνώστες μέσα από το περίπλοκο τεχνικό τοπίο των αυτόματων εξωτερικών απινιδωτών, προσφέροντας μια ολιστική κατανόηση των παραμέτρων που καθορίζουν την απόδοσή τους και διερευνώντας τους δρόμους μέσω των οποίων οι εξελίξεις στην τεχνολογία συνεχίζουν να διαμορφώνουν την αποτελεσματικότητα αυτών των σωτήριων για τη ζωή συσκευών. Καθώς ξεκινάμε αυτήν την περιεκτική επισκόπηση, ο στόχος είναι να εξοπλίσουμε τους αναγνώστες με μια διακριτική εκτίμηση για τις τεχνικές περιπλοκές που υποστηρίζουν την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα των Αυτόματων Εξωτερικών Απινιδωτών στη σφαίρα της ιατρικής απόκρισης έκτακτης ανάγκης.

Λέξεις Κλειδιά: Αυτόματοι Εξωτερικοί Απινιδωτές, Απινιδώσεις, Αιφνίδια Καρδιακή Ανακοπή, Καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ) , Τεχνική Αξιολόγηση

ABSTRACT

In the dynamic landscape of emergency medical response, Automated External Defibrillators (AEDs) stand as critical tools that can mean the difference between life and death in cases of sudden cardiac arrest (SCA). These sophisticated devices have revolutionized the accessibility of early defibrillation, empowering bystanders and first responders to intervene swiftly and decisively. However, the efficacy of Automated External Defibrillators hinges not only on their ubiquity but equally on their technical performance. This essay delves into a comprehensive exploration of the technical assessment of Automated External Defibrillator performance, aiming to dissect the intricate components that contribute to their functionality, reliability, and overall effectiveness in real-life emergency scenarios. As we navigate through the complexities of AED technology, we will scrutinize key parameters, regulatory standards, and emerging advancements that collectively shape the landscape of Automated External Defibrillators performance assessment. From the intricacies of electrode placement and energy delivery to the robustness of battery life and the user interface, each facet plays a pivotal role in determining the success of AED interventions. The essay will navigate through the realm of technical assessments, providing insights into the methodologies employed to evaluate AED performance in controlled settings and real-world emergencies. Furthermore, the discussion will extend beyond the immediate technical aspects, addressing the broader implications of Automated External Defibrillators performance assessments on public health, emergency response strategies, and the evolving standards set forth by regulatory bodies. As the technological landscape continues to evolve, and AEDs become increasingly integrated into smart ecosystems and telemedicine platforms, a forward-looking perspective will be incorporated to anticipate the future trajectory of AED performance assessment. In essence, this essay aims to be a beacon guiding readers through the intricate technical landscape of Automated External Defibrillators, offering a holistic understanding of the parameters that define their performance and exploring the avenues through which advancements in technology continue to shape the efficacy of these life-saving devices. As we embark on this comprehensive overview, the goal is to equip readers with a nuanced appreciation for the technical intricacies that underpin the reliability and effectiveness of Automated External Defibrillators in the realm of emergency medical response.

Keywords: Automatic External Defibrillators, Defibrillation, Sudden Cardiac Arrest, Cardiopulmonary resuscitation (CPR) , Technical Evaluation

Περιεχόμενα

1	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	12
2	ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	19
2.1	Κυματομορφές και η σημασία τους.....	20
2.2	Καρδιοανάταξη και απινίδωση.....	21
3	ΤΥΠΟΙ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ ΑΕΑ.....	23
3.1	Πλήρως αυτόματοι απινιδωτές.....	23
3.2	Ημιαυτόματος απινιδωτής.....	24
3.3	Παιδιατρικοί ΑΕΑ.....	25
3.4	Επαγγελματικοί απινιδωτές.....	26
3.5	Φορητοί ΑΕΑ.....	26
3.6	Απινιδωτές που χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά σε κλινικές συνθήκες.....	27
4	ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΙΝΙΔΩΤΗ ΑΕΑ.....	29
5	ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΙΝΙΔΩΤΗ.....	34
5.1	Ενσωμάτωση χρήσης ΑΕΑ με βασικό μέτρο υποστήριξης ζωής.....	36
5.1.1	Χρήση ΑΕΑ σε παιδιατρικό και εφηβικό πληθυσμό.....	38
5.1.2	Χρήση ΑΕΑ σε διάφορες ηλικιακές ομάδες.....	39
5.2	ΑΕΑ για τον κόσμο.....	41
5.2.1	Απινίδωση δημόσιας πρόσβασης.....	41
5.3	Πιθανοί κίνδυνοι ή παρενέργειες που σχετίζονται με τη χρήση ΑΕΑ.....	43
5.3.1	Προειδοποίηση για τις μπαταρίες.....	44
5.3.2	Πιθανή ηλεκτρική παρεμβολή.....	44
5.3.3	Σοκ ή κίνδυνος φωτιάς.....	45
5.3.4	Προσοχή.....	45
5.3.5	Πιθανή λειτουργία εξοπλισμού.....	46
5.3.6	Πιθανή ζημιά στον εξοπλισμό.....	46
5.3.7	Κίνδυνοι.....	46
5.4	Οι πιο κοινές παρανοήσεις σχετικά με τη χρήση του ΑΕΑ.....	47
6	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ.....	49
6.1	Συντήρηση και διάρκεια ζωής της συσκευής.....	51
	Οδηγίες Καθαρισμού.....	54

Συντήρηση Μπαταρίας.....	54
Χωρητικότητα Μπαταρίας.....	55
7 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	58
7.1 Νομικό πλαίσιο στην Ελλάδα.....	58
7.2 Νομικό πλαίσιο Νότιας Κορέας.....	59
8 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	60
8.1 Αναγκαιότητα χαρτογράφησης.....	60
8.2 Διαθεσιμότητα και κατάσταση απινιδωτών	61
8.3 Στατιστικός απολογισμός	61
9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	65
10 Βιβλιογραφία.....	68

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1. Peter Christian Abildgaard	12
Εικόνα 1.2 Jean-Louis Prévost.....	13
Εικόνα 1.3 Frederic Batelli.....	13
Εικόνα 1.4 Claude Beck	14
Εικόνα 1.5 William B. Kouwenhoven.....	15
Εικόνα 1.6 Paul Maurice Zoll.....	16
Εικόνα 1.7 Frank Pantridge.....	16
Εικόνα 1.8. (α) Οι πρώτοι γνωστοί απινιδωτές από τους William Kouwenhoven και (β) Dr. Beck και (γ) Heart Aid ο πρώτος απινιδωτής με φωνητικές λειτουργίες [1].	18
Εικόνα 2.1 Σύγχρονος αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής [2]	20
Εικόνα 2.2 Μονοφασική αμβλυμμένη κυματομορφή.....	21
Εικόνα 2.3 Διφασική κωνοειδής κυματομορφή.....	21
Εικόνα 3.1 Πλήρως αυτόματος απινιδωτής της εταιρείας ZOLL [32].	24
Εικόνα 3.2 Ημιαυτόματος απινιδωτής της εταιρείας Medical Econet.....	25
Εικόνα 3.3 Παιδιατρικά ηλεκτρόδια απινίδωσης της εταιρείας ZOLL [34].	25
Εικόνα 3.4 Επαγγελματικός απινιδωτής της εταιρείας ZOLL [11].	26
Εικόνα 3.5 Φορητός αυτόματος απινιδωτής [9].	27
Εικόνα 4.1 Βασικά μέρη-τμήματα ενός πλήρως αυτόματου απινιδωτή [12].....	30
Εικόνα 4.2 Μπροστινή όψη που δείχνει τα χειριστήρια και τους δείκτες λειτουργίας [13].	31
Εικόνα 4.3 Πίσω όψη απινιδωτή [13].....	31
Εικόνα 5.1 Παγκόσμια πινακίδα ΑΕΑ	35
Εικόνα 5.2 Αλγόριθμος ΑΕΑ και ΚΑΡΠΑ.....	38
Εικόνα 5.3 Παράδειγμα τοποθέτηση επιθέματος ηλεκτροδίου.....	40
Εικόνα 8.1 Εθνικός χάρτης απινιδωτών.....	61

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3-1. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα των δύο βασικών τύπων ΑΕΑ.	28
Πίνακας 4-1. Κουμπιά μπροστινής όψης απινιδωτή REANIBEX 300 [13].	32
Πίνακας 6-1. Λίστα ελέγχων απινιδωτή	53
Πίνακας 8-1 Απινιδωτές και Πληθυσμός ανά Νομό	62
Πίνακας 8-2 Διαθεσιμότητα απινιδωτών στις περιφέρειες.....	63

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής (ΑΕΑ ή |AED (Automated External Defibrillator)| είναι μια φορητή ιατρική συσκευή που χρησιμοποιείται για την παροχή απινίδωσης στην καρδιά σε περιπτώσεις αιφνίδιας καρδιακής ανακοπής (ΑΚΑ). Έχει σχεδιαστεί για να αναλύει τον καρδιακό ρυθμό και, εάν είναι απαραίτητο, να παρέχει ελεγχόμενη απινίδωση για να αποκαταστήσει τον φυσιολογικό καρδιακό παλμό. Είναι εξοπλισμένοι με ηλεκτρόδια αυτοκόλλητα που τοποθετούνται στο στήθος του ασθενή. Τα επιθέματα ανιχνεύουν την δραστηριότητα της καρδιάς και παρέχουν απινίδωση μέσω του θωρακικού τοιχώματος. Στη συνέχεια, η συσκευή αξιολογεί ξανά τον καρδιακό ρυθμό για να προσδιορίσει εάν απαιτούνται πρόσθετες απινιδώσεις. Όταν κάποιος εμφανίζει ΑΚΑ, η άμεση θεραπεία με ΑΕΑ μπορεί να αυξήσει σημαντικά τις πιθανότητές του να επιβιώσει. Η συσκευή έχει σχεδιαστεί για να αξιολογεί γρήγορα τον καρδιακό ρυθμό και να προσδιορίζει εάν είναι απαραίτητο ένα σοκ. Εάν συνιστάται απινίδωση, ο απινιδωτής θα τη παραδώσει για να αποκαταστήσει την κανονική ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς. Οι ΑΕΑ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ), η οποία βοηθάει στη διατήρηση της ροής του αίματος στα ζωτικά όργανα μέχρι να είναι διαθέσιμος ο ΑΕΑ ή να φτάσουν οι ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Οι Αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικοί στη διάσωση ζωών και αποτελούν ουσιαστικό εργαλείο στην διάσωση ατόμων που αντιμετωπίζουν καρδιακή ανακοπή. Συνιστάται η εξοικείωση με τη θέση των ΑΕΑ στο περιβάλλον σας και η αναζήτηση της κατάλληλης εκπαίδευσης στη χρήση ΚΑΡΠΑ και ΑΕΑ για να είστε προετοιμασμένοι για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι ΑΕΑ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε άτομα που δεν ανταποκρίνονται, δεν αναπνέουν κανονικά και δεν έχουν σφυγμό. Δεν προορίζονται για χρήση σε άτομα με φυσιολογικό καρδιακό ρυθμό ή άλλες μη καρδιακές παθήσεις. Οι Αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές (ΑΕΑ |AED) βρίσκονται συνήθως σε δημόσιους χώρους όπως αεροδρόμια, σχολεία και εμπορικά κέντρα, καθώς και σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης. **Βάσει νόμου περί Εγκατάστασης και Χρήσης Αυτόματων Εξωτερικών Απινιδωτών Νόμος 110(Ι)/2008.**

1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από έναν Ολλανδό κτηνίατρο με το όνομα Peter Abildgaard το 1775 για να σταματήσει και στη συνέχεια να επανεκκινήσει την καρδιά ενός κοτόπουλου καθιέρωσε χωρίς αμφιβολία ότι το ηλεκτρικό ρεύμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αλλάξει τους καρδιακούς ρυθμούς. Έκτοτε, οι ερευνητές έχουν αφοσιωθεί στην τελειοποίηση της τεχνικής της απινίδωσης, η οποία περιλαμβάνει τη χορήγηση ελεγχόμενων ηλεκτροσόκ σε άτομα που αντιμετωπίζουν καρδιακή ανακοπή, προκειμένου να αποκατασταθεί η φυσιολογική καρδιακή δραστηριότητα. Ο σημερινός αυτοματοποιημένος εξωτερικός απινιδωτής μπορούν να εκτελούν αυτόματα ή ημιαυτόματα κραδασμούς, να παρακολουθούν τους καρδιακούς ρυθμούς και να παρέχουν διδασκαλία σε πραγματικό χρόνο στους χρήστες. Η ευκολία χρήσης αυτών των συσκευών είναι κάτι που θεωρούμε δεδομένο, αλλά η μετάβαση από το ζάπινγκ κοτόπουλων στην απινίδωση κατά παραγγελία ήταν μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Οι ΑΕΑ έχουν μια συναρπαστική και περίπλοκη ιστορία.



Εικόνα 1.1. Peter Christian Abildgaard¹

Οι πρώτες μέρες της απινίδωσης στα ζώα – 1899-1946

Η καρδιακή ανακοπή έχει αναδειχθεί ως η κύρια αιτία θανάτου στη χώρα από τις αρχές του 20ου αιώνα. Οι επιστήμονες άρχισαν να ανησυχούν για το πώς να αναζωογονήσουν μια καρδιακή ανεπάρκεια καθώς η καρδιακή ανακοπή έγινε ένα πιο διαδεδομένο πρόβλημα παγκοσμίως. Ο Jean-Louis Prevost και ο Frederic Batelli, δύο φυσιολόγοι στο Πανεπιστήμιο της Γενεύης, συνεργάστηκαν το 1899 για να πραγματοποιήσουν μια σειρά από αποτελεσματικές δοκιμές απινίδωσης σε σκύλους, πραγματοποιώντας τη μελέτη σε ζώα που ξεκίνησε από προηγούμενους ειδικούς γιατρούς. Παρά το γεγονός ότι δεν ήταν οι πρώτοι επιστήμονες που σταμάτησαν και επανέλαβαν την καρδιά ενός ζώου, έπαιξαν καθοριστική συμβολή στον προσδιορισμό ότι η κοιλιακή μαρμαρυγή ήταν ένας παράγοντας που συνέβαλε στην καρδιακή

¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Peter_Christian_Abildgaard

ανακοπή. Οι Δρ. Ο Naum Lazarevich Gurvich και ο G. S. Yuniev, δύο Σοβιετικοί γιατροί, διεύρυναν αυτήν την κατανόηση και ανέπτυξαν την πρώτη κυματομορφή απινίδωσης στη δεκαετία του 1940. Επί του παρόντος, γνωστή ως τεχνολογία διφασικής κυματομορφής, αυτή η κυματομορφή εξακολουθεί να βρίσκεται σε μερικούς από τους μεγαλύτερους ΑΕΑ που είναι διαθέσιμοι σήμερα. Χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικούς φορείς για τη χορήγηση κραδασμών, οι διφασικές κυματομορφές μειώνουν τον ουδό απινίδωσης και ενισχύουν τα αποτελέσματα των ασθενών. Χρησιμοποιώντας τις θεωρίες τους ως οδηγό, οι Gurvich και Yuniev πραγματοποίησαν την πρώτη απινίδωση κλειστού θώρακα σε ένα θηλαστικό (συγκεκριμένα έναν σκύλο) το 1946. Διαφορετικά, το ζώο επανήλθε στη ζωή με την εφαρμογή ηλεκτροδίων στην επιφάνεια του θώρακα, όλα χωρίς να χρειάζεται να εισέλθετε στη θωρακική κοιλότητα και να έχετε απευθείας πρόσβαση στην καρδιά [1].



Εικόνα 1.2 Jean-Louis Prévost²



Εικόνα 1.3 Frederic Batelli³

Η πρώτη απινίδωση στους ανθρώπους-1947-1950

Ένας καρδιοχειρουργός από τις Ηνωμένες Πολιτείες ονόματι Claude Beck θα έδειχνε την αποτελεσματικότητα των απινιδωτών σε ανθρώπους λιγότερο από ένα χρόνο

² https://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Louis_Pr%C3%A9vost

³ <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=sng-005:1941:121::701>

αφότου οι Gurvich και Yunien τράβηξαν την προσοχή του κόσμου με την πρώτη απινίδωση κλειστού θώρακα σε ζώο. Ερεύνησε και πειραματίστηκε με χειροκίνητα μασάζ καρδιάς ως μέσο θεραπείας της μαρμαρυγής και ενίσχυσης της κυκλοφορίας της καρδιάς κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του 1930 και του 1940. Το ενδιαφέρον του για την ηλεκτρική απινίδωση προέκυψε από την εξέταση των επιτυχημένων δοκιμών σε ζώα που πραγματοποιήθηκαν από συναδέλφους στο Western, συμπεριλαμβανομένου του Carl J. Wiggers. Στα Πανεπιστημιακά Νοσοκομεία στο Κλίβελαντ του Οχάιο, ο Beck και η ομάδα ερευνών του πραγματοποίησαν την πρώτη επέμβαση απινίδωσης ανοικτής καρδιάς σε ανθρώπινο υποκείμενο το 1947. Ο Richard Heyard, ένας 14χρονος ασθενής, υποβλήθηκε σε θεραπεία για μια συγγενή βλάβη που παρουσίαζε στο στήθος του. Προς το τέλος της διαδικασίας, η καρδιά του παρουσίασε κοιλιακή μαρμαρυγή και το χειροκίνητο μασάζ ήταν αναποτελεσματικό στη διακοπή της πάθησης. Ο Beck χρειάστηκε να χτυπήσει τον Heyard τέσσερις φορές στα 110 βολτ χρησιμοποιώντας δύο ηλεκτρόδια που είχε κολλήσει στην ανοιχτή του καρδιά. Ο Heyard ανάρρωσε πλήρως και ο καρδιακός του ρυθμός αποκαταστάθηκε. Στη συνέχεια, ο Beck δεσμεύτηκε να προωθήσει την εφαρμογή της ηλεκτρικής απινίδωσης στους ανθρώπους. Δημιούργησε το πρώτο πρωτότυπο απινιδωτή, το οποίο ήταν ουσιαστικά απλώς ένα μεγάλο ξύλινο κουτί με δύο μεταλλικά ηλεκτρόδια συνδεδεμένα, παρόλο που ήταν επαναστατικό για την εποχή του. Τελικά, ο Beck και οι συνεργάτες του θα συνέχιζαν να δημιουργούν μερικές από τις τεχνικές ΑΚΑ που χρησιμοποιούνται σήμερα. Η έρευνά του σηματοδοτεί ένα ορόσημο στην ιστορία του ΑΕΑ [1].



Εικόνα 1.4 Claude Beck⁴

Οι Πρώτοι Φορητοί Εξωτερικοί Απινιδωτές – 1950-1956

Ο William Kouwenhoven, ένας διαφορετικός γιατρός, προσπαθούσε να δημιουργήσει μια πιο φορητή συσκευή απινίδωσης καθώς ο Beck και οι συνεργάτες του προσπαθούσαν να ενισχύσουν την απινίδωση στα νοσοκομεία. Άρχισε να πειραματίζεται με ιδέες για φορητούς απινιδωτές που τροφοδοτούνται από μπαταρίες DC στις αρχές της δεκαετίας του 1950. Ωστόσο, δεν υπήρχαν διαθέσιμες

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Claude_Beck

τέτοιες μπαταρίες εκείνη τη στιγμή που θα μπορούσαν να παράγουν την απαιτούμενη φόρτιση για απινίδωση κλειστής καρδιάς. Αφού άρχισε να ερευνά την τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος το 1951, ο Kouwenhoven σημείωσε τελικά πρόοδο προς τη δημιουργία ενός λειτουργικού φορητού απινιδωτή. Ολοκλήρωσε την εργασία σε έναν από τους πρώτους απινιδωτές κλειστού θώρακα ανθρώπινης χρήσης το 1957. Η συσκευή απινίδωνε με ασφάλεια την καρδιά του ενήλικα με 480 βολτ χρησιμοποιώντας ενέργεια εναλλασσόμενου ρεύματος. Το κύριο πρόβλημα ήταν το βάρος του, το οποίο ήταν πάνω από 120 κιλά (250 λίβρες), κάτι που το κατέστησε εντελώς άχρηστο ως φορητή συσκευή. Αλλά ο Kouwenhoven και η ομάδα του επέμειναν να βρίσκουν νέες ιδέες και μέχρι το 1961 είχαν δημιουργήσει τον πρώτο απινιδωτή που ήταν πραγματικά φορητός. Περίπου 45 κιλά από αυτό θα μπορούσαν να συσκευαστούν σε μια μικροσκοπική βαλίτσα. Παρά τα τεράστια επιτεύγματα του Kouwenhoven, ο Paul Zoll, ένας συνάδελφος που μελετούσε επίσης τη φορητή απινίδωση, θα τον έβγαζε από το προσκήνιο. Το 1947, ο Zoll - ο οποίος θεωρείται ο Πατέρας της Σύγχρονης Καρδιοϊατρικής - άρχισε να δείχνει ενδιαφέρον για τη θεραπεία της κοιλιακής μαρμαρυγής. Στη δεκαετία του 1950, πολλοί αντιτάχθηκαν, ακόμη και χλεύασαν τις ριζοσπαστικές ιδέες του, οι οποίες περιελάμβαναν τη χρήση σοκ συνεχούς ρεύματος για την τόνωση της καρδιακής δραστηριότητας και την υπέρβαση της αναζωογόνησης κλειστού θώρακα έναντι της αναζωογόνησης ανοιχτού θώρακα. Ωστόσο, αυτές οι μέθοδοι θα συνεχίσουν να γίνονται οι ακρογωνιαίολίθοι των διαδικασιών εξωτερικής απινίδωσης που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σήμερα. Η εξωτερική απινίδωση χρησιμοποιήθηκε από τον Zoll το 1952 για να αναζωογονήσει δύο ασθενείς που είχαν υποστεί καρδιακή ανακοπή. Ο δεύτερος ασθενής, στον οποίο είχε γίνει ανάνηψη, έζησε για περισσότερο από ένα χρόνο ενώ ο πρώτος ασθενής μόνο είκοσι λεπτά. Ο Zoll συνέχιζε να βελτιώνει τις μεθόδους του και μέχρι το 1956, είχε δημιουργήσει μια νέα προσέγγιση, κλειστού θώρακα που επέτρεπε στους ασθενείς να δέχονται απινίδωση με ασφάλεια με 750 βολτ, μια πολύ υψηλότερη απινίδωση. Ο Zoll ήταν ιδρυτικό μέλος της ZOLL Medical το 1980 και οι ΑΕΑ της ZOLL θέτουν τώρα το πρότυπο [1].



Εικόνα 1.5 William B. Kouwenhoven⁵

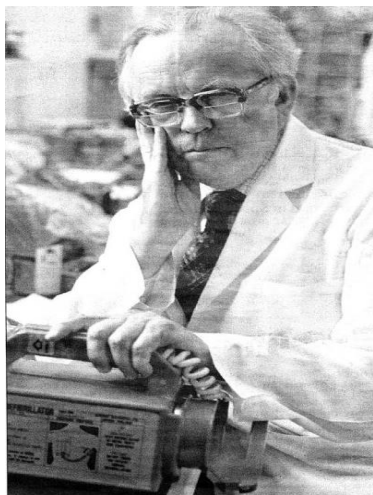
⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/William_B._Kouwenhoven



Εικόνα 1.6 Paul Maurice Zoll⁶

Οι πρώτοι φορητοί απινιδωτές στο πεδίο – 1965-1969

Ενώ οι Zoll και Kouwenhoven διεξήγαγαν δοκιμές για φορητή απινίδωση τη δεκαετία του 1950, μόλις στα μέσα της δεκαετίας του '60 η συσκευή χρησιμοποιήθηκε ευρέως στο πεδίο. Ο Frank Pantridge, ένας Ιρλανδός γιατρός και καρδιολόγος, δημιούργησε έναν φορητό απινιδωτή βάρους 150 κιλών το 1965 για χρήση σε ασθενοφόρο στο Μπέλφαστ. Λειτουργήστε με μπαταρίες αυτοκινήτου. Μέχρι το 1968, η Pantridge είχε δημιουργήσει έναν καλύτερο φορητό απινιδωτή που λειτουργούσε με έναν μικροσκοπικό πυκνωτή σχεδιασμένο από τη NASA και ζύγιζε λιγότερο από 7 κιλά. Λόγω του μικρού μεγέθους και της ισχύος του, αυτό το ελαφρύ gadget αναφέρεται συχνά ως ο πρώτος πραγματικός φορητός ΑΕΑ. Τα δημιουργικά σχέδια του Pantridge ενσωματώθηκαν σε ασθενοφόρα και νοσοκομεία σε όλο τον κόσμο από τα τέλη της δεκαετίας του 1960. Παραδόξως, όμως, η τεχνολογία κέρδισε δημοτικότητα στο εξωτερικό πριν γίνει βασικός πυλώνας στην πατρίδα της. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι απινιδωτές δεν απαιτούνταν σε όλα τα ασθενοφόρα μέχρι το 1990 [1].



Εικόνα 1.7 Frank Pantridge⁷

⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Zoll

⁷ https://emsmuseum.org/collections/archives/people/frank_pantridge/

Η Σύγχρονη ιστορία των ΑΕΑ – 1978 έως σήμερα

Θα χρειαστούν χρόνια για να έχει ο γενικός πληθυσμός πρόσβαση σε φορητούς απινιδωτές, παρόλο που αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1960. Η επιφυλακτικότητα ήταν λογική όσον αφορά την παροχή πρόσβασης σε ανειδίκευτους λαϊκούς ανθρώπους στην τεχνολογία που μπορεί να 'χτυπήσει' την καρδιά με εκατοντάδες βολτ ηλεκτρικής ενέργειας. Το 1978, μια ομάδα συναδέλφων στο Πόρτλαντ του Όρεγκον, θα παρείχε τη θεραπεία. Μαζί με τον μηχανικό Robert Rullman, οι γιατροί Arch Diack και W. Stanley Welborn ξεκίνησαν να δημιουργήσουν έναν φορητό απινιδωτή που θα ήταν ασφαλής για τους περαστικούς να χρησιμοποιούν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Έτσι, δημιούργησαν το Heart-Aid, τον πρώτο εμπορικά διαθέσιμο ΑΕΑ που προορίζεται για απλούς κλινικούς ιατρούς με στοιχειώδη εκπαίδευση. Ένας χειριστής θα μπορούσε να τοποθετήσει έναν ειδικά διαμορφωμένο αισθητήρα στον αεραγωγό του ασθενούς χρησιμοποιώντας τον. Ο αισθητήρας σταματούσε να λειτουργεί εάν ανιχνεύσει ότι ο ασθενής αναπνέει και δεν έχει υποστεί καρδιακή ανακοπή. Επιπλέον, ένα τσιπ υπολογιστή μπορούσε να χρησιμοποιήσει τη γραμμή για να παρατηρήσει τη δραστηριότητα του καρδιακού ρυθμού και να αξιολογήσει εάν υπήρχε ή όχι παλμός. Επειδή το αυτοκόλλητο μαξιλαράκι ηλεκτροδίου επιτρέπει στον χρήστη να χειριστεί τη συσκευή πρακτικά και να αποτρέψει την εμφάνιση ακούσιων κραδασμών από εσφαλμένη λειτουργία του, η συσκευή ήταν ασφαλής για άπειρους χρήστες. Τέλος, ενσωματώθηκε ηχητική βοήθεια σε πραγματικό χρόνο στη συσκευή, έτσι ώστε ένας άπειρος χρήστης να μπορεί να ακούει και να παρέχει επείγουσα περίθαλψη. Το Heart-Aid δεν πέτυχε ποτέ σημαντική εμπορική επιτυχία, αλλά δημιούργησε το πλαίσιο για τον σύγχρονο αυτόματο εξωτερικό απινιδωτή. Όλοι οι ΑΕΑ που παράγονται τώρα βασίζονται σε πρωτόκολλα που αναπτύχθηκαν από αυτήν τη συσκευή, όπως η φωνητική εκπαίδευση, η αξιολόγηση του καρδιακού ρυθμού και η χρήση κολλωδών επιθεμάτων. Η διαμόρφωση του αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή αναπτύσσεται συνεχώς. Η πλειοψηφία των συσκευών σήμερα ζυγίζει περίπου 3 κιλά, κάτι που είναι πολύ διαφορετικό από τον "φορητό" απινιδωτή 250 λιβρών του William Kouwenhoven. Οι φορητοί απινιδωτές είναι διαθέσιμοι από πολλές εταιρείες, και οι περισσότεροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σπίτι. Απαιτούν λίγη συντήρηση, είναι απλοί στη λειτουργία τους και συνεχώς βελτιώνονται καθώς αναπτύσσονται νέες τεχνολογίες [1].

ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ:
ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ



(α)



(β)



(γ)

Εικόνα 1.8. (α) Οι πρώτοι γνωστοί απινιδωτές από τους William Kouwenhoven και (β) Dr. Beck και (γ) Heart Aid ο πρώτος απινιδωτής με φωνητικές λειτουργίες [1].

2 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής (ΑΕΑ) αντιπροσωπεύει μια σημαντική πρόοδο στην τεχνολογία των απινιδωτών τα τελευταία χρόνια. Η εξέλιξη που προήλθε από την αναγνώριση ότι, στους ενήλικες, η συνηθέστερη πρωτοπαθής αρρυθμία κατά την έναρξη της καρδιακής ανακοπής είναι η κοιλιακή μαρμαρυγή ή η κοιλιακή ταχυκαρδία χωρίς παλμό. Η έγκαιρη απινίδωση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην ενίσχυση των ποσοστών επιβίωσης. Η χρήση ενός χειροκίνητου απινιδωτή απαιτεί σημαντική εκπαίδευση, ιδιαίτερα στην ερμηνεία ηλεκτροκαρδιογραφήματων, και αυτό περιορίζει σημαντικά την ευρεία χρήση της για άμεση θεραπεία. Τα παραδοσιακά συστήματα έκτακτης ανάγκης συχνά αποτυγχάνουν να παρέχουν απινίδωση εντός της κρίσιμης χρονικής περιόδου των οκτώ λεπτών ή λιγότερο. Αυτό οδήγησε στην αναζήτηση για αυτοματοποιημένες λύσεις απινίδωσης, με στόχο τη διάθεση των απινιδωτών σε ευρύτερη κοινότητα. Οι ΑΕΑ απλοποιούν τη διαδικασία της απινίδωσης, απαιτώντας μόνο την αναγνώριση μιας πιθανής καρδιακής ανακοπής και την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στο στήθος του ασθενούς. Αυτά τα ηλεκτρόδια εξυπηρετούν διπλή λειτουργία: καταγράφουν το ηλεκτροκαρδιογράφημα και παρέχουν απινίδωση όταν χρειάζεται. Η διαδικασία ερμηνείας του ηλεκτροκαρδιογραφήματος εκτελείται αυτόματα και εάν ο ηλεκτρονικός αλγόριθμος στην συσκευή εντοπίσει κοιλιακή διαταραχή (ή συγκεκριμένους τύπους κοιλιακής αρρυθμίας), το μηχάνημα ρυθμίζεται αυτόματα σε ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Μερικά μοντέλα εμφανίζουν τη συχνότητα παλμών, παρέχουν φωνητικές οδηγίες και παρέχουν απλές αριθμητικές ή φωτισμένες οδηγίες για τη λειτουργία. Μετά την αποστολή της απινίδωσης, ο ΑΕΑ επαναλαμβάνει την ανάλυση του ηλεκτροκαρδιογραφήματος, επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία έως τρεις φορές σύμφωνα σε οποιονδήποτε κύκλο. Οι αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές είναι προγραμματισμένοι να παρέχουν σοκ σε ομάδες των τριών σύμφωνα με τις τρέχουσες οδηγίες. Σε περίπτωση που το τρίτο επεισόδιο αποτύχει, η συσκευή θα επισημάνει την ανάγκη για καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση για μια διάρκεια (συνήθως ένα λεπτό). Ακόμα, μετά από αυτό, η συσκευή θα παράσχει οδηγίες, επανεκτιμώντας τον ρυθμό. Αν η αρρυθμία εξακολουθεί, η συσκευή θα φορτίζει αυτόματα και θα υποδείξει την ανάγκη για περαιτέρω ηλεκτροπληξία. [2].



Εικόνα 2.1 Σύγχρονος αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής [2]

2.1 Κυματομορφές και η σημασία τους

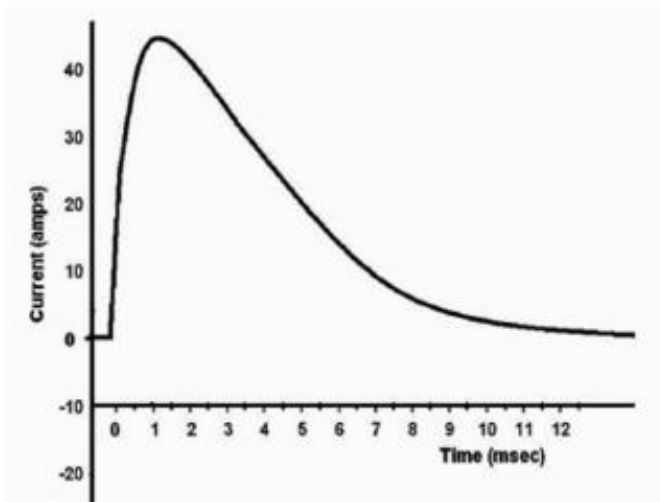
Η πλειονότητα των απινιδωτών λειτουργεί σε ενεργειακή βάση, πράγμα που σημαίνει ότι πρώτα φορτίζουν έναν πυκνωτή σε μια συγκεκριμένη τάση πριν παραδώσουν μια σταθερή ποσότητα ενέργειας, μετρούμενη σε Joule. Η διαθωρακική αντίσταση (η οποία διαφέρει από ασθενή σε ασθενή) και η επιλεγμένη τάση καθορίζουν πόση ενέργεια μεταφέρεται στο μυοκάρδιο. Οι απινιδωτές που χρησιμοποιούν ενέργεια μπορούν να παράγουν μια σειρά κυματομορφών, οι οποίες συχνά ταξινομούνται ως τριφασικές, διφασικές ή μονοφασικές.

Μονοφασική κυματομορφή. Αυτοί οι τύποι κυματομορφής ήταν οι πρώτοι που εισήχθησαν και παρήγαγαν ηλεκτρική ενέργεια σε μία μόνο πολικότητα για απινιδωτές. Ο ρυθμός με τον οποίο ο παλμός ρεύματος μειώνεται στο μηδέν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περαιτέρω ταξινόμηση τους. Η φράση "ημιτονοειδής απόσβεση" αναφέρεται σε μια προοδευτική πτώση μηδενικού σημείου στην μονοφασική κυματομορφή. Η φράση "κολοβωμένη εκθετική" χρησιμοποιείται όταν υπάρχει μια σύντομη βύθιση στην κυματομορφή. Για περισσότερα από τριάντα χρόνια, το θεμέλιο της εξωτερικής απινίδωσης ήταν η απόσβεση των ημιτονοειδών μονοφασικών κυματομορφών.

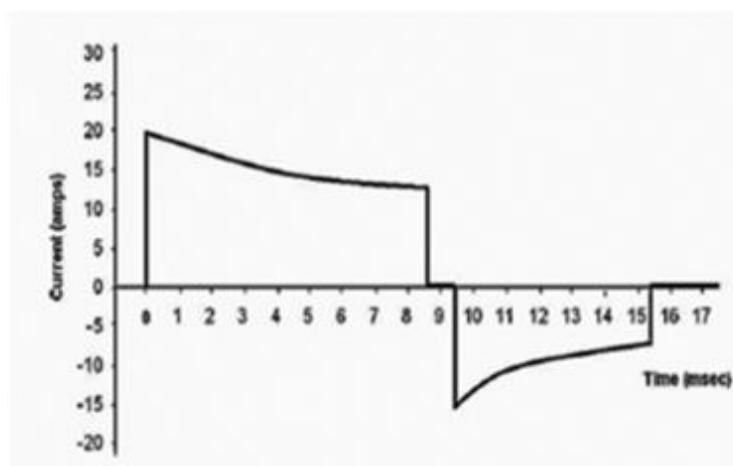
Διφασική κυματομορφή. Αυτός ο τύπος κυματομορφής παρουσιάστηκε αργότερα. Για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, η ροή ρεύματος κινείται προς τα εμπρός. Έπειτα, αλλάζει κατεύθυνση και κυλά προς τα πίσω για τη διάρκεια της αποφόρτισης. Οι διφασικές κυματομορφές έχουν χαμηλότερο ουδό απινίδωσης (DFT), το οποίο επιτρέπει χαμηλότερα επίπεδα παροχής ενέργειας και μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερη βλάβη του μυοκαρδίου. Οι αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές μπορούν να γίνουν μικρότεροι και ελαφρύτεροι χρησιμοποιώντας διφασικές κυματομορφές.

Τριφασική κυματομορφή. Σε μελέτες που έγιναν σε ανθρώπους δεν υποστηρίζεται η χρήση των πολυφασικών κυματομορφών έναντι των διφασικών. Σε αντίθεση εκείνων στα ζώα που υποδηλώνει τα οφέλη της διφασικής κυματομορφής και πως αυτά θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν μέσω της χρήσης μιας τριφασικής κυματομορφής στην οποία η δεύτερη φάση έχει τη μεγαλύτερη δύναμη για να

μειώσει το DFT και η τρίτη φάση τη χαμηλότερη αντοχή, για να ελαχιστοποιήσει τη ζημιά [3].



Εικόνα 2.2 Μονοφασική αμβλυμμένη κυματομορφή



Εικόνα 2.3 Διφασική κωνοειδής κυματομορφή

2.2 Καρδιοανάταξη και απινίδωση

Μια πιθανή θεραπεία για τις αρρυθμίες που περιλαμβάνουν το κύκλωμα επανεισόδου είναι η καρδιοανάταξη. Όλος ο διεγερσιμος ιστός στο κύκλωμα αποπολώνεται ταυτόχρονα από ένα συγχρονισμένο ηλεκτρικό σοκ, καθιστώντας τον ιστό ανθεκτικό και τερματίζοντας την ικανότητα του κυκλώματος να υποστηρίξει την επανείσοδο. Επομένως, οι αρρυθμίες που προκύπτουν από ένα μόνο κύκλωμα

επανεισόδου, όπως η μονοτροπική κοιλιακή ταχυκαρδία, η κολποκοιλιακή κομβική ταχυκαρδία επανεισόδου και ο κολπικός πτερυγισμός, τερματίζονται με καρδιοανάταξη. Παρόλο που πολλά κυκλώματα μικρο-επανεισόδου εμπλέκονται στην κολπική μαρμαρυγή, αυτή η λέξη χρησιμοποιείται επίσης για να περιγράψει τη διαδικασία τερματισμού της αρρυθμίας με ηλεκτροπληξία. Η καρδιοανάταξη αναφέρεται στον χρόνο χορήγησης του σοκ ώστε να συμπίπτει με το σύμπλεγμα QRS του ασθενούς. Η χρήση ηλεκτροπληξίας για τη διακοπή της κοιλιακής μαρμαρυγής (ventricular fibrillation | VF) είναι γνωστή ως απινίδωση. Είναι καλά αναγνωρισμένο ότι η VF είναι μια εξαιρετικά επίμονη αρρυθμία και ότι ο μόνος τρόπος για να σταματήσει εντελώς η δραστηριότητα της μαρμαρυγής είναι να σοκάρετε την καρδιά με ένα σχετικά υψηλό επίπεδο ενέργειας που εκπολώνει ολόκληρο το μυοκάρδιο ομοιόμορφα. Για ορισμένες αρρυθμίες, η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία και η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρεία συνιστούν επί του παρόντος τον ακόλουθο πρώτο κύκλο θεραπείας [4].

- Για διφασικές συσκευές, 120–200 joules και για μονοφασικές συσκευές, συνιστώνται 200 joules για κολπική μαρμαρυγή.
- Για διφασικές συσκευές, συνιστώνται 50–100 joules και για μονοφασικές συσκευές 100 joules για κολπικό πτερυγισμό.
- 100 joules για διφασικές συσκευές και 200 joules για μονοφασικές συσκευές σε περιπτώσεις κοιλιακής ταχυκαρδίας με παλμό.
- Σε περιπτώσεις κοιλιακής ταχυκαρδίας χωρίς παλμό ή κοιλιακής μαρμαρυγής, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τουλάχιστον 150 joules για διφασικές συσκευές και 360 joules για μονοφασικές συσκευές.

Η κολπική μαρμαρυγή αντιμετωπίζεται συχνότερα με καρδιοανάταξη και η δημιουργία διφασικών απινιδωτών έχει αποδειχθεί εξαιρετικά ευεργετική. Τουλάχιστον δύο τυχαίοποιημένα πειράματα έχουν αποδείξει τα πλεονεκτήματα μιας διφασικής κυματομορφής σε σύγκριση με τα αυξανόμενα μονοφασικά σοκ. Μια διφασική κυματομορφή είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο συνολικό ρυθμό καρδιομείωσης (94 έναντι 79 τοις εκατό), 50% λιγότερη ενέργεια που παρέχεται και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα αρχικού κραδασμού (68 έναντι 21 τοις εκατό). Παρασχέθηκε λιγότερη ενέργεια (217 έναντι 548 joules), υπήρξαν λιγότερα συνολικά σοκ (1,7 έναντι 2,8) και παρατηρήθηκε μειωμένη συχνότητα δερματικής βλάβης (17 έναντι 41 τοις εκατό) [4].

3 ΤΥΠΟΙ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ ΑΕΑ

Οι Αυτοματοποιημένοι Εξωτερικοί Απινιδωτές (ΑΕΑ|AEDs) εξασφαλίζουν γρήγορες και αποτελεσματικές αποκρίσεις, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια αιφνίδιας καρδιακής ανακοπής. Καθώς αυτές οι συσκευές έχουν προχωρήσει, έχουν διαφοροποιηθεί σε διαφορετικούς τύπους, καθένας από τους οποίους έχει σχεδιαστεί σχολαστικά για να καλύπτει συγκεκριμένες ανάγκες και καταστάσεις. Από πλήρως αυτόματους απινιδωτές, σχεδιασμένους για άμεση παρέμβαση, έως φορητούς αντίστοιχους που προσφέρουν συνεχή παρακολούθηση, η ποικιλία των απινιδωτών αντικατοπτρίζει την ποικιλομορφία των καταστάσεων για τις οποίες είναι προσαρμοσμένες.

Πλήρως αυτόματοι απινιδωτές: Αναλύουν αυτόματα τον καρδιακό ρυθμό και προσφέρουν σοκ εάν είναι απαραίτητο. Απαιτούν ελάχιστη παρέμβαση του χρήστη, καθιστώντας τους κατάλληλους για μη εκπαιδευμένο κοινό.

Ημιαυτόματοι απινιδωτές: Αναλύουν τον καρδιακό ρυθμό αλλά απαιτούν από τον χρήστη να ξεκινήσει το σοκ πατώντας ένα κουμπί. Βρίσκονται συνήθως σε δημόσιους χώρους και χώρους εργασίας.

Παιδιατρικοί ΑΕΑ: Σχεδιασμένοι ειδικά για παιδιά, παρέχουν χαμηλότερα επίπεδα ενέργειας για να ταιριάζουν στο μέγεθος του σώματος ενός παιδιού, εξασφαλίζοντας ασφαλέστερη διάσωση σε παιδιατρικές περιπτώσεις.

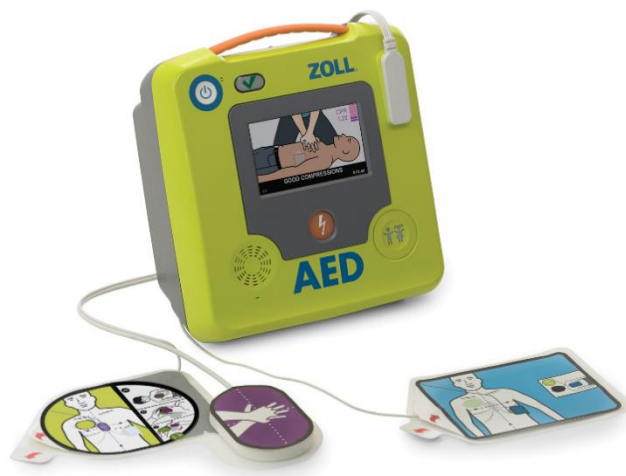
Επαγγελματικοί απινιδωτές: Χρησιμοποιούνται από επαγγελματίες υγείας. Προσφέρουν προηγμένα χαρακτηριστικά και δυνατότητες παρακολούθησης, επιτρέποντας στο ιατρικό προσωπικό να αξιολογήσει την κατάσταση του ασθενούς πιο ολοκληρωμένα.

Φορητοί απινιδωτές: Οι καινοτομίες οδήγησαν στην ανάπτυξη φορητών ΑΕΑ, οι οποίοι τοποθετούνται διακριτικά στον ασθενή, παρακολουθώντας συνεχώς τον καρδιακό ρυθμό του χρήστη και χορηγώντας αυτόματα ένα σοκ εάν χρειάζεται [5].

3.1 Πλήρως αυτόματοι απινιδωτές

Ο προηγμένος ιατρικός εξοπλισμός γνωστός ως πλήρως αυτόματοι ΑΕΑ κατασκευάζεται για να βοηθήσει άτομα που αντιμετωπίζουν αιφνίδια καρδιακή ανακοπή αμέσως. Όταν ο απινιδωτής τοποθετείται στο στήθος ενός ασθενούς, οι αισθητήρες σε αυτόν ελέγχουν αμέσως τον καρδιακό ρυθμό του ασθενούς. Όταν η συσκευή ανιχνεύσει έναν δυνητικά θανατηφόρο ακανόνιστο καρδιακό παλμό, όπως κοιλιακή μαρμαρυγή ή κοιλιακή ταχυκαρδία, χτυπά την καρδιά με ηλεκτρισμό για να επανέλθει στο φυσιολογικό. Οι πλήρως αυτόματοι απινιδωτές περιλαμβάνουν μια σειρά από σημαντικά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας 'hands-free'. Επειδή απαιτούν λίγη ανθρώπινη συμμετοχή, είναι κατάλληλα για ανειδίκευτους 'θεατές' ή για οποιονδήποτε μπορεί να είναι απρόθυμο ή αβέβαιο να

χορηγήσει απινίδωση σε κάποιον. Η χρήση ενός πλήρως αυτόματου απινιδωτή απαιτεί απλώς από τον χρήστη να τοποθετήσει τα επιθέματα ηλεκτροδίων στο στήθος του ασθενούς σύμφωνα με τις οδηγίες. Μετά από αυτό, η συσκευή χειρίζεται τα υπόλοιπα, μιλώντας στον χρήστη ξεκάθαρα για να τον καθοδηγήσει στη διαδικασία [5].



Εικόνα 3.1 Πλήρως αυτόματος απινιδωτής της εταιρείας ZOLL [32].

3.2 Ημιαυτόματος απινιδωτής

Με μια βασική εξαίρεση, χρειάζεται ο χρήστης να ξεκινήσει το σοκ, οι ημιαυτόματοι απινιδωτές λειτουργούν παρόμοια με τους πλήρως αυτόματους. Αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούν προσαρτημένα ηλεκτρόδια για την αξιολόγηση του καρδιακού ρυθμού του ασθενούς, όπως ακριβώς κάνουν οι πλήρως αυτόματοι ΑΕΑ. Η συσκευή ειδοποιεί τον χρήστη ζητώντας του να πατήσει ένα κουμπί για να παρέχει απινίδωση. Αυτό το επιπλέον μέτρο εγγυάται ότι το σοκ εφαρμόζεται μόνο όταν ο χρήστης κρίνει ότι είναι κατάλληλο. Οι ημιαυτόματοι ΑΕΑ τοποθετούνται συνήθως σε δημόσιους χώρους, χώρους εργασίας και άλλες τοποθεσίες όπου υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα παρουσίας ειδικευμένων ατόμων. Ακολουθώντας τις ηχητικές οδηγίες στην συνέχεια γίνεται η σύνδεση των ηλεκτροδίων και πατώντας το κουμπί απινίδωσης όταν ζητηθεί, παρέχεται η απινίδωση στον ασθενή [6].



Εικόνα 3.2 Ημιαυτόματος απινιδωτής της εταιρείας Medical Econet⁸

3.3 Παιδιατρικοί ΑΕΑ

Οι παιδιατρικοί απινιδωτές είναι συγκεκριμένοι απινιδωτές που κατασκευάζονται με γνώμονα την ασφάλεια των παιδιών. Σε σύγκριση με τους ενήλικες, τα παιδιά έχουν μικρότερο σώμα και διαφορετικές ενεργειακές ανάγκες. Τα χαμηλότερα ενεργειακά σοκ που είναι ειδικά σχεδιασμένα για παιδιατρικούς ασθενείς χορηγούνται από παιδιατρικούς ΑΕΑ. Αυτές οι συσκευές περιλαμβάνουν ειδικά για παιδιά επιθέματα ηλεκτροδίων και αλγόριθμους προσαρμογής του επιπέδου ενέργειας που είναι ενσωματωμένοι για σώματα σε μέγεθος παιδιού. Είναι σημαντικό να τοποθετούνται σωστά τα παιδιατρικά επιθέματα στο στήθος ενός παιδιού. Πριν την χρήση του απινιδωτή απαιτείται ο έλεγχος πως ο απινιδωτής βρίσκεται στην παιδιατρική λειτουργία, ακολουθώντας τις ηχητικές και οπτικές ενδείξεις στη συσκευή. Αυτό θα διασφαλίσει ότι οι παιδιατρικοί ασθενείς λαμβάνουν απινίδωση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης με ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο [7].



Εικόνα 3.3 Παιδιατρικά ηλεκτρόδια απινίδωσης της εταιρείας ZOLL [34].

⁸ https://www.orthohelpmedical.gr/api_nidotis-aytomatos-eco-aed-a

3.4 Επαγγελματικοί απινιδωτές

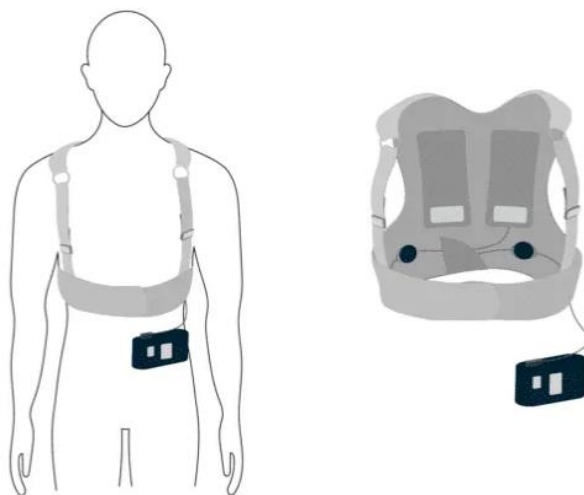
Οι προηγμένοι απινιδωτές γνωστοί ως επαγγελματικοί απινιδωτές χρησιμοποιούνται από τους πρώτους ανταποκριτές και τους επαγγελματίες του ιατρικού τομέα. Αυτές οι συσκευές έχουν πολλές δυνατότητες, όπως προηγμένες ρυθμίσεις που επιτρέπουν στο ιατρικό προσωπικό να προσαρμόζει καλύτερα τη θεραπεία, την καταγραφή δεδομένων και τη λεπτομερή παρακολούθηση της καρδιάς. Για τη σωστή χρήση επαγγελματικών ΑΕΑ, το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να ολοκληρώσει ειδική εκπαίδευση. Αυτοί οι ΑΕΑ παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τους ζωτικούς δείκτες του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένου του καρδιακού παλμού, όταν αναπτύσσονται. Σε ό,τι αφορά την απινίδωση και άλλες ιατρικές επεμβάσεις, το ιατρικό προσωπικό χρησιμοποιεί αυτά τα δεδομένα για να επηρεάσει τις κρίσεις του και να παρέχει την καλύτερη δυνατή φροντίδα σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς [8].



Εικόνα 3.4 Επαγγελματικός απινιδωτής της εταιρείας ZOLL [11].

3.5 Φορητοί ΑΕΑ

Οι φορητοί απινιδωτές καρδιομετατροπής (WCD) είναι φορητές συσκευές που λειτουργούν με μπαταρία και διαθέτουν ενσωματωμένους απινιδωτές. Οι WCD φοριούνται από κάποιον που κινδυνεύει από αιφνίδιο καρδιακό θάνατο (SCD). Ανιχνεύουν αυτόματα ορισμένους ακανόνιστους και απειλητικούς για τη ζωή καρδιακούς παλμούς, γνωστούς ως αρρυθμίες. Στη συνέχεια, μπορούν να χορηγήσουν αυτόματα απινίδωση για να διορθώσουν την αρρυθμία και να επαναφέρουν έναν φυσιολογικό ρυθμό στην καρδιά [9].



Εικόνα 3.5 Φορητός αυτόματος απινιδωτής [9].

3.6 Απινιδωτές που χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά σε κλινικές συνθήκες

Η πλειονότητα των απινιδωτών λειτουργεί σε ενεργειακή βάση, πράγμα που σημαίνει ότι πρώτα φορτίζουν έναν πυκνωτή σε μια συγκεκριμένη τάση πριν παραδώσουν μια σταθερή ποσότητα ενέργειας, μετρούμενη σε joule. Η διαθωρακική αντίσταση -η οποία διαφέρει από ασθενή σε ασθενή- και η επιλεγμένη τάση καθορίζουν πόση ενέργεια μεταφέρεται στο μυοκάρδιο. Αν και οι απινιδωτές με βάση την ενέργεια αποτελούν την πλειοψηφία των απινιδωτών στην αγορά σήμερα, δύο άλλοι τύποι χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά σε κλινικές συνθήκες.

- Η διαθωρακική σύνθετη αντίσταση (transthoracic impedance | ΤΤΙ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή του εφαρμοζόμενου ρεύματος σε απινιδωτές που βασίζονται σε σύνθετη αντίσταση. Ένας δοκιμαστικός παλμός χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του ΤΤΙ πριν ο πυκνωτής φορτιστεί στην κατάλληλη τάση. Κατά τη χρήση αυτής της μεθόδου αντί των απινιδωτών που ρυθμίζουν την ενέργεια, τα ποσοστά επιτυχίας σοκ σε ασθενείς με υψηλό ΤΤΙ ήταν σημαντικά υψηλότερα.
- Τα κατώφλια απινίδωσης που παράγονται από απινιδωτές με βάση το ρεύμα είναι ανεξάρτητα από το ΤΤΙ, καθώς παρέχουν σταθερή δόση ρεύματος. Ανεξάρτητα από το ΤΤΙ ή το σωματικό βάρος, τα 30 έως 40 Amber(A) φαίνεται να είναι το ιδανικό ρεύμα για κοιλιακή απινίδωση. Αυτό σημαίνει ότι σε σύγκριση με την παραδοσιακή προσέγγιση που βασίζεται στην ενέργεια, η απινίδωση μπορεί να επιτευχθεί με πολύ λιγότερη ενέργεια. Σε μια κλινική μελέτη, η απινίδωση με βάση το ρεύμα αποδείχθηκε ότι είναι πιο αποτελεσματική από την απινίδωση με βάση την ενέργεια χρησιμοποιώντας μονοφασικές κυματομορφές. Ωστόσο, δεδομένης της διαθεσιμότητας διφασικών κυματομορφών, αυτή η ιδέα απαιτεί πρόσθετη έρευνα [10].

Πίνακας 3-1. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα των δύο βασικών τύπων ΑΕΑ.

	ΗΜΙΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ	ΠΛΗΡΩΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ειδοποιεί τον χρήστη όταν είναι απαραίτητη η απινίδωση, αλλά ο χρήστης πρέπει να πατήσει ένα κουμπί για να δώσει το σοκ στον ασθενή.	Ικανό να διαχειριστεί και να χρησιμοποιήσει σοκ χωρίς εξωτερική βοήθεια.
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	1.Προτείνεται από τα σύγχρονα πρωτόκολλα ανάνηψης 2.Κοινή χρήση 3.Ανεξάρτητα από τις υπενθυμίσεις, οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να επιλέξουν να εφαρμόσουν ένα σοκ χειροκίνητα παρακάμπτοντας τη συσκευή.	1.Πιο φιλικό προς το χρήστη και κατάλληλο για διασώστες 2.Αυξημένη τήρηση των οδηγιών ανάνηψης
ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	Πιο περίπλοκο να χρησιμοποιηθεί από ανειδίκευτους ανταποκριτές	1.Δεν είναι δυνατή η παράκαμψη της συσκευής. 2.Παίρνει περισσότερο χρόνο για να δώσει ένα σοκ. 3. Ενέχει κίνδυνο ηλεκτροπληξίας για τον διασώστη εάν χρησιμοποιηθεί εσφαλμένα.

4 ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΙΝΙΔΩΤΗ ΑΕΑ

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι απινιδωτές διατίθενται σε δύο ποικιλίες: ημιαυτόματο, που σηματοδοτεί την ανάγκη απινίδωσης, αλλά απαιτεί από τον χρήστη να πατήσει ένα κουμπί για να σοκάρει το θύμα και πλήρως αυτόματο, που μπορεί να σοκάρει το θύμα χωρίς να χρειάζεται εξωτερική βοήθεια. Αυτοί αποτελούνται ουσιαστικά από ηλεκτρόδια, μια μπαταρία, έναν πυκνωτή και ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που αναλύει τον ρυθμό και, εάν είναι απαραίτητο, σοκάρει τον ασθενή με ηλεκτρισμό [11].

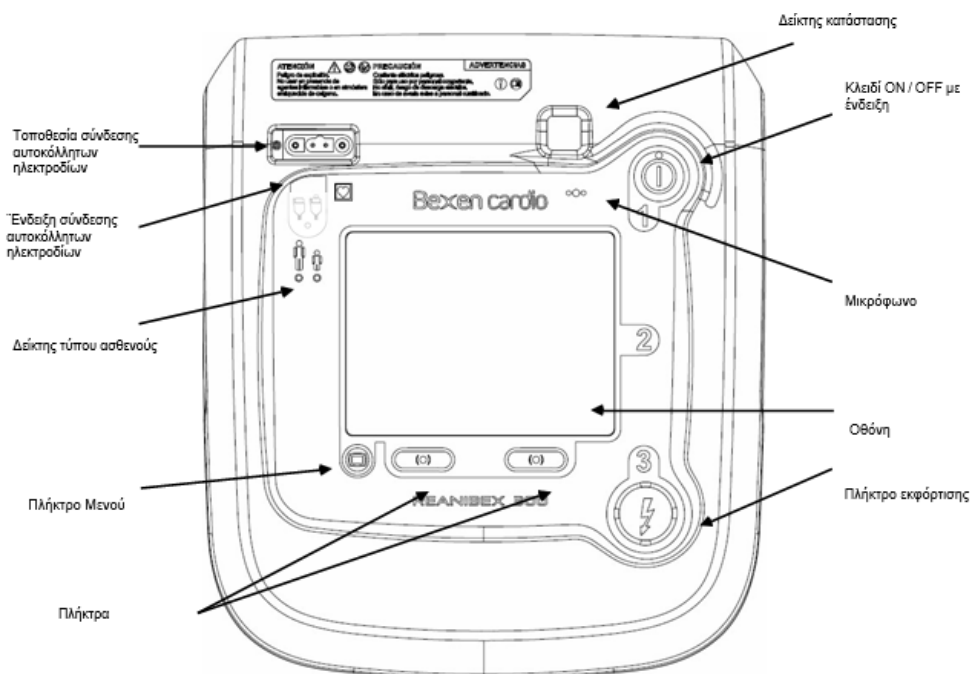
- **Μπαταρίες.** Είναι από τα πιο κρίσιμα συστατικά του συστήματος ΑΕΑ και είναι βασικά δοχεία χημικής αντίδρασης. Οι μπαταρίες μολύβδου-οξέος και νικελίου-καδμίου ήταν κάποτε κοινές, αλλά οι μη επαναφορτιζόμενες μπαταρίες λιθίου, οι οποίες είναι μικρότερες και απαιτούν λιγότερη συντήρηση για έως και πέντε χρόνια, τις εκτοπίζουν αυτές τις μέρες. Οι απινιδωτές πρέπει να φυλάσσονται σε ελεγχόμενα μέρη, καθώς οι υψηλές θερμοκρασίες έχουν αρνητικό αντίκτυπο στις μπαταρίες. Επιπλέον, επειδή οι μπαταρίες περιέχουν εξαιρετικά επικίνδυνα και διαβρωτικά υλικά, είναι σημαντικό να απορρίπτονται σε εγκεκριμένα δοχεία.
- **Πυκνωτής.** Τα κυκλώματα υψηλής τάσης χρησιμοποιούν ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε έναν πυκνωτή που μπορεί να περιέχει έως και 7 kV ηλεκτρικής ενέργειας για να δημιουργήσει την ηλεκτροπληξία που χορηγείται στον ασθενή. Αυτό το σύστημα έχει την ικανότητα να αποδίδει 30 έως 400 joules ενέργειας.
- **Τα καλώδια του απινιδωτή.** Είναι αυτά που του επιτρέπουν να παρέχει ηλεκτρισμό στην καρδιά του ασθενούς και να συλλέγει δεδομένα για ανάλυση ρυθμού. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη ηλεκτροδίων διαθέσιμα, όπως εσωτερικά paddles, χειροκίνητα paddles και αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια μιας χρήσης (pads). Τα ηλεκτρόδια μιας χρήσης ευνοούνται γενικά σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης λόγω της ικανότητάς τους να βελτιώνουν την τεχνική απινίδωσης και να αυξάνουν την ταχύτητα.
- **Ηλεκτρικό κύκλωμα.** Οι ΑΕΑ είναι εξαιρετικά πολύπλοκες συσκευές που βασίζονται σε μικροεπεξεργαστή που εξετάζουν τη συχνότητα, το πλάτος, την κλίση και τη μορφολογία της κυματομορφής του επιφανειακού σήματος ΗΚΓ. Περιλαμβάνει πολλά φίλτρα για χαλαρά ηλεκτρόδια και κακή επαφή, καθώς και για ραδιομετάδοση, σήματα QRS και άλλους τύπους παρεμβολών. Μερικοί έχουν ενσωματωμένη ανίχνευση κίνησης.
- **Χειριστήρια.** Τα τυπικά χειριστήρια ενός απινιδωτή αποτελούνται από ένα κουμπί εκκένωσης, μια οθόνη που επιτρέπει στους έμπειρους διασώστες να ελέγχουν τον καρδιακό ρυθμό του θύματος και ένα κουμπί λειτουργίας. Οι χειροκίνητοι απινιδωτές διαθέτουν επιπλέον κουμπί φόρτισης και επιλογή

ισχύος. Ορισμένοι απινιδωτές διαθέτουν μοναδικά χειριστήρια για ηλεκτρόδια μιας χρήσης ή εσωτερικά paddles.

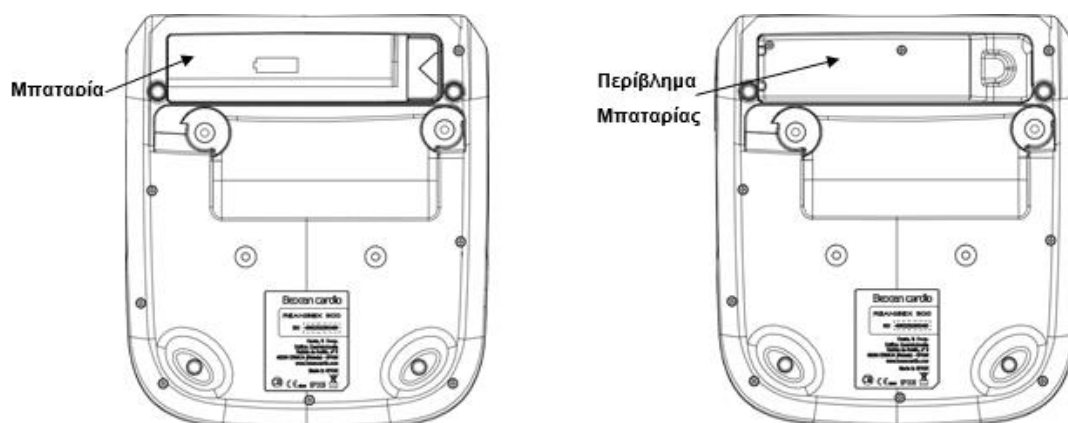


Εικόνα 4.1 Βασικά μέρη-τμήματα ενός πλήρως αυτόματου απινιδωτή [12].

ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ:
ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ











Εικόνα 4.2 Μπροστινή όψη που δείχνει τα χειριστήρια και τους δείκτες λειτουργίας [13].



Εικόνα 4.3 Πίσω όψη απινιδωτή [13].

Πίνακας 4-1. Κουμπιά μπροστινής όψης απινιδωτή REANIBEX 300 [13].

ΕΛΕΓΧΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ. Αυτό υποδεικνύει τη γενική κατάσταση του REANIBEX 300 (Βλέπε Ενότητα 2.5 ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ).
	ΚΟΥΜΠΙ ON/OFF . Αυτό το κουμπί χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του εξοπλισμού. Όταν ο εξοπλισμός είναι ενεργοποιημένος, αυτό το κουμπί φωτίζεται με LED
	ΚΟΥΜΠΙ ΣΟΚ. Αυτό το κουμπί είναι ενεργό μόνο όταν έχουν συνδεθεί τα πολυλειτουργικά ηλεκτρόδια μιας χρήσης και χρησιμοποιείται για την παροχή σοκ απινίδωσης. Αυτό το κουμπί αναβοσβήνει όταν ο απινιδωτής είναι έτοιμος να πραγματοποιήσει το σοκ.
	ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ. Ανάλογα με τις επιλογές του εξοπλισμού, το μικρόφωνο χρησιμοποιείται για την εγγραφή εξωτερικού ήχου κατά την απόδοση του REANIBEX 300 σε Αυτόματη λειτουργία απινιδωτή.
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΝΗΛΙΚΩΝ/ΠΑΙΔΩΝ. Ανάλογα με τον τύπο του ασθενούς που έχει διαμορφωθεί στον εξοπλισμό, το αντίστοιχο LED θα ανάψει κάτω από το εικονίδιο ενηλίκων/παιδών.
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ. Όταν τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια δεν είναι συνδεδεμένα με τον εξοπλισμό, το LED παραμένει αναμμένο, υποδεικνύοντας τη θέση του συνδέσμου.

<p>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΑ ΚΟΥΜΠΙΑ</p>	<p>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΑ ΚΟΥΜΠΙΑ. Η λειτουργία και η σημασία αυτών των κουμπιών διαφέρουν ανάλογα με τον επιλεγμένο τρόπο λειτουργίας. (Για περισσότερες πληροφορίες, ανατρέξτε στην Ενότητα 2.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΑ ΚΟΥΜΠΙΑ).</p>
	<p>ΚΟΥΜΠΙ ΜΕΝΟΥ. Αυτό το κουμπί χρησιμοποιείται για την αλλαγή της έννοιας των ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΟΥΜΠΙΩΝ (ΠΛΗΚΤΡΑ) για να αποκτήσετε πρόσβαση στις διαθέσιμες επιλογές διαμόρφωσης στους διάφορους τρόπους λειτουργίας. (Για περισσότερες πληροφορίες, ανατρέξτε στην Ενότητα 2.4 ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΜΕΝΟΥ)</p>
	<p>ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.. Αυτή είναι η θύρα που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση των με πολυλειτουργικών ηλεκτροδίων μιας χρήσης για χρήση σε ενήλικες και παιδιά.</p>

5 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΠΙΝΙΔΩΤΗ

Δεδομένου ότι οι αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές προορίζονται να χρησιμοποιηθούν από απλούς ανθρώπους, είναι προτιμότερο να έχουν ήδη λάβει εκπαίδευση για ΑΕΑ. Αυτές οι συσκευές είναι συχνά σχετικά εύχρηστες και φιλικές προς το χρήστη, γεγονός που καθιστά δυνατό για ακόμη και άπειρους περαστικούς να προσφέρουν απινίδωση σε έναν ασθενή. Αντίθετα, οι πιο προηγμένοι χειροκίνητοι και ημιαυτόματοι απινιδωτές που χρησιμοποιούνται από επαγγελματίες του ιατρικού τομέα είναι ικανοί να εκτελούν πρόσθετες εργασίες, αλλά απαιτούν έναν εκπαιδευμένο χειριστή που να είναι σε θέση να αποκρυπτογραφεί ΗΚΓ [14].

Οι γενικές διαδικασίες που απαιτούνται για τη χρήση ενός ΑΕΑ είναι οι εξής:

1. Ενεργοποίηση του απινιδωτή: Για την ενεργοποίηση της συσκευής απαιτείται το πάτημα του κουμπιού λειτουργίας.
2. Τοποθέτηση των επιθεμάτων: Σύμφωνα με τις οδηγίες του απινιδωτή, γίνεται η αφαίρεση του προστατευτικού υποστρώματος των επιθεμάτων και η τοποθέτησή τους γίνεται στο εκτεθειμένο στήθος του ασθενούς.
3. Εξέταση του καρδιακού ρυθμού: Για να εξακριβωθεί εάν είναι απαραίτητο ένα σοκ, ο απινιδωτής θα χρησιμοποιήσει τα επιθέματα ηλεκτροδίων για να εξετάσει τον καρδιακό παλμό του ασθενούς.
4. Καθαρισμός του ασθενή: Πριν χορηγήσετε σοκ, βεβαιωθείτε ότι ο ασθενής δεν αγγίζεται ή δεν έρχεται σε επαφή με αγωγίμα αντικείμενα.
5. Εφαρμογή απινίδωσης: Με ηχητική εντολή ο απινιδωτής δηλώνει την στιγμή που πρέπει να πατηθεί το κουμπί απινίδωσης. Για να επανέλθει η καρδιά του ασθενούς στο φυσιολογικό, η συσκευή θα πλήξει την καρδιά του.
6. Έναρξη διαδικασίας ΚΑΡΠΑ: Ο απινιδωτής μπορεί να υποδείξει την στιγμή για την έναρξη της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης (ΚΑΡΠΑ) εάν δεν συνιστάται ηλεκτροπληξία. Η ΚΑΡΠΑ θα πρέπει να χορηγείται σύμφωνα με τις οδηγίες του ΑΕΑ μέχρι να φτάσει βοήθεια.
7. Μέχρι να έρθει το προσωπικό έκτακτης ανάγκης, ο απινιδωτής θα συνεχίσει να καθοδηγεί στη διαδικασία παροχής φροντίδας μέσω φωνητικών μηνυμάτων και μηνυμάτων προβολής.

Ανεξάρτητα από την ηλικία ή το επίπεδο δραστηριότητας, η θέση ενός αυτόματου απινιδωτή δημόσιας πρόσβασης θα πρέπει να είναι ορατή. Οι ΑΕΑ δημόσιας πρόσβασης τοποθετούνται συχνά σε προστατευμένες θήκες δίπλα στις εισόδους των κτιρίων, με φωτεινά χρώματα για να είναι εύκολα ορατά. Η Διεθνής Επιτροπή Συνδέσμου για την Αναζωογόνηση κυκλοφόρησε ένα "καθολικό σήμα ΑΕΑ" τον Σεπτέμβριο του 2008, το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε για να υποδηλώσει τη διαθεσιμότητα ενός αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή. (Εικόνα 5.1)



Εικόνα 5.1 Παγκόσμια πινακίδα ΑΕΑ

Επισημάνσεις για τη χρήση ΑΕΑ

- Υγρό δέρμα στην περιοχή του θώρακα

Κάποιοι ασθενείς μπορεί να έχουν υγρό δέρμα στην περιοχή του θώρακα, για παράδειγμα εξαιτίας εφίδρωσης ή διάσωσης από νερό. Πριν τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια της απινίδωσης, η υγρή περιοχή χρειάζεται να καθαριστεί με κάποιο ύφασμα ώστε να είναι στεγνή.

- Τριχωτό στήθος

Σπάνια ένα τριχωτό στήθος μπορεί να προκαλέσει προβλήματα με την επικόλληση των ηλεκτροδίων της απινίδωσης. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί να ξύρισμα ή ψαλίδισμα ορισμένων τριχών ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη επαφή.

Χρειάζεται να κριθεί αν είναι απαραίτητη αυτή η διαδικασία, καθώς χάνεται πολύτιμος χρόνος.

- Επιθέματα δέρματος

Για την διασφάλιση της καλής επαφής των ηλεκτροδίων με το δέρμα, γίνεται αφαίρεση οποιουδήποτε επιθέματος ή άλλου υλικού κολλημένου στο στήθος του ασθενούς. Σε περίπτωση που υπάρχουν αυτοκόλλητα στο δέρμα του θώρακα, αυτά πρέπει να αφαιρεθούν γιατί μπορεί να προκαλέσουν σπινθήρες ή εγκαύματα κατά την απινίδωση.

- Βηματοδότες

Ορισμένοι ασθενείς πρέπει να έχουν εμφυτευμένους βηματοδότης. Αυτοί συνήθως είναι ορατοί κάτω από το δέρμα του θώρακα, ακριβώς κάτω από την κλείδα. Τα ηλεκτρόδια δεν τοποθετούνται πάνω στο βηματοδότη, αλλά δίπλα ή κάτω από αυτόν.

- Αφαίρεση οποιουδήποτε μεταλλικού κοσμήματος που μπορεί να έρθει σε επαφή με τα ηλεκτρόδια του απινιδωτή. Τα ηλεκτρόδια πρέπει να παραμένουν μακριά από τα μόνιμα κοσμήματα, συμπεριλαμβανομένων και των σκουλαρικών στο σώμα (body piercing).

Θέματα ασφάλειας κατά τη χρήση AED

- Δεν ακουμπάμε το θύμα κατά τη διάρκεια της ανάλυσης, της φόρτισης ή της χορήγησης απινίδωσης. Αγγίζοντας το θύμα κατά τη διάρκεια της ανάλυσης μπορεί να προκληθούν κινήσεις που θα δημιουργήσουν παράσιτα, δυσκολεύοντας έτσι την αναγνώριση του ρυθμού και καθυστερούμε τη χορήγηση απινίδωσης.

Ασφάλεια των παρευρισκομένων

- Την απινίδωση πρέπει να ελεγχθεί το περιβάλλον γύρω από τον ασθενή και να κριθεί αν είναι ασφαλής για την χορήγηση σοκ. Κατά την ανάλυση, τη φόρτιση και κυρίως κατά την απινίδωση, δεν πρέπει κανείς να ακούμπα τον ασθενή ή το άμεσο περιβάλλον του (π.χ. κρεβάτι). Χρήζει απαραίτητη η απομάκρυνση του κοινού στο γύρω περιβάλλον.
- Υψηλές συγκεντρώσεις σε O₂ είναι επικίνδυνες, σε περίπτωση που παραχθούν σπινθήρες κατά τη διάρκεια της απινίδωσης. Χρήζει απαραίτητη η απομάκρυνση κάθε ανοιχτής πηγής O₂ γύρω από τον ασθενή κατά την διάρκεια της απινίδωσης [15].

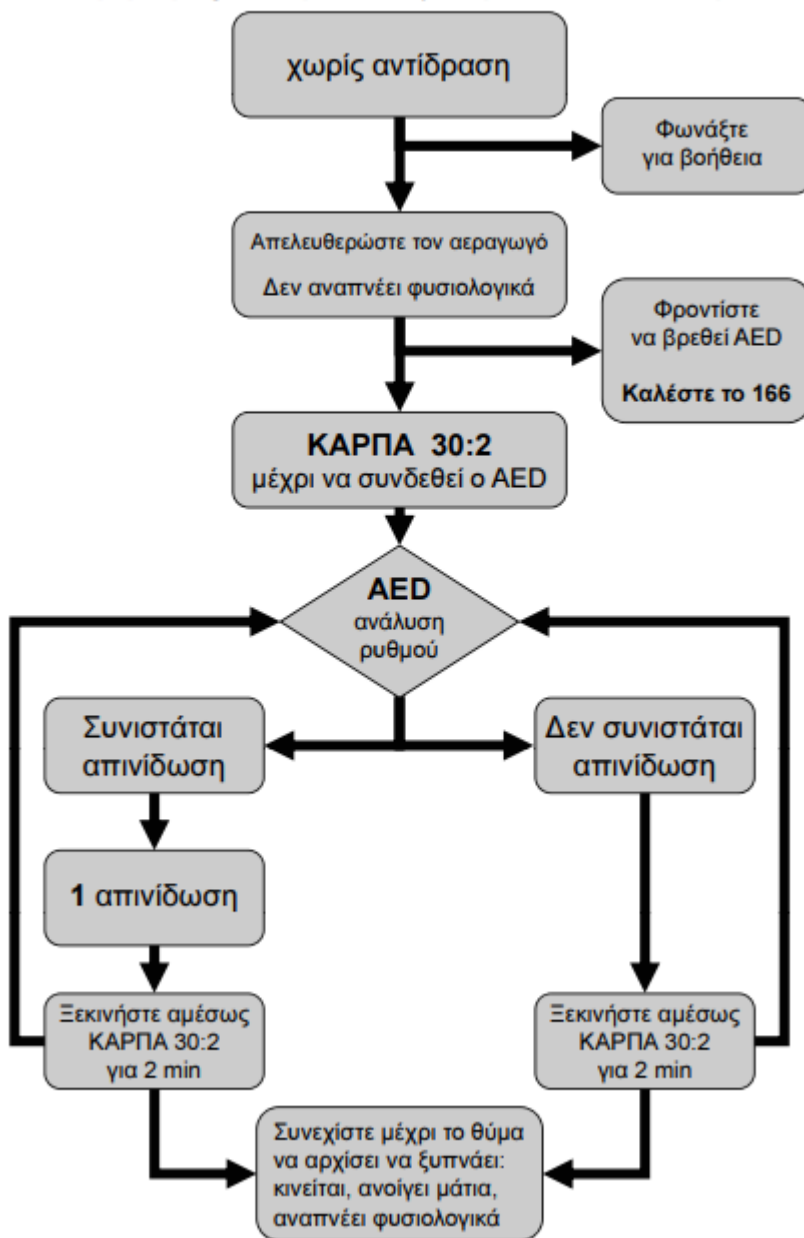
5.1 Ενσωμάτωση χρήσης ΑΕΑ με βασικό μέτρο υποστήριξης ζωής

Μόλις οι διασώστες φτάσουν στο σημείο μιας ύποπτης καρδιακής ανακοπής, πρέπει να χρησιμοποιήσουν έναν προσβάσιμο απινιδωτή για να ξεκινήσουν την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ). Γενικά, τρία πράγματα πρέπει να γίνουν

ταυτόχρονα: (1) ενεργοποίηση του συστήματος έκτακτης ανάγκης. (2) εκτέλεση ΚΑΡΠΑ. και (3) χρήση του απινιδωτή [16].

- Ο απινιδωτής θα πρέπει να φορτίζεται ενώ τα επιθέματα του απινιδωτή είναι συνδεδεμένα και οι θωρακικές συμπίεσεις θα πρέπει να γίνονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Σε περίπτωση που υπάρχει μόνο ένας διασώστης, θα πρέπει να τοποθετήσει πρώτα τα επιθέματα και να αρχίσει με θωρακικές συμπίεσεις. Συνιστάται η παροχή θωρακικών συμπίεσεων χωρίς αερισμό όταν υπάρχει μόνο ένας διασώστης. Η παραδοσιακή διαδικασία 30:2 -30 συμπίεσεις 2 αερισμοί- για θωρακικές συμπίεσεις και αερισμούς θα πρέπει να χρησιμοποιείται εάν υπάρχουν δύο ή περισσότεροι διασώστες.
- Περιορισμός του αριθμού των παύσεων ΚΑΡΠΑ. Όλες οι οδηγίες τονίζουν τη σημασία των πρώιμων, συνεχών θωρακικών συμπίεσεων. Διακοπή της ΚΑΡΠΑ μόνο εάν έχει συμβεί σοκ και απαιτείται ανάλυση του ρυθμού. Ο στόχος της χορήγησης απινίδωσης είναι να σταματήσουν οι θωρακικές συμπίεσεις για πέντε δευτερόλεπτα το πολύ. Συνιστάται μετά από την απινίδωση, να ξεκινήσει αμέσως η διαδικασία της ΚΑΡΠΑ και στη συνέχεια για τα επόμενα δύο λεπτά πριν σταματήσει, να γίνει παρακολούθηση στον καρδιακό ρυθμό του ασθενή.
- Πριν από την αξιολόγηση του καρδιακού ρυθμού, συνιστώνταν δύο έως τρία λεπτά ΚΑΡΠΑ.
- Για ασθενείς με κοιλιακή ταχυκαρδία (ventricular tachycardia | VT) ή κοιλιακή μαρμαρυγή (ventricular fibrillation | VF) που δεν νοσηλεύονται, η προηγούμενη οδηγία για το σοκ τριπλής στοίβας καταργείται επίσης. Αυτή η τακτική πρέπει να εφαρμόζεται αποκλειστικά σε άτομα με VF σε ιατρικό πλαίσιο, όπως ασθενείς που μόλις υποβλήθηκαν σε εγχείρηση καρδιάς. Εάν εντοπιστεί VF, όλες οι καρδιακές ανακοπές εκτός νοσοκομείων θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με ένα αρχικό σοκ, δύο λεπτά CPR και στη συνέχεια με επανάληψη.
- Οι πάστες και τα πηκτώματα ηλεκτροδίων δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται επειδή έχουν τη δυνατότητα να σπινθήξουν όταν απλώνονται μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων.

Αλγόριθμος Αυτόματου Εξωτερικού Απινιδωτή



Εικόνα 5.2 Αλγόριθμος ΑΕΑ και ΚΑΡΠΑ

5.1.1 Χρήση ΑΕΑ σε παιδιατρικό και εφηβικό πληθυσμό

Σε σύγκριση με τους ενήλικες, η καρδιακή ανακοπή εμφανίζεται λιγότερο συχνά στα παιδιά. Μόλις το 5% έως 15% των περιπτώσεων καρδιακής ανακοπής σε παιδιατρικούς ασθενείς μπορεί να αποδοθεί σε κοιλιακή ταχυκαρδία. Άλλες αιτίες καρδιακής ανακοπής είναι πιο ποικίλες. Αν και, δόσεις άνω των 4 J/kg απινίδωσαν επιτυχώς παιδιά και παιδιατρικά ζωικά μοντέλα, η χαμηλότερη δόση ενέργειας και το μέγιστο όριο για ασφαλή απινίδωση σε βρέφη και παιδιά παραμένουν άγνωστα. Μπορούν να ληφθούν υπόψιν δόσεις έναρξης των 2 J/kg για διφασικά σοκ, καθώς

φαίνεται να είναι λιγότερο επικίνδυνα και τουλάχιστον εξίσου αποτελεσματικά με τα μονοφασικά σοκ. Οι αυτόματοι εξωτερικού απινιδωτές μπορούν να εξοπλιστούν με παιδιατρικές συσκευές εξασθενητή, οι οποίες μειώνουν την ενέργεια που παρέχεται σε επίπεδο κατάλληλο για νεότερους ασθενείς. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα, ωστόσο φαίνεται ότι η πλειονότητα των ΑΕΑ έχει καλό βαθμό ευαισθησίας και ειδικότητας όταν πρόκειται για τη σωστή αναγνώριση της κοιλιακή ταχυκαρδία στους νέους. Σύμφωνα με τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής και Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας, παιδιά ηλικίας άνω των 8 ετών (περίπου 25 κιλά σωματικού βάρους) που έχουν ίδια ενεργειακή σύνθεση με τους ενήλικες θα πρέπει να λαμβάνουν ΑΕΑ για ενήλικες. Είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται μια παιδιατρική συσκευή εξασθενητή δόσης σε παιδιά ηλικίας κάτω των οκτώ ετών, αλλά εάν δεν είναι διαθέσιμη, ο διασώστης θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κανονικό ΑΕΑ. Αν και υπήρξαν σπάνιες περιπτώσεις ενηλίκων που χρησιμοποιούν αυτόματου απινιδωτή σε νεογνά με θετικά αποτελέσματα και χωρίς εμφανή καρδιακή βλάβη, οι χειροκίνητοι απινιδωτές ή οι απινιδωτές που εξασθενούν τη δόση θα πρέπει να είναι η πρώτη γραμμή θεραπείας για τα βρέφη [17].

5.1.2 Χρήση ΑΕΑ σε διάφορες ηλικιακές ομάδες

Η χρήση του ΑΕΑ διαφέρει για ενήλικες, παιδιά και βρέφη λόγω των σημαντικών φυσιολογικών διαφορών και διαφορών μεγέθους μεταξύ αυτών των ηλικιακών ομάδων. Η προσαρμογή της εφαρμογής των Αυτόματων Εξωτερικών Απινιδωτών διασφαλίζει την παροχή της κατάλληλης θεραπείας, τονίζοντας τη σημασία των παιδιατρικών ειδικών επιθεμάτων για παιδιά και βρέφη [18].

1. Ενήλικες

Τοποθέτηση μαξιλαριού ηλεκτροδίου: Το δεξί πάνω από το στήθος, ακριβώς κάτω από την κλείδα, και το αριστερό κάτω από το στήθος, κάτω από τη γραμμή της θηλής, είναι τα τυπικά σημεία για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων. Λόγω της θέσης του, το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να ρέει αποτελεσματικά μέσα από τα πιο σημαντικά μέρη της καρδιάς.

Επίπεδα ενέργειας: Σε περιπτώσεις κοιλιακής μαρμαρυγής ή κοιλιακής ταχυκαρδίας, οι απινιδωτές ενηλίκων παρέχουν ισχυρότερο ενεργειακό σοκ —συνήθως 150–200 joules— για την επανεκκίνηση της καρδιάς.

2. Παιδιά (1 έως 8 ετών ή με βάρος λιγότερο από 55 κιλά)

Τοποθέτηση μαξιλαριού ηλεκτροδίου: Δεδομένου ότι τα σώματα των παιδιών είναι μικρότερα από τα ενήλικα, χρησιμοποιούνται ειδικά παιδιατρικά ηλεκτρόδια και η τοποθέτησή τους τροποποιείται ανάλογα. Στο στήθος του παιδιού τοποθετείται ένα επίθεμα στη μέση, ακριβώς κάτω από την κλείδα, και το δεύτερο μαξιλάρι στην πλάτη, ανάμεσα στις ωμοπλάτες. Η αποτελεσματική διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της καρδιάς εξασφαλίζεται από αυτό το σχέδιο.

Επίπεδα ενέργειας: Οι παιδιατρικοί απινιδωτές συνήθως χορηγούν ένα σοκ με ενέργεια μεταξύ 50 και 70 joule. Τα παιδιά είναι πιο ασφαλή και λιγότερο πιθανό να

πληγωθούν λόγω αυτού του χαμηλότερου ενεργειακού επιπέδου, το οποίο επίσης διορθώνει με επιτυχία τους ακανόνιστους καρδιακούς ρυθμούς.

3. Βρέφη (κάτω του 1 έτους)

Τοποθέτηση επιθέματος ηλεκτροδίου: Για βρέφη χρησιμοποιούνται εξειδικευμένα βρεφικά επιθέματα. Στο βρέφος τοποθετείται το ένα επίθεμα στην πλάτη του και το άλλο στη μέση του στήθους. Από την άλλη πλευρά, για ορισμένα μοντέλα απινιδωτή, το στήθος και η πλάτη του βρέφους αντιμετωπίζονται ταυτόχρονα με ένα μόνο ηλεκτρόδιο που έχει ένα συγκεκριμένο σχέδιο πάνω του. Ο στόχος είναι να λαμβάνει ηλεκτρικό ρεύμα η καρδιά του βρέφους.

Επίπεδα ενέργειας: Το χαμηλότερο ενεργειακό σοκ, συνήθως 30 joules, παρέχεται από βρεφικούς ΑΕΑ. Η ρύθμιση χαμηλής ενέργειας είναι απαραίτητη για τη μείωση της πιθανότητας βλάβης στους εύθραυστους και αναπτυσσόμενους ιστούς των νεογνών.

Σημασία των Παιδιατρικών Επιθεμάτων

Είναι απαραίτητο να αντιμετωπίζονται τα νήπια και τα νεογνά χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα παιδιατρικά ηλεκτρόδια. Τα επίπεδα ενέργειας και η παροχή κραδασμών αυτών των επιθεμάτων τροποποιούνται από αλγόριθμους για να εξυπηρετούν τα μικρότερα σώματα και τις καρδιές των παιδιών. Όταν τοποθετούνται επιθέματα ηλεκτρόδια ενηλίκων σε βρέφη ή παιδιά, προκαλούν αδικαιολόγητο σοκ, το οποίο μπορεί να είναι επιβλαβές. Ενώ δίνουν προτεραιότητα στην ασφάλεια των νεαρών ασθενών, τα παιδιατρικά επιθέματα και η κατάλληλη τεχνική τοποθέτησης αυξάνουν την πιθανότητα αποτελεσματικής απινίδωσης.



Εικόνα 5.3 Παράδειγμα τοποθέτηση επιθέματος ηλεκτροδίου

5.2 ΑΕΑ για τον κόσμο

Οι απινιδωτές έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την ευκολία χρήσης, ακόμη και για μη εκπαιδευμένους διασώστες. Είναι εφικτό, σύμφωνα με αρκετές μελέτες, ιδιαίτερα όταν οι διασώστες λαμβάνουν οδηγίες μέσω τηλεφώνου από τους αποστολείς έκτακτης ανάγκης. Παρόλα αυτά, ο «ιδανικός» ανταποκρινόμενος θα πρέπει να διαθέτει μόνο στοιχειώδη εκπαίδευση στους αυτόματους απινιδωτές και ΚΑΡΠΑ προκειμένου να βελτιώσει τα αποτελέσματα για καρδιακές ανακοπές που συμβαίνουν εκτός νοσοκομείων. Διάφορες μέθοδοι, όπως αυτοπροσώπως, βίντεο ή εκπαίδευση μέσω διαδικτύου, έχουν χρησιμοποιηθεί με διαφορετικούς βαθμούς αποτελεσματικότητας για την εκπαίδευση του αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή και τη διατήρηση δεξιοτήτων [19].

5.2.1 Απινίδωση δημόσιας πρόσβασης

Αυτή η έννοια περιλαμβάνει όλες τις στρατηγικές ή προγράμματα που σχετίζονται με την εφαρμογή της πρόωρης αποθέωσης στην κοινότητα. Αυτή η προσέγγιση προέκυψε από την αναγνώριση ότι οι αυτόματοι απινιδωτές και η εκπαίδευση του κοινού για τη χρήση τους αποτελούν ελπιδοφόρες μεθόδους για την προώθηση γρήγορης αποκατάστασης και επιβίωσης σε περιπτώσεις καρδιακής ανακοπής εκτός νοσοκομείου. Οι οδηγίες που δίνονται για την αποκατάσταση της επίγνωσης προτείνουν την άμεση απομάκρυνση της πνιγηρής αιτίας εντός πέντε λεπτών από την παρουσίαση της κατάστασης κατάρρευσης, με στόχο την αύξηση του ποσοστού επιβίωσης από την καρδιακή ανακοπή έξω από το νοσοκομείο. Η κοινότητα πρέπει να εξοπλιστεί ευρύτερα με αυτόματους απινιδωτές για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος. Είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι κάθε μέρος όπου συγκεντρώνεται μεγάλο πλήθος, συμπεριλαμβανομένων των αεροδρομίων, των συνεδριακών κέντρων, των αθλητικών γηπέδων και αρένων, των τεράστιων βιομηχανικών κτιρίων, των πολυώροφων γραφείων και των μεγάλων εγκαταστάσεων υγείας και φυσικής κατάστασης, θα πρέπει να διαθέτει απινιδωτή και να παρέχεται εκπαίδευση στους επαγγελματίες. Οι ΑΕΑ θα πρέπει επίσης να εγκατασταθούν σε νοσοκομεία και σε ιδιωτικές κατοικίες ατόμων υψηλού κινδύνου, καθώς και να δίνονται συμβατικές ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης (Emergency Medical Services | EMS) και σε μη ιατρικούς ανταποκριτές έκτακτης ανάγκης, όπως αστυνομία και πυροσβέστες [20].

- **Χρήση ΑΕΑ από το EMS.** Στις ΗΠΑ, η αρχική μεγάλης κλίμακας εφαρμογή του αυτόματου απινιδωτή έγινε με το EMS και έλαβε χώρα στις δεκαετίες του 1980 και του 1990. Αυτή η στρατηγική επέτρεψε στους πρώτους ανταποκριτές του EMS, πολλοί από τους οποίους ήταν τεχνικοί έκτακτης ανάγκης χωρίς εκπαίδευση στην ερμηνεία του ρυθμού, να παρέχουν πρώιμη απινίδωση σε άτομα με καρδιακή ανακοπή. Οι μετα-αναλύσεις διαπίστωσαν ότι τα προγράμματα ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και αυτόματων απινιδωτών, είχαν ως αποτέλεσμα σημαντική, συνολική αύξηση 9 τοις εκατό στην επιβίωση. Παρά το γεγονός ότι όχι όλες οι μεμονωμένες αναφορές δεν

αποδείχθηκαν ότι προσφέρουν πλεονέκτημα στην επιβίωση, υπάρχει μια λογική εξήγηση για αυτήν τη διαφορά. Ενδέχεται οι αλγόριθμοι ανάνηψης που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την αξιολόγηση του ρυθμού ΑΕΑ να απαιτούσαν σημαντικές διακοπές στην κυκλοφορία του αίματος και η αύξηση του χρόνου απελευθέρωσης μείωσε τις πιθανότητες επιτυχούς ανάνηψης. Πιο πρόσφατες μέθοδοι ανάνηψης και οδηγίες για ελάχιστη διακοπή της καρδιακής αναζωογόνησης έχουν παρουσιάσει βελτιωμένα αποτελέσματα για ασθενείς που υποφέρουν από καρδιακή ανακοπή έξω από το νοσοκομείο. [21].

- **Η χρήση ΑΕΑ από αστυνομικούς και πυροσβέστες.** Εφαρμόστηκε σε διάφορες πολιτείες των ΗΠΑ. Οι αστυνομικοί αποκτούν αυτόματους απινιδωτές και λαμβάνουν εκπαίδευση σχετικά με τον τρόπο χρήσης τους. Διάφορες ερευνητικές μελέτες έδειξαν ότι αυτή η προσέγγιση μπορεί να αυξήσει σημαντικά τις πιθανότητες επιβίωσης πριν από τη μεταφορά στο νοσοκομείο, χωρίς να υπάρχουν νευρολογικές ελλείψεις. Ωστόσο, αυτό το πλεονέκτημα ήταν εμφανές μόνο σε εκείνες τις πολιτείες όπου οι αστυνομικοί μπόρεσαν να φτάσουν στο θύμα πριν το EMS τονίζοντας για άλλη μια φορά τη σημασία της έγκαιρης απινίδωσης [21].
- **Η χρήση του ΑΕΑ σε ιδιωτικά σπίτια.** Είναι μια στρατηγική που φαίνεται χρήσιμη αφού τα τρία τέταρτα των αιφνίδιων καρδιακών ανακοπών συμβαίνουν στο σπίτι. Αυτή η προσέγγιση εξετάστηκε μέσω μιας τυχαίας δοκιμής που περιλάμβανε 7.001 ασθενείς με προηγούμενο έμφραγμα στο μυοκάρδιο του μπροστινού τοίχου, οι οποίοι δεν ήταν κατάλληλοι για εμφυτεύσιμο απινιδωτή-βηματοδότη. Η αρνητική έκβαση μπορεί να αποδοθεί σε μικρότερο από τον προβλεπόμενο ρυθμό καρδιακής ανακοπής, με μόνο το 50% των περιστατικών να καταγράφονται, καθώς και στην χαμηλή χρήση των αυτόματων εξωτερικών απινιδωτών (μόνο σε 32 από τους 117 ασθενείς). Για να αξιολογηθεί η καταλληλότητα των αυτόματων απινιδωτών για οικιακή χρήση, πρέπει να ληφθεί υπόψη το κόστος και ο αυξανόμενος ρόλος των εμφυτεύσιμων απινιδωτών-βηματοδοτών σε άτομα με υψηλό κίνδυνο. [22].
- Η χρήση του ΑΕΑ στα νοσοκομεία μελετήθηκε λόγω δεδομένων που υποδηλώνουν ότι η καθυστερημένη απινίδωση είναι συχνή κατά τη διάρκεια της ενδονοσοκομειακής σύλληψης, παρόλο που το ιατρικό προσωπικό είναι συχνά εκπαιδευμένο στην ερμηνεία του ρυθμού και τη χειροκίνητη απινίδωση. Μια καθυστέρηση που υπερβαίνει τα 2 λεπτά μεταξύ της πρώτης αντίδρασης και της απονεκρωτικής παρέμβασης συνδέθηκε με μειωμένες πιθανότητες επιβίωσης. Ενώ μικρές αναφορές από μελέτες με μικρό δείγμα ασθενών που χρησιμοποιούσαν αυτόματους απινιδωτές σε συγκεκριμένα τμήματα του νοσοκομείου έδειξαν βελτίωση στην επιβίωση, οι μεγάλες κλινικές μελέτες αναφέρουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Οι ασθενείς που υπέστησαν καρδιακή ανακοπή εντός του νοσοκομείου με ασύστολη καρδιακή

παλμική αρρυθμία ή χωρίς παλμό πριν αναζωογονηθούν με τη χρήση αυτόματου απινιδωτή εμφάνισαν παρόμοιο ποσοστό επιβίωσης με αυτούς που δεν χρησιμοποιήθηκε αυτή η συσκευή. Ωστόσο, οι ασθενείς με καρδιακή ανακοπή χωρίς συγκλονιστική αρρυθμία (ασυστολία ή ηλεκτρική δραστηριότητα χωρίς παλμούς) εμφάνισαν σημαντικά χειρότερη επιβίωση όταν χρησιμοποιήθηκε αυτόματος απινιδωτής, πιθανώς λόγω της καθυστέρησης ή της αναστολής της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης που απαιτείται για την αξιολόγηση του ρυθμού πρωτοβολίας. Η βέλτιστη διανομή των αυτόματων απινιδωτών και ο τελικός τους ωφέλιμος αποτέλεσμα μπορεί να εξαρτάται από το προσωπικό, τη γεωγραφική τοποθεσία και το προφίλ του ασθενούς σε ένα συγκεκριμένο νοσοκομείο. [23].

5.3 Πιθανοί κίνδυνοι ή παρενέργειες που σχετίζονται με τη χρήση ΑΕΑ

- Η ακατάλληλη χρήση της συσκευής μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς.
- Η επαφή με τα ηλεκτρόδια παρακολούθησης ή άλλες συσκευές μέτρησης όταν αυτά τοποθετούνται στον ασθενή μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια και τα αποτελέσματα.
- Η σύνδεση του ασθενούς με πολλές συσκευές ταυτόχρονα μπορεί να προκαλέσει πιθανή υπέρβαση των ορίων ρεύματος διαρροής.
- Τα αγώγιμα μέρη ηλεκτροδίων, αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια και κονέκτορες που σχετίζονται με εφαρμοζόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένου του ουδέτερου ηλεκτροδίου, συστήνεται να μην έρθουν σε επαφή με άλλα αγώγιμα μέρη, συμπεριλαμβανομένης της γείωσης.
- Οι κοιλότητες αέρα που σχηματίζονται μεταξύ των αυτοκόλλητων ηλεκτροδίων απινίδωσης και του δέρματος του ασθενούς μπορούν να προκαλέσουν εγκαύματα κατά τη διάρκεια της απινίδωσης. Κρίνεται απαραίτητος ο έλεγχος ότι τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης είναι απόλυτα προσκολλημένα στο δέρμα του ασθενούς και στην περίπτωση λάθους τοποθέτησης, γίνεται η αφαίρεση και αντικατάστασή τους με καινούρια.
- Τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης τοποθετούνται σε απόσταση το ένα το άλλο χωρίς να αγγίζουν οποιοδήποτε αγώγιμο υλικό κατά τη διάρκεια της απινίδωσης. Αυτή η επαφή μπορεί να δημιουργήσει ένα ηλεκτρικό τόξο και να προκαλέσει εγκαύματα στο δέρμα του ασθενούς, τα οποία, με τη σειρά τους, θα απομακρύνουν το ρεύμα μακριά από την καρδιά.
- Προσεκτική ανάγνωση των οδηγιών που αναγράφονται στις ετικέτες των αυτοκόλλητων ηλεκτροδίων απινίδωσης και των ηλεκτροδίων παρακολούθησης.
- Τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης και το ηλεκτρόδιο παρακολούθησης πρέπει να χρησιμοποιούνται πριν από την ημερομηνία λήξης που αναγράφεται στις ετικέτες τους. Εάν τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια στεγνώσουν ή υποστούν ζημιά, μπορούν να προκαλέσουν ηλεκτρικά τόξα και εγκαύματα κατά τη χρήση τους.
- Η συσκευασία των αυτοκόλλητων ηλεκτροδίων απινίδωσης να παραμένει κλειστή πριν από τη χρήση τους και να μην επαναχρησιμοποιούνται.

- Έλεγχος της κατάστασης του ασθενή κατά τη διάρκεια της απινίδωσης, καθώς μια καθυστέρηση στην παροχή του σοκ μπορεί να περιλαμβάνει μία αυθόρμητη αλλαγή από έναν ρυθμό που αναλύθηκε ως απινιδώσιμος σε ρυθμό που δεν προκαλεί σοκ, προκαλώντας ανεπαρκή παροχή απινίδωσης.
- Ο απινιδωτής και τα παρελκόμενά του ενδέχεται να είναι ευαίσθητα σε παρεμβολές από άλλες πηγές εκπομπών.
- Οι ασθενείς με εσωτερικούς βηματοδότες πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά. Δείτε την ενότητα «Απόρριψη παλμού εσωτερικού βηματοδότη» στο Παράρτημα αυτού του εγχειριδίου. Αυτή η ενότητα υποδεικνύει την ικανότητα του εξοπλισμού να απορρίψει τους εσωτερικούς παλμούς βηματοδότη
- Ο απινιδωτής δεν έχει τη δυνατότητα να απορρίψει τους παλμούς των εσωτερικών βηματοδοτών σε όλες τις περιπτώσεις. Ο εξοπλισμός μπορεί να ανιχνεύει παλμούς από εσωτερικούς βηματοδότες ως σύμπλοκα QRS και ως εκ τούτου να υποδεικνύει λανθασμένο καρδιακό ρυθμό. Επομένως, για ασθενείς με εσωτερικούς βηματοδότες δεν ενδείκνυται η απινίδωση.
- Ο απινιδωτής έχει σχεδιαστεί για τη θεραπεία της καρδιακής ανακοπής σε ενήλικες και παιδιατρικούς ασθενείς. Για την εφαρμογή της θεραπείας, πρέπει να χρησιμοποιείται με τα ειδικά αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια που αναφέρονται σε κάθε τύπο ασθενούς και απινιδωτή.
- Τοποθέτηση των πολυλειτουργικών ηλεκτροδίων μιας χρήσης όπως υποδεικνύεται στη συσκευασία.
- Πρέπει να γίνονται περιοδικοί έλεγχοι για να διασφαλιστεί ότι ο απινιδωτής και τα εξαρτήματά του λειτουργούν σωστά. Οι δοκιμές πρέπει να πραγματοποιούνται τουλάχιστον μία φορά το μήνα, όπως περιγράφεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή.

5.3.1 Προειδοποίηση για τις μπαταρίες

- Απομάκρυνση των μπαταριών από φλόγες και άλλες πηγές θερμότητας.
- Συμμόρφωση με τους τοπικούς, περιφερειακούς ή εθνικούς κανονισμούς στη χώρα σας για την απόρριψη φθαρμένων μπαταριών.
- Μη έκθεση των μπαταριών Li-ion σε θερμοκρασίες άνω των 50 ° C για παρατεταμένες χρονικές περιόδους, διότι αυτό μειώνει τη διάρκεια ζωής τους.
- Οι μπαταρίες θα πρέπει να παραμένουν στην αρχική τους μορφή, χωρίς να αλλοιώνονται ή παραμορφώνονται.
- Μη χρήση των μπαταριών σε περιβάλλον με υψηλή υγρασία. Έλεγχος ότι οι μπαταρίες δεν βρέχονται.
- Κατά την διάρκεια απινίδωσης του ασθενή η μπαταρία να μην αφαιρείται από τον εξοπλισμό, καθώς αυτό θα απενεργοποιήσει τον εξοπλισμό.

5.3.2 Πιθανή ηλεκτρική παρεμβολή

- Η παρουσία ραδιοσυχνοτήτων (RF) κοντά στον απινιδωτή μπορεί να προκαλέσει εσφαλμένη λειτουργία του εξοπλισμού. Η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα του παρακείμενου εξοπλισμού πρέπει να επαληθευτεί πριν την χρήση του.

- Αποφυγή της χρήσης του απινιδωτή τοποθετημένο δίπλα ή πάνω σε άλλο εξοπλισμό. Εάν ο εξοπλισμός πρέπει να χρησιμοποιείται δίπλα ή πάνω σε άλλο εξοπλισμό, να βεβαιώνεται ότι ο εξοπλισμός λειτουργεί σωστά πριν χρησιμοποιηθεί σε ασθενή.
- Ο εξοπλισμός μπορεί να προκαλέσει ράδιο - παρεμβολές ή να επηρεάσει τη λειτουργία του παρακείμενου εξοπλισμού. Ίσως είναι απαραίτητο να μετριάσουν αυτές οι επιδράσεις με επαναπροσανατολισμό ή μετακίνηση του εξοπλισμού ή θωράκιση της θέσης.
- Η χρήση καλωδίων, ηλεκτροδίων, αυτόκλητα ηλεκτρόδια ή εξαρτημάτων που δεν καθορίζονται στα εγχειρίδια χρήστη των απινιδωτών μπορεί να προκαλέσει αύξηση των εκπομπών ή χαμηλότερη ανοσία έναντι ηλεκτρομαγνητικών ή ραδιοφωνικών παρεμβολών. Αυτές οι παρεμβολές μπορεί να επηρεάσουν τη λειτουργία του απινιδωτή ή του εξοπλισμού στο άμεσο περιβάλλον.

5.3.3 Σοκ ή κίνδυνος φωτιάς

- Ο απινιδωτής μπορεί να αποδώσει έως και 360 Joules ενέργειας. Εάν ο εξοπλισμός δεν χρησιμοποιείται σωστά, όπως περιγράφεται στις οδηγίες χρήσης, αυτή η ενέργεια μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς τραυματισμούς ή θάνατο. Βασική προϋπόθεση για την χρήση του εξοπλισμού είναι η πλήρη γνώση και η εξοικείωση.
- Απαγορεύεται η αποσυναρμολόγηση του απινιδωτή. Αυτός ο εξοπλισμός περιέχει επικίνδυνη υψηλή τάση. Για επισκευές, συστήνεται η επικοινωνία με εξουσιοδοτημένο τεχνικό προσωπικό.
- Ο εξοπλισμός δεν αποστειρώνεται σε αυτόκαυστο ή με οποιοδήποτε άλλο μέσο
- Η χρήση του απινιδωτή σε στάσιμο νερό είναι απαγορευτική. Απομάκρυνση του εξοπλισμού ή οποιουδήποτε μέρους του σε νερό ή οποιοδήποτε άλλο υγρό. Εάν ο εξοπλισμός βραχεί, συστήνεται η απομάκρυνση των υγρών με μια πετσέτα.
- Ο καθαρισμός του εξοπλισμού να μην γίνεται με εύφλεκτα μέσα όπως ακετόνες.

5.3.4 Προσοχή

- Ο απινιδωτής μπορεί να αποδώσει έως και 360 Joules ενέργειας κατά την παροχή σοκ. Όταν το σοκ εκφορτιστεί στον ασθενή, να αποφευχθεί η επαφή με τον ασθενή ή τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης.
- Κατά τη διάρκεια της απινίδωσης, να γίνει έλεγχος ότι διαφορετικά μέρη του σώματος του ασθενούς δεν έρχονται σε επαφή (γυμνό δέρμα στο κεφάλι και τα άκρα) με υγρά αγωγής, όπως τζελ, αίμα ή αλατούχο διάλυμα ή με μεταλλικά αντικείμενα όπως το φορείο. Αυτά μπορεί να προκαλέσουν ανεπιθύμητη διακλάδωση του ρεύματος απινίδωσης.
- Μακριά τα πόδια και τα χέρια από την άκρη των αυτοκόλλητων ηλεκτροδίων.
- Κατά τη διάρκεια του σοκ, μην αγγίζετε ποτέ τον ασθενή ή οποιοδήποτε εξοπλισμό συνδέεται με τον ασθενή (συμπεριλαμβανομένου του κρεβατιού ή του φορείου).

5.3.5 Πιθανή λειτουργία εξοπλισμού

- Η χρήση καλωδίων, ηλεκτροδίων, αυτοκόλλητων ηλεκτροδίων ή μπαταριών άλλων κατασκευαστών ή μοντέλων μπορεί να επηρεάσει τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού και να ακυρώσει την πιστοποίηση ασφάλειας. Χρήση μόνο των εξαρτημάτων που καθορίζει ο κατασκευαστικός οίκος στα εγχειρίδια χρήστη.
- Η χρήση του απινιδωτή ή των εξαρτημάτων του σε περιβαλλοντικές συνθήκες διαφορετικές από αυτές που καθορίζονται στο εγχειρίδιο χρήστη μπορεί να επηρεάσει τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού ή των εξαρτημάτων. Πριν την χρήση, έλεγχο του εξοπλισμού για σταθεροποίηση στο εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας.
- Αλλαγή της διαμόρφωσης του εξοπλισμού από τις προεπιλεγμένες τιμές του εργοστασίου θα επηρεάσουν τη λειτουργία του εξοπλισμού. Οι αλλαγές στην προεπιλεγμένη διαμόρφωση πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

5.3.6 Πιθανή ζημιά στον εξοπλισμό

- Πριν την χρήση του απινιδωτή, αποσύνδεση του ασθενή από όλους τους εξοπλισμούς που δεν προστατεύονται από την απινίδωση.
- Σωστή χρήση των καλωδίων του ασθενούς και του εξοπλισμού παρακολούθησης του ΗΚΓ. Προσεκτικά όταν χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός με χειρουργικό εξοπλισμό υψηλής συχνότητας.
- Ο εξοπλισμός μπορεί να υποστεί ζημιά από μηχανική ή φυσική κακοποίηση, όπως βύθιση στο νερό ή πτώση πάνω από 0,75 m.
- Τα εξαρτήματα του εξοπλισμού μπορεί να υποστούν ζημιά εάν τοποθετηθούν κοντά σε πηγές κραδασμών.

5.3.7 Κίνδυνοι

ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ

- Πιθανός κίνδυνος έκρηξης εάν ο απινιδωτής χρησιμοποιείται παρουσία μειγμάτων με συγκεντρώσεις οξυγόνου άνω του 25% ή εύφλεκτων αναισθητικών προϊόντων.
- Αποφυγή της ηλεκτρικής επαφής μεταξύ των ακροδεκτών της μπαταρίας, καθώς και την καύση της.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ

- Έλεγχος των εξαρτημάτων για σωστή σύνδεση. Εξαρτήματα ή αξεσουάρ που δεν είναι σωστά συνδεδεμένα μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά ή ηλεκτροπληξία.

Πηγή : [13]

5.4 Οι πιο κοινές παρανοήσεις σχετικά με τη χρήση του ΑΕΑ

Οι άνθρωποι δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν επιτυχώς τους ΑΕΑ (αυτόματους εξωτερικούς απινιδωτές) λόγω μιας σειράς διαδεδομένων παρανοήσεων. Ακολουθούν μερικοί:

1. Μόνο οι ειδικοί ιατροί θα πρέπει να χρησιμοποιούν ΑΕΑ λόγω της πολυπλοκότητάς τους: Οποιοσδήποτε, ανεξαρτήτως ιατρικής εμπειρίας, μπορεί να χρησιμοποιήσει έναν απινιδωτή λόγω του φιλικού προς τον χρήστη σχεδιασμού του. Για να βοηθήσουν το κοινό στη διαδικασία, προσφέρουν ηχητικές και οπτικές ενδείξεις που είναι προφανείς.
2. Οι ΑΕΑ τραυματίζουν το άτομο σε καρδιακή ανακοπή: Οι ΑΕΑ είναι σχεδιασμένοι να εξετάζουν τον καρδιακό ρυθμό και να σοκάρουν τον ασθενή μόνο όταν απαιτείται. Το σοκ αποκαθιστά έναν φυσιολογικό καρδιακό ρυθμό, ο οποίος είναι ασφαλής και μπορεί να σώσει τη ζωή ενός ατόμου.
3. Η ΚΑΡΠΑ είναι επαρκής από μόνη της. Δεν απαιτούνται ΑΕΑ: Ενώ η ΚΑΡΠΑ είναι απαραίτητη, οι ΑΕΑ βελτιώνουν τα ποσοστά επιβίωσης. Οι ΑΕΑ εξετάζουν τον καρδιακό ρυθμό και, εάν απαιτείται, σοκάρουν τον ασθενή - ένα κοινό βήμα για την αποκατάσταση ενός κανονικού καρδιακού παλμού.
4. Οι ΑΕΑ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υγρές επιφάνειες, όπως αυτές στη βροχή: Όποτε είναι εφικτό, οι ΑΕΑ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ξηρά περιβάλλοντα. Η υγρασία και το νερό εμποδίζουν τη σωστή λειτουργία της συσκευής και αυξάνουν την πιθανότητα ηλεκτροπληξίας στον διασώστη και στους γύρω τους.
5. Δεδομένου ότι τα ΑΕΑ είναι ειδικά κατασκευασμένα για αιφνίδια καρδιακή ανακοπή που προκαλείται από συγκεκριμένες αρρυθμίες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οποιαδήποτε στιγμή σταματά η καρδιά. Άλλες ιατρικές καταστάσεις όπως καρδιακές προσβολές, πνιγμός ή αναπνευστικές δυσκολίες δεν προορίζονται για αυτούς.
6. Πριν την χρήση του απινιδωτή αναμένεται να έρθει βοήθεια, γιατί σε επείγουσα καρδιακή ανάγκη, ο χρόνος είναι σημαντικός: Μόλις κληθούν οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ΑΕΑ. Οι πιθανότητες επιβίωσης μειώνονται με κάθε λεπτό που περνά χωρίς απινίδωση.
7. Οι ΑΕΑ απαιτούν Εντατική Εκπαίδευση για χρήση: Οι ΑΕΑ προορίζονται για χρήση από μη εκπαιδευμένους θεατές, αλλά η εκπαίδευση εξακολουθεί να είναι επωφελής. Οι συσκευές προσφέρουν λεπτομερείς οδηγίες, ώστε ακόμη και όσοι δεν έχουν επαγγελματική κατάρτιση να μπορούν να τις χειρίζονται αποτελεσματικά.
8. Οι ΑΕΑ μπορούν να παρατείνουν τη χρονική περίοδο που ένα άτομο αναζωογονείται από την απώλεια των αισθήσεων: Οι ΑΕΑ λειτουργούν καλύτερα όταν χρησιμοποιούνται στα πρώτα λίγα λεπτά μετά από μια καρδιακή ανακοπή. Είναι αναποτελεσματικές εάν έχει παρέλθει πολύς χρόνος και δεν αποτελούν θαυματουργή θεραπεία για παρατεταμένη απώλεια των αισθήσεων.

Η εξάλειψη αυτών των παρεξηγήσεων είναι απαραίτητη για την ευαισθητοποίηση του κοινού, την παρακίνηση περισσότερων ατόμων να χρησιμοποιούν τους ΑΕΑ με σιγουριά και, τελικά, τη διάσωση περισσότερων ζώων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης [24].

6 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ

Η γνώση της διάρκειας ζωής του ΑΕΑ και των μεταβλητών που μπορούν να τον επηρεάσουν είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική χρήση του. Είναι σημαντικό να ελέγχετε τακτικά ότι έχουν πραγματοποιηθεί ενημερώσεις και ότι η συσκευή συμμορφώνεται με όλα τα τρέχοντα πρότυπα εξετάζοντας τις ρυθμίσεις της. Τα εξαρτήματα μιας συσκευής δεν θα μπορούν να αποδώσουν τα μέγιστα μετά το πέρας του χρόνου, ακόμα κι αν φαίνεται να λειτουργούν τέλεια. Θα πρέπει να εκτελείται τακτική προληπτική συντήρηση και ο απινιδωτής να αντικαθίσταται καθώς πλησιάζει η ημερομηνία λήξης του ή όταν επιτυγχάνονται προπρογραμματισμένες τιμές αντικατάστασης, προκειμένου να διασφαλιστεί η βέλτιστη ετοιμότητα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Κάποιος μπορεί να διασφαλίσει ότι ο ΑΕΑ είναι ακόμα λειτουργικός και αξιόπιστος για την παροχή επείγουσας φροντίδας όταν χρειάζεται, ακολουθώντας αυτές τις οδηγίες.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη μακροζωία του ΑΕΑ

Η ανθεκτικότητα ενός ΑΕΑ εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Η κατανόηση των βασικών στοιχείων που επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής μιας συσκευής είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της απόδοσής της στο απόγειό της και ότι παραμένει αξιόπιστη. Οι ακόλουθοι είναι οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν πόσο καιρό θα διαρκέσει ένας ΑΕΑ:

Ο Αυτόματος Εξωτερικός Απινιδωτής πρέπει να είναι άψογα κατασκευασμένος. Αυτό συνεπάγεται την επιλογή μόνο προϊόντων από παραγωγούς που τηρούν αυστηρά πρότυπα ποιοτικού ελέγχου και απολαμβάνουν την εργασία τους. Η επιλογή ποιότητας εγγυάται αυξημένη αξιοπιστία και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής για τον απινιδωτή. Αλλά ακόμη και αυτό δεν μπορεί να εξασφαλίσει τη μακροζωία του, εξακολουθεί να απαιτείται συνεχής συντήρηση για να συνεχίσει να λειτουργεί ορθά. Η επιλογή της εταιρείας που διατηρεί συνεχώς υψηλό βαθμό αριστείας τόσο στις διαδικασίες παραγωγής όσο και στα προϊόντα της διασφαλίζει την απόκτηση του καλύτερου διαθέσιμου ΑΕΑ [25].

Περιβαλλοντικές συνθήκες

Η έκθεση ενός ΑΕΑ σε διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες μπορεί να επηρεάσει όχι μόνο το πόσο διαρκεί αλλά και πόσο ασφαλής και αποτελεσματικός είναι. Τα αυξημένα επίπεδα υγρασίας μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο διάβρωσης, ενώ οι ακραίες θερμοκρασίες μπορούν να αλλάξουν τις φυσικές ιδιότητες των υλικών. Η διάρκεια ζωής του ΑΕΑ μπορεί επίσης να μειωθεί από την έκθεση σε σκόνη ή νερό, η οποία μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία του συστήματος και ίσως να οδηγήσει σε μη αναστρέψιμη βλάβη στα ηλεκτρικά εξαρτήματα. Η διάρκεια ζωής ενός ΑΕΑ μπορεί να παραταθεί λαμβάνοντας τις απαραίτητες προφυλάξεις και παρακολουθώντας τυχόν πιθανούς κινδύνους στο περιβάλλον στο οποίο χρησιμοποιείται και

διατηρείται. Προληπτικές ενέργειες, όπως η διασφάλιση ότι ο χώρος αποθήκευσης είναι στεγνός και κρύος, η συσκευασία της συσκευής σε αδιάβροχα δοχεία και η κάλυψη της με κάλυμμα σκόνης κατά τη μεταφορά και ο τακτικός καθαρισμός τυχόν συσσωρευμένης σκόνης από το αντικείμενο, θα βοηθήσουν στη διατήρηση ιδανικών συνθηκών για αξιόπιστη λειτουργία με την πάροδο του χρόνου [26].

Συντήρηση και διατήρηση

Η διατήρηση της μακροζωίας ενός ΑΕΑ απαιτεί τακτική συντήρηση και έλεγχο. Ο τακτικός έλεγχος της ημερομηνίας λήξης του ηλεκτροδίου, της διάρκειας ζωής της μπαταρίας και της γενικής λειτουργίας της συσκευής θα βοηθήσει στην έγκαιρη ανίχνευση πιθανών προβλημάτων και θα αποτρέψει την εμφάνιση σφαλμάτων αργότερα. Για να διασφαλιστεί ότι ο εξοπλισμός λειτουργεί όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα και αποτελεσματικά, αυτές οι περιοδικές αξιολογήσεις πρέπει να διενεργούνται σε τακτική βάση.

Είναι επίσης σημαντική η παρακολούθηση για τυχόν αλλαγές, όπως ενημερώσεις λογισμικού ή αναβαθμίσεις υλικού, που γίνονται στον ΑΕΑ κατά τη διάρκεια της ζωής του. Με αυτόν τον τρόπο, οι χρήστες γνωρίζουν ότι ο απινιδωτής είναι πάντα εξοπλισμένος με τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες και δυνατότητες της αγοράς. Προκειμένου να διατηρηθεί η βελτιστοποίηση του συστήματος διαχρονικά, οι υπηρεσίες επισκευής θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη, όπως απαιτείται. Η μέγιστη αποτελεσματικότητα και η ασφαλής λειτουργία ενός ΑΕΑ εξαρτώνται από την τακτική συντήρηση.

Συχνότητα χρήσης

Η διάρκεια ζωής ενός αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή (ΑΕΑ) μπορεί να επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από τη συχνότητα χρήσης του. Οι ΑΕΑ είναι ιατρικές συσκευές που λειτουργούν με μπαταρία και προορίζονται να απινιδώσουν την καρδιά με ηλεκτρισμό για να την επανεκκινήσουν μετά από καρδιακή ανακοπή. Η φθορά σε έναν απινιδωτή συσσωρεύεται πιο γρήγορα σε περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται συχνά ή υπόκειται σε υψηλή ζήτηση, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μικρότερη διάρκεια ζωής της συσκευής και υψηλότερες απαιτήσεις συντήρησης. Επομένως, για την διατήρηση της μακροζωίας και τη βέλτιστη λειτουργία ενός ΑΕΑ, συνιστάται ο προγραμματισμός με συχνούς ελέγχους συντήρησης και η παρακολούθηση της κατάστασής του εάν χρησιμοποιείται για εκπαίδευση ή θεραπεία έκτακτης ανάγκης σε τακτική βάση. Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της συσκευής μπορεί επίσης να επιτευχθεί με τη δημιουργία μεθόδων περιστροφής απινιδωτών με βάση τη συχνότητα χρήσης σε περιοχές υψηλής ζήτησης. Για να είναι οι ΑΕΑ έτοιμοι και αποτελεσματικοί σε συνθήκες που σώζουν ζωές, είναι απαραίτητη η κατανόηση της μακροζωίας τους. Η διάρκεια ζωής ενός ΑΕΑ επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η τακτική χρήση, η συντήρηση και η παραγωγή υψηλής ποιότητας. Η αύξηση της ζωής και της αξιοπιστίας του ΑΕΑ επιτυγχάνεται ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή, πραγματοποιώντας τακτική συντήρηση και παρακολουθώντας τις τεχνικές εξελίξεις [27].

6.1 Συντήρηση και διάρκεια ζωής της συσκευής

Όταν γίνεται αγορά ενός απινιδωτή, είναι καλύτερη η επιλογή ενός μοντέλου κατασκευασμένου από μια αξιόπιστη μάρκα, καθώς αυτές θα είναι οι καλύτερες ποιοτικές και πιο ανθεκτικές συσκευές.

Η περίοδος λειτουργίας ενός απινιδωτή θα εξαρτηθεί από την ποιότητα και την διαθεσιμότητα ανταλλακτικών, όπως η μπαταρία και τα πακέτα ηλεκτροδίων, τα οποία μπορούν να αντικατασταθούν εύκολα με ανταλλακτικά από αξιόπιστες εταιρίες. Κατά την αναμονή, οι κατασκευαστές εγγυώνται διάρκεια ζωής από 2 έως 5 έτη. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα, θα προτείνεται η αντικατάσταση ορισμένων ανταλλακτικών, κυρίως της μπαταρίας και των πακέτων ηλεκτροδίων, καθώς φθείρονται με τον χρόνο. Οι μπαταρίες έχουν κατά μέσο όρο διάρκεια ζωής 5 ετών ή περισσότερο, ενώ τα πακέτα ηλεκτροδίων πιθανότατα θα πρέπει να αντικατασταθούν κάθε δύο έτη. Η τήρηση των οδηγιών σχετικά με την αντικατάσταση ανταλλακτικών είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της πλήρους λειτουργικότητας και αποτελεσματικότητας του απινιδωτή, επομένως είναι σημαντικό να ακολουθούνται αυτές οι οδηγίες συντήρησης. Ο απινιδωτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα για πολλά έτη, υπό την προϋπόθεση ότι ακολουθούνται οι συστάσεις συντήρησης και αντικατάστασης ανταλλακτικών από τον κατασκευαστή. Αυτές οι συσκευές δεν έχουν ημερομηνία λήξης και παραμένουν λειτουργικές και αποτελεσματικές εφόσον όλα τα ανταλλακτικά διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας, ακόμη και μετά τη λήξη της εγγύησης. Κάθε κατασκευαστής προτείνει ένα χρονικό όριο χρήσης για τα πακέτα ηλεκτροδίων πριν απαιτηθεί η αντικατάστασή τους. Για παράδειγμα, ο απινιδωτής της Philips HeartStart παρέχει διάρκεια ζωής αναμονής 4 έτη και μπορεί να προσφέρει 200 απινιδώσεις, μετά τις οποίες απαιτείται επαναφόρτιση. Πέρα από την αντικατάσταση ανταλλακτικών όπως προτείνεται από τον κατασκευαστή, αυτό περιλαμβάνει κυρίως τακτικές επιθεωρήσεις και ελέγχους κάθε 3 μήνες. Ακολουθούν μερικές συνηθισμένες πρακτικές:

Ο εξοπλισμός πρέπει να τοποθετείται σε έναν χώρο που είναι εύκολα ορατός και προσβάσιμος, ώστε να μην απαιτείται αναζήτησή του σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Συστήνεται η αποθήκευσή του μαζί με τον εξοπλισμό πρώτων βοηθειών, ενώ πρέπει να διαθέτει ξεχωριστό χώρο ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη προβολή του - είναι απαραίτητο να είναι προσβάσιμος με ένα χέρι. Μπορεί επίσης να τοποθετηθεί σε κουτί έκτακτης ανάγκης στον τοίχο ή να αποθηκευτεί σε ντουλάπι με γυάλινη πρόσοψη. Οι μηχανισμοί απινιδώσεων μπορούν επίσης να τοποθετηθούν σε εξωτερικούς χώρους σε κλειδωμένο ντουλάπι έκτακτης ανάγκης με ευδιάκριτη και έντονη σήμανση, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες και τις υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες. Πρέπει να αποφεύγεται η άμεση έκθεση στον ήλιο, η υγρασία και οι θερμοκρασίες εκτός του καθορισμένου εύρους. Είναι σημαντικό να γίνει σαφές ότι ο χρόνος είναι κρίσιμος όταν απαιτείται η χρήση του για τη διάσωση μιας ζωής, επομένως πρέπει να αποθηκευτεί σε μια καθορισμένη και ευπρόσιτη τοποθεσία για τους εργαζόμενους.

Ο απινιδωτής κατά την ενεργοποίηση του, κατά τη λειτουργία και περιοδικά όταν ο εξοπλισμός τροφοδοτείται ή είναι απενεργοποιημένος πραγματοποιεί αυτόματους ελέγχους, για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του όμως απαιτείται η τακτικής συντήρησης του. Τα ακόλουθα βήματα συνιστώνται για τον έλεγχο του εξοπλισμού, των εξαρτημάτων και των καλωδίων:

- Σε καθημερινή βάση, ο απινιδωτής να είναι καθαρός και ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματά να μην έχουν υποστεί εμφανή ζημιά.
- Οι σύνδεσμοι, τα καλώδια και τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια ασθενούς δεν έχουν υποστεί ζημιά ή ραγίσει και ότι τα καλώδια δεν έχουν σπάσει. Οι συνδέσεις είναι ασφαλείς, τα ηλεκτρόδια παρακολούθησης και τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης δεν έχουν λήξει και υπάρχει επαρκής ποσότητα από αυτά.
- Η μπαταρία είναι φορτισμένη και δεν έχει υποστεί ζημιά.
- Μετά από κάθε χρήση, όλα τα απαραίτητα εφόδια, εξαρτήματα και ανταλλακτικά για την επόμενη χρήση να είναι διαθέσιμα.
- Σύμφωνα με το εγχειρίδιο πραγματοποιείται έλεγχος εξαρτημάτων και διεπαφής τουλάχιστον μία φορά το μήνα.

Μια λίστα με ελέγχους που συνιστώνται για να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του εξοπλισμού εμφανίζεται παρακάτω. Συνιστάται ο έλεγχος του απινιδωτή, των εξαρτημάτων και των αναλώσιμων του μετά από κάθε χρήση [13].

Πίνακας 6-1. Λίστα ελέγχων απινιδωτή

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΡΑΣΗ
Ο εξοπλισμός είναι βρώμικος	Καθαρισμός εξοπλισμού
Ο εξοπλισμός παρουσιάζει ρωγμές ή ζημιά	Επικοινωνία με την εξουσιοδοτημένη Τεχνική Υπηρεσία
Υπάρχουν καλώδια ασθενούς	Κανένα
Ηλεκτρόδια παρακολούθησης που υπάρχουν και σε επαρκή ποσότητα	Αντικατάσταση στα ηλεκτρόδια παρακολούθησης
Τα ηλεκτρόδια παρακολούθησης έληξαν ή άνοιξαν	
Κατεστραμμένοι ή σπασμένοι σύνδεσμοι, καλώδια	Αντικατάσταση στα αντικείμενα που έχουν υποστεί ζημιά και επικοινωνία με την εξουσιοδοτημένη Τεχνική Υπηρεσία
Υπάρχουν επαρκή αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης	Κανένα
Τα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης έληξαν ή άνοιξαν	Αντικατάσταση στα αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια απινίδωσης
Η μπαταρία έχει υποστεί ζημιά ή έχει διαρροή	Αντικατάσταση της μπαταρίας
Η μπαταρία έχει εκφορτιστεί	Φόρτιση της μπαταρίας
Πραγματοποιήθηκε έλεγχος	Εάν εμφανιστεί σφάλμα, επικοινωνία με την εξουσιοδοτημένη Τεχνική Υπηρεσία
Πραγματοποιήθηκε έλεγχος εξαρτημάτων	
Πραγματοποιήθηκε έλεγχος στο μπροστινό πλαίσιο	

Οδηγίες Καθαρισμού

Σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες προτείνεται ο καθαρισμός του και των καλωδίων του ΗΚΓ:

- Χρήση ενός ελαφρώς υγρού μαλακού πανιού. Χωρίς λειαντικά ή εύφλεκτα προϊόντα καθαρισμού.
- Τα υγρά καθαρισμού να μην εισέρχονται στον εξοπλισμό.
- Αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων που έχουν κολλήσει στον εξοπλισμό πριν από τον καθαρισμό.
- Χρήση μόνο των ακόλουθων προϊόντων
- Ισοπροπυλική ή αιθυλική αλκοόλη (διαλυμένη στο 70% σε νερό)
- Τεταρτοταγείς ενώσεις αμμωνίου
- Κοινά προϊόντα καθαρισμού
- Υπεροξείδιο του υδρογόνου
- Σαπούνι

Συντήρηση Μπαταρίας

Η σωστή συντήρηση της μπαταρίας βελτιστοποιεί την απόδοση της μπαταρίας και εγγυάται την ακρίβεια της φόρτισης της μπαταρίας που αναγράφεται στον εξοπλισμό. Η σωστή συντήρηση της μπαταρίας πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

Για μπαταρίες LiSO₂ μιας χρήσης:

- Φύλαξη των μπαταριών κάτω από 40°C.
- Αποθήκευση των νέων μπαταριών σε θερμοκρασίες μεταξύ 0°C και 35°C. Η ιδανική θερμοκρασία αποθήκευσης της μπαταρίας είναι 25°C.
- Μια ολοκαίνουργια μπαταρία έχει διάρκεια ζωής 5 χρόνια, ανεξάρτητα από το αν είναι εγκατεστημένη στον εξοπλισμό ή όχι, εάν αποθηκεύεται στην κατάλληλη θερμοκρασία.
- Όταν η μπαταρία είναι εγκατεστημένη στον εξοπλισμό, η χωρητικότητα της μπαταρίας μειώνεται λόγω δύο παραγόντων:
 - Ετήσια αυτο-εκφόρτιση μπαταρίας (3%)
 - Απαλλαγή λόγω περιοδικών αυτόματων ελέγχων (ημερήσιες, εβδομαδιαίες και μηνιαίες) που εκτελούνται στον εξοπλισμό.

- Οι μπαταρίες LiSO₂ πρέπει να ανακυκλώνονται εάν είναι εμφανώς κατεστραμμένες ή σπασμένες. Ακολουθήστε τους τοπικούς, περιφερειακούς ή εθνικούς κανονισμούς στη χώρα σας για ανακύκλωση.

Για επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Li-ion:

- Φύλαξη των μπαταριών κάτω από 30°C.
- Αποθήκευση των νέων μπαταριών σε θερμοκρασίες μεταξύ 0°C και 35°C. Η ιδανική θερμοκρασία αποθήκευσης της μπαταρίας είναι 25°C.
- Αποφόρτιση πλήρως της μπαταρίας περιοδικά (συνιστάται μία φορά το μήνα). Για να γίνει αυτό χρειάζεται ενεργοποίηση του εξοπλισμού χωρίς την σύνδεση του σε εξωτερικό τροφοδοτικό μέχρι να ανάψει η ένδειξη χαμηλής μπαταρίας.
- Εάν η μπαταρία αφαιρεθεί από τον εξοπλισμό για μεγάλο χρονικό διάστημα και αποθηκευτεί σε θερμοκρασία κάτω των 30°C, επαναφόρτιση της μπαταρίας κάθε 6 μήνες.
- Οι μπαταρίες Li-ion πρέπει να ανακυκλώνονται εάν είναι εμφανώς κατεστραμμένες ή σπασμένες. Ακολουθήστε τους τοπικούς, περιφερειακούς ή εθνικούς κανονισμούς στη χώρα σας για ανακύκλωση.

Χωρητικότητα Μπαταρίας

- **Μπαταρία μίας χρήσης LiSO₂**

Μια νέα, πλήρως φορτισμένη μπαταρία LiSO₂ που λειτουργεί στους 25°C παρέχει περίπου 270 σοκ στα 360 Joules και περίπου 540 λεπτά παρακολούθησης ΗΚΓ.

- **Επαναφορτιζόμενη Li-ion**

Μια νέα, πλήρως φορτισμένη μπαταρία ιόντων λιθίου που λειτουργεί στους 25°C παρέχει περίπου 200 σοκ σε 360 Joules και περίπου 480 λεπτά παρακολούθησης ΗΚΓ.

Διάρκεια Μπαταρίας

- **Μπαταρία μίας χρήσης LiSO₂**

Μια ολοκαίνουργια μπαταρία έχει διάρκεια ζωής 5 χρόνια αν αποθηκευτεί στην κατάλληλη θερμοκρασία. Η σωστή συντήρηση της μπαταρίας πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

- Μην εκτίθονται οι μπαταρίες σε υψηλές θερμοκρασίες άνω των 50°C για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
- Μην επαναφορτίζεται η μπαταρία.
- Να αποφεύγεται η ηλεκτρική επαφή μεταξύ των ακροδεκτών της μπαταρίας.

- **Επαναφορτιζόμενη Li-ion**

Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας εξαρτάται από τον τρόπο χρήσης της μπαταρίας και τη συχνότητα χρήσης της. Όταν χρησιμοποιείται και συντηρείται σωστά, η διάρκεια ζωής της μπαταρίας είναι 2 χρόνια ή 500 κύκλοι φόρτισης/εκφόρτισης. Για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης της μπαταρίας, συνιστάται η εκφόρτιση της μπαταρίας πλήρως ή σχεδόν πλήρως όποτε είναι δυνατόν.

Ενώ είναι σε λειτουργία και όταν είναι απενεργοποιημένο (κατά τη διάρκεια των Αυτόματων Ελέγχων), ο απινιδωτής ελέγχει τη χωρητικότητα της μπαταρίας και παρέχει τις αντίστοιχες πληροφορίες (στην ένδειξη κατάστασης και στην οθόνη, όταν ο εξοπλισμός είναι ενεργοποιημένος) εάν η μπαταρία είναι χαμηλή.

Φόρτιση των Μπαταριών Li-ion

Όταν εμφανιστεί η προειδοποίηση χαμηλής μπαταρίας, η μπαταρία πρέπει να φορτιστεί. Για την απενεργοποίηση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει αφαίρεση και φόρτιση της μπαταρίας με εξωτερικό φορτιστή. Ο χρόνος φόρτισης της μπαταρίας στους 25°C είναι περίπου 2 ώρες.

Αξιοπιστία και ανθεκτικότητα της συσκευής

Η επίσημη συντήρηση των ΑΕΑ είναι κρίσιμης σημασίας για την ομαλή λειτουργία τους. Οι κατασκευαστές παρέχουν συγκεκριμένες οδηγίες σχετικά με τη συντήρηση και την έτοιμη κατάσταση που πρέπει να τηρούνται προσεκτικά. Έχουν αναπτυχθεί καταλόγοι ελέγχου προκειμένου να διευκολύνουν τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων συντήρησης, καθώς και για να προτείνουν ομοιόμορφες μεθόδους δοκιμής του εξοπλισμού. Η εφαρμογή αυτών των ελέγχων θα βελτιώσει την εξοικείωση των χρηστών με τον εξοπλισμό. Τα πιο πρόσφατα μοντέλα ΑΕΑ δεν απαιτούν σχεδόν καμία συντήρηση. Αυτές οι συσκευές πραγματοποιούν αυτόματο έλεγχο λειτουργίας και εμφανίζουν την ένδειξη "έτοιμο για χρήση". Παρόλα αυτά, οι χειριστές που έχουν καταρτιστεί στη χρήση απινιδωτών πρέπει να επιβεβαιώνουν πάντοτε ότι ο απινιδωτής είναι έτοιμος για χρήση.

Εκπαίδευση και εξοικείωση των χρηστών

Ο κρίσιμος παράγοντας στην ανάνηψη κάποιου από ανακοπή είναι η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος με την μορφή του ηλεκτροσόκ από έναν απινιδωτή με την ελάχιστη καθυστέρηση. Δεν πρέπει να χάνεται χρόνος εάν ένα εκπαιδευμένο άτομο δεν είναι άμεσα διαθέσιμο. Τα μη εκπαιδευμένα άτομα έχουν χρησιμοποιήσει με επιτυχία ΑΕΑ για να σώσουν ζωές και η έλλειψη εκπαίδευσης (ή πρόσφατης εκπαίδευσης) δεν πρέπει να αποτελεί εμπόδιο. Εάν κάποιος είναι πρόθυμος να χρησιμοποιήσει τον απινιδωτή θα πρέπει να το κάνει. Η εκπαίδευση στις πρώτες βοήθειες θα πρέπει τώρα να περιλαμβάνει εξοικείωση ή εκπαίδευση με ΑΕΑ. Οποιοσδήποτε μπορεί να χρησιμοποιήσει έναν απινιδωτή. Το Συμβούλιο Αναζωογόνησης του Ηνωμένου Βασιλείου και το Βρετανικό Ίδρυμα Καρδιάς συνιστούν οι οδηγίες χρήσης του απινιδωτή ως αφίσα να εμφανίζεται δίπλα ή σε ένα ντουλάπι ΑΕΑ, για να ενημερώνει και να ενθαρρύνει τα μέλη του κοινού να

χρησιμοποιούν τον ΑΕΑ όταν χρειάζεται, ανεξάρτητα από το αν έχουν λάβει ή όχι οποιαδήποτε εξοικείωση ή εκπαίδευση. Ωστόσο, υπάρχουν πλεονεκτήματα από την ύπαρξη βασικού αριθμού κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού κοντά σε οποιονδήποτε ΑΕΑ. Η εκπαίδευση των ατόμων στη χρήση απινιδωτών μπορεί να πραγματοποιηθεί ταχύτατα με ελάχιστο κόστος και να παρέχει σε αυτούς τους ανθρώπους την αυτοπεποίθηση να αντιδράσουν άμεσα και να χρησιμοποιήσουν τον απινιδωτή προκειμένου να προσπαθήσουν να διασώσουν μια ζωή. Παρ' όλα αυτά, η χρήση αυτών των συσκευών από άλλους δεν θα πρέπει ποτέ να αποθαρρυνθεί ή να απαγορευθεί. Οι άνθρωποι δεν θα πρέπει να περιμένουν την άφιξη ενός εκπαιδευμένου επαγγελματία πριν επικοινωνήσουν με την Εθνική Αναπτυξιακή Βοήθεια, να εφαρμόσουν την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ), να ζητήσουν κάποιον να φέρει έναν απινιδωτή και να τον χρησιμοποιήσουν. Στους παρόχους εκπαίδευσης περιλαμβάνονται οι υπηρεσίες ασθενοφόρων, οι οργανισμοί πρώτων βοηθειών και ιδιωτικές εταιρείες εκπαίδευσης. Όλο και περισσότερο, είναι διαθέσιμα προγράμματα διαδικτυακής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για την εκπαίδευση ΚΑΡΠΑ και τη χρήση ΑΕΑ και είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν ευρύτερα, ιδιαίτερα αλλά όχι αποκλειστικά για επανεκπαίδευση. Το Συμβούλιο Αναζωογόνησης του Ηνωμένου Βασιλείου έχει δημιουργήσει «Lifesaver» (www.resus.org.uk/apps/lifesaver) και «Lifesaver VR» (www.resus.org.uk/apps/lifesaver-vr), διαδραστικές εκπαιδευτικές εφαρμογές βίντεο, οι οποίες διδάσκουν οι άνθρωποι πώς και πότε να δίνουν CPR και να χρησιμοποιούν ΑΕΑ. Είναι δωρεάν και είναι πολύ χρήσιμοι εκπαιδευτικοί πόροι για αυτό το είδος εκπαίδευσης. Το Lifesaver είναι συμβατό με κάθε υπολογιστή και τις πιο δημοφιλείς ηλεκτρονικές συσκευές. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, άτομα με εμπειρία σε πρώτες βοήθειες μπορούν να εγκαταστήσουν μια εφαρμογή στο κινητό τους, ώστε να λαμβάνουν ειδοποιήσεις για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης που απειλούν τη ζωή (όπως η καρδιακή ανακοπή) στην περιοχή τους και για την πιο κοντινή διαθέσιμη ΑΕΑ. Μπορούν να αντιμετωπίσουν την κρίσιμη κατάσταση άμεσα και να παρέχουν την κατάλληλη πρώτη βοήθεια, συμπεριλαμβανομένων των βασικών μεθόδων ανάνηψης και της χρήσης ΑΕΑ εάν απαιτηθεί [6].

7 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

7.1 Νομικό πλαίσιο στην Ελλάδα

Αρχικά, το κοινό ευρωπαϊκό δίκαιο δεν κάλυπτε τη χρήση ενός ΑΕΑ για απινίδωση από άτομα αλλά από το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Ωστόσο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Αναζωογόνησης και η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρεία έχουν εξουσιοδοτήσει τη χρήση αυτόματων απινιδωτών από επαγγελματίες που δεν είναι επαγγελματίες υγείας με συγκεκριμένους νόμους, λαμβάνοντας υπόψη τα παγκόσμια επιστημονικά δεδομένα. Υποστηρίζουν μάλιστα ότι θα πρέπει να αφαιρεθεί από τη λίστα των ιατρικών αρμοδιοτήτων επειδή η χρήση τους δεν απαιτεί κλινική διάγνωση. Επιδιώκεται η θέσπιση βασικών κατευθυντήριων γραμμών για τη χρήση Αυτόματων Εξωτερικών Απινιδωτών από μη ιατρικούς εργαζομένους στον τομέα της υγείας και από το ευρύ κοινό, προκειμένου να αντιμετωπιστεί η καρδιακή ανακοπή έγκαιρα και αποτελεσματικά. Αυτό είναι σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 1409/6.6.2007 απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής του Κεντρικού Υγειονομικού Συμβουλίου και την πρόταση της Εθνικής Επιτροπής Καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης (ΕΕΚΑΑΝ) του ΚΕΣΥ. Με εξαίρεση τη Βασική Καρδιοπνευμονική Αναζωογόνηση (Β-ΚΑΡΠΑ) και τη χρήση Προχωρημένου Ηλεκτροκαρδιογραφήματος, που διδάσκονται είτε σε ειδικό πιστοποιημένο σεμινάριο εγκεκριμένο από το 63 ΕΕΚΑΑΝ του ΚΕΣΥ είτε παρουσία επαγγελματία πιστοποιημένου από το ΚΕΣΥ, μη επαγγελματίας υγείας δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις. Η βελτίωση της ποιότητας ζωής για άτομα που επιβιώνουν από καρδιακή ανακοπή είναι ο κύριος στόχος του προγράμματος. Το ευρύ κοινό καλείται να εκπαιδευτεί στην ΚΑΡΠΑ, όπως και οι επαγγελματικές ομάδες αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών (δυνάμεις ασφαλείας, ναυαγοσώστες κ.λπ.). Οποιοσδήποτε έχει εκπαιδευτεί σε Β-ΚΑΡΠΑ και ΑΕΑ μπορεί να χρησιμοποιήσει τον Αυτόματο Εξωτερικό Απινιδωτή ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή. Είτε χρησιμοποιείται είτε όχι ο απινιδωτής, ένα άτομο που παρέχει επείγουσα βοήθεια για καρδιακή ανακοπή σε ένα θύμα χωρίς να λάβει την απαραίτητη εκπαίδευση δεν ευθύνεται. Σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους με υψηλή πυκνότητα πληθυσμού, η εγκατάσταση απινιδωτή είναι απαραίτητη. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το ποσοστό καρδιακής ανακοπής σε δημόσιους χώρους κυμαίνεται μεταξύ 16% και 20%. Προσβάλλει συνήθως νεαρά άτομα, συνήθως χωρίς προειδοποιητικά σήματα, και χαρακτηρίζεται από κοιλιακή μαρμαρυγή, ρυθμός που μπορεί να προκαλέσει θάνατο. Οι ικανότητες και η ετοιμότητα του περαστικού επηρεάζουν άμεσα την πιθανότητα επιβίωσης του ατόμου σε μια καρδιακή ανακοπή. Οι πιθανότητες του ασθενή να επιβιώσει από μια εξωνοσοκομειακή σύλληψη χωρίς να υποστεί νευρολογική βλάβη μετά την έξοδο από το νοσοκομείο είναι 1% εάν δεν χρησιμοποιείται απινιδωτής. Η καλύτερη άμεση φροντίδα που παρέχεται από έναν εκπαιδευμένο θεράποντα πολίτη δεν μπορεί να παρέχεται στην ίδια τοποθεσία από το πιο εξελιγμένο ασθενοφόρο με τους πιο εξειδικευμένους διασώστες και εξοπλισμό αιχμής. Οι πιθανότητες του

θύματος να επιβιώσει χωρίς να υποστεί εγκεφαλική βλάβη αυξάνονται σημαντικά με την άμεση απινίδωση [7].

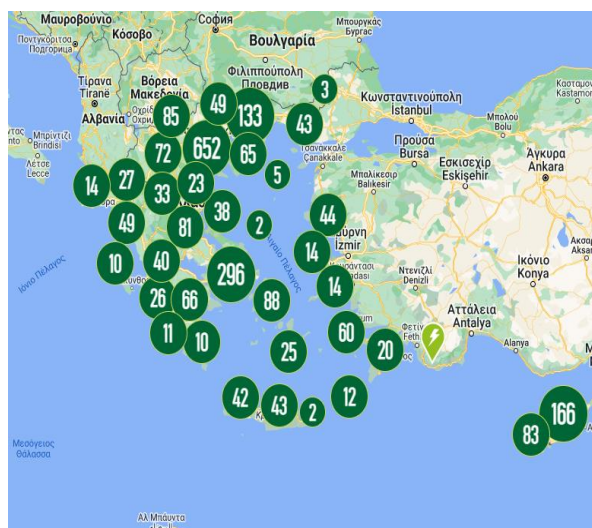
7.2 Νομικό πλαίσιο Νότιας Κορέας

Στη Νότια Κορέα, θεσπίστηκε νόμος που ρυθμίζει το ΑΕΑ το 2022, ο οποίος ορίζει την εγκατάστασή τους σε συγκεκριμένους χώρους (Νόμος περί έκτακτης ιατρικής υπηρεσίας, άρθρο 47, παράγραφος 2). 2. Για να υποστηρίξει το νόμο, το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας της Νότιας Κορέας (Sejong, Νότια Κορέα) έχει παράσχει οδηγίες για την τοποθέτηση και τη διαχείριση απινίδωσης δημόσιας πρόσβασης από το 2010, οι οποίες ενημερώθηκαν στην 5η έκδοση τον Οκτώβριο του 2020. 3. Σύμφωνα με τις οδηγίες, η εγκατάσταση και η χρήση του ΑΕΑ θα πρέπει να αναφέρεται σε ένα κέντρο δημόσιας υγείας από τον επικεφαλής διευθυντή κάθε εγκατεστημένου. Εάν ο διαχειριστής δεν αναφέρει την εγκατάστασή του εντός 3 μηνών, μπορεί να του επιβληθεί πρόστιμο 200 χιλιάδες γουόν για πρώτη παράβαση, 400 χιλιάδες γουόν για δεύτερη παράβαση και 600 χιλιάδες γουόν για τρίτη. Η κατευθυντήρια γραμμή αναφέρει τους ακόλουθους ρόλους για έναν διευθυντή: Πρώτον είναι η διαχείριση του ΑΕΑ. Ο διευθυντής θα πρέπει να ελέγξει την κατάσταση του την πρώτη ημέρα του μήνα με τη χρήση του ελέγχου ρουτίνας, όπως ορίζεται στον **Πίνακα 1**. Η λίστα ελέγχου πρέπει να καταγράφεται και να διατηρείται στο αρχείο για τρία έτη. Μετά την επιθεώρηση, απαιτούνται διάφορες ενέργειες, όπως καθαρισμός, επισκευή και αντικατάσταση του Αυτόματου Εξωτερικού Απινιδωτή (ΑΕΑ) ή των συστατικών του. Η αντικατάσταση του βασικού μέρους του ΑΕΑ πρέπει να γίνεται τουλάχιστον κάθε δέκα χρόνια σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Επιπλέον, ο διευθυντής θα πρέπει να αναφέρει οποιαδήποτε χρήση του ΑΕΑ στο τοπικό κέντρο έκτακτης ιατρικής βοήθειας. Τέλος, θα πρέπει να ολοκληρώνει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τον ΑΕΑ κάθε δύο χρόνια και να εφαρμόζει ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης για την καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση και τη χρήση του ΑΕΑ από τους υπαλλήλους του κτιρίου ή του ιδρύματος. [31].

8 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

8.1 Αναγκαιότητα χαρτογράφησης

Η Ελλάδα βρίσκεται στην τελευταία θέση της επιβίωσης των ατόμων που υπέστησαν καρδιακή ανακοπή εκτός νοσοκομείου (σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης EURECA ONE στην οποία συμμετείχαν 27 χώρες της Ευρώπης). Με σκοπό να μειωθούν τα ποσοστά της καρδιακής ανακοπής, η προσπάθεια στρέφεται σχεδόν αποκλειστικά στην αύξηση του ποσοστού εφαρμογής Καρδιοπνευμονικής Αναζωογόνησης από τους παρευρισκόμενους πολίτες. Η εφαρμογή της Καρδιοπνευμονικής Αναζωογόνησης όταν γίνεται άμεσα σε συνδυασμό με τον Αυτόματο Εξωτερικό Απινιδωτή, εφόσον είναι διαθέσιμος, μπορεί να καλύψει το κενό μεταξύ του χρόνου κατάρρευσης και της άφιξης των υπηρεσιών Επείγουσας Προνοσοκομειακής Φροντίδας, οδηγώντας έτσι σε σημαντική αύξηση της επιβίωσης των θυμάτων καρδιακής ανακοπής. Η εκπαίδευση των πολιτών στην ΚΑΡΠΑ, παρά την υπουργική απόφαση για τοποθέτηση απινιδωτών δεν έχει πάρει υποχρεωτικό χαρακτήρα. Σημαντική είναι η καταγραφή των απινιδωτών στον Ελλαδικό χώρο, σύμφωνα με τον ανθρωπιστικό οργανισμό «KIDS SAVES LIVES-TA ΠΑΙΔΙΑ ΖΩΣΟΥΝ ΖΩΕΣ» που έχει ως στόχο την εκπαίδευση μαθητών και εκπαιδευτών αλλά και απλών πολιτών στην Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση και στην διάδοση του Αυτόματου Εξωτερικού Απινιδωτή, αποσκοπώντας στην βελτίωση επιβίωσης των ασθενών μετά από εξωνοσοκομειακή καρδιακή ανακοπή. Η τοποθέτηση απινιδωτών αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση αλλά και η καταγραφή τους στον χάρτη της Ελλάδας, έτσι ώστε οι πολίτες ανά πάσα ώρα και στιγμή να γνωρίζουν που βρίσκεται το κουτί με τον απινιδωτή, σε περίπτωση που βρεθούν μάρτυρες σε μια καρδιακή ανακοπή να μπορέσουν να βοηθήσουν άμεσα. Ο ανθρωπιστικός οργανισμός Kids save lives σε συνεργασία με την εταιρεία προγραμματισμού Dreamlab Technologies Limited δημιούργησαν ένα ηλεκτρονικό χάρτη στο διαδίκτυο, όπου κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να επισκεφτεί την ιστοσελίδα ευκολά, γρήγορα και δωρεάν ώστε να γνωρίσει την παρουσία απινιδωτών γύρω του. Οι απινιδωτές στην Ελλάδα έχουν αρχίσει να ξεπερνούν τους 200 και άνω, μέσα από τον μεγάλο αριθμό σεμιναρίων του οργανισμού και την γνώση που μετάδωσε σε μικρούς και μεγάλους. Οι απινιδωτές άρχισαν να πολλαπλασιάζονται σε πόλεις, χωριά, δήμους, δημόσιες υπηρεσίες, σχολεία κ.α.[28].



Εικόνα 8.1 Εθνικός χάρτης απινιδωτών⁹

8.2 Διαθεσιμότητα και κατάσταση απινιδωτών

Το Kids save lives σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρία Επείγουσας Προνοσοκομειακής Φροντίδας, η οποία πιστοποίησε πάρα πολλούς ανανήπτες του ERC, δημιούργησε ένα δίκτυο απινιδωτών και ανανηπτών. Το δίκτυο αρχικά ξεκίνησε σε 30 χωρία του Νομού Χαλκιδικής και έπειτα ακολούθησαν και άλλοι νομοί όπως η Θεσσαλονίκη και η Πέλλα. Από τον Αύγουστο του 2016 και μέσα σ' ένα χρόνο, επέστρεψαν στην ζωή 4 θύματα από καρδιακή ανακοπή από τα χέρια εκπαιδευμένων πολιτών, στις περιοχές αυτές. Στην Ελλάδα έχουν τοποθετηθεί συνολικά 208 καταγεγραμμένοι απινιδωτές, για τους οποίους γίνεται προσπάθειες, να ελέγχονται τακτικά ώστε να είναι λειτουργικοί. Η πρώτη καταγραφή απινιδωτή στον Ελλαδικό χάρτη έγινε στις 14 Ιουλίου 2015 σε λύκειο της Θεσσαλονίκης και από τότε ο αριθμός τους αυξάνεται σημαντικά. Ο οργανισμός Kids Save Live ζήτησε από την εταιρία Ελλήνων Προγραμματιστών Dreamlab Technologies Limited την δημιουργία μιας εφαρμογής, από την οποία μέσω του κινητού τηλεφώνου, ο κάθε πολίτης μπορεί να ενημερωθεί άμεσα για την τοποθεσία που υπάρχει διαθέσιμος απινιδωτής. Η Dreamlab αναγνωρίζοντας την χρησιμότητα αλλά και την κρισιμότητα μιας τέτοιας εφαρμογής ανταποκρίθηκε θετικά, δημιουργώντας εθελοντικά μια τέτοια εφαρμογή που μπορεί να βοηθήσει ένα θύμα καρδιακής ανακοπής να επιβιώσει. Κάθε πολίτης πληκτρολογώντας την ηλεκτρονική διεύθυνση www.kidssavelives.gr μπορεί να δει την διαθεσιμότητα των απινιδωτών σε όλη την Ελλάδα [28].

8.3 Στατιστικός απολογισμός

Στην Ελλάδα, το σύνολο των διαθέσιμων απινιδωτών στους δημόσιους χώρους είναι ελάχιστο, σε σχέση με κάποιες βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες (σύμφωνα με την μελέτη EURECA ONE). Ο αριθμός των απινιδωτών στις χώρες αυτές ξεπερνά με μεγάλο

⁹ <https://kidssavelives.gr/aed/>

ποσοστό τον αριθμό της Ελλάδας (π.χ. Ολλανδία >200.000 ΑΕΑ). Ο συνολικός αριθμός των απινιδωτών που αντιστοιχούν στον πληθυσμό της χώρας μας εως σήμερα είναι 208. Σύμφωνα με την αναθεώρηση των αποτελεσμάτων της απογραφής του πληθυσμού 2011 στις 20/3/2014, ο μόνιμος πληθυσμός της Ελλάδας είναι 10.816.286 άτομα. Έτσι λοιπόν, σε πληθυσμό 10.816.286 ατόμων αντιστοιχούν μόνο 208 Αυτόματοι Εξωτερικοί Απινιδωτές. Η αναλογία απινιδωτών/πληθυσμού επιβεβαιώνει ότι το ποσοστό των διαθέσιμων απινιδωτών είναι ελάχιστο. Πάρα την νομοθεσία που καθιστά αναγκαία την τοποθέτηση ΑΕΑ σε δημόσιους αλλά και ιδιωτικούς χώρους, η Ελλάδα παραμένει ανενεργή στην άμεση εγκατάστασή τους [28].

Πίνακας 8-1 Απινιδωτές και Πληθυσμός ανά Νομό

Νομός	Πληθυσμός	Απινιδωτές
Νομός Αττικής	3.761.810	27
Νομός Θεσσαλονίκης	1.057.825	61
Νομός Αχαΐας	322.789	-
Νομός Ηρακλείου	292.489	12
Νομός Λάρισας	279.305	2
Νομός Αιτωλοακαρνανίας	224.429	3
Νομός Ευβοίας	215.136	1
Νομός Μαγνησίας	206.995	3
Νομός Σερρών	200.916	2
Νομός Ηλείας	193.288	-

Η Ελλάδα αποτελείται από 13 Περιφερειακές ενότητες, η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με πληθυσμό 1.882.108 καταγράφει το μεγαλύτερο αριθμό απινιδωτών στο νόμο Θεσσαλονίκης (55 ΑΕΑ). Στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με πληθυσμό 608.182 υπάρχουν διαθέσιμοι 7 απινιδωτές. Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας έχει συνολικό πληθυσμό 283.689 στην οποία ο αριθμός των απινιδωτών που αντιστοιχεί έως σήμερα είναι 8 (ΑΕΑ). Ο πληθυσμός στην Περιφερειακή ενότητα Θεσσαλίας είναι 732.762 με 16 καταγεγραμμένους απινιδωτές. Στην Περιφέρεια Ιονίων νήσων ο πληθυσμός ανέρχεται στους 207.855 μόνιμους κατοίκους, ενώ οι διαθέσιμοι απινιδωτές είναι μόνο 3 (1 στην Κέρκυρα, 1 στην Λευκάδα, 1 στα Κύθηρα). Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας με πληθυσμό 679.796 κατοίκους έχει μόνο 3 διαθέσιμους καταγεγραμμένους απινιδωτές στην πόλη του Αργινίου. Ο Πληθυσμός της Στερεάς Ελλάδας στην οποία ανήκουν 5 νομοί ανέρχεται στους 547.390 κατοίκους, με συνολικό αριθμό απινιδωτών 7 με τους Νομούς Φθιώτιδος και Φωκίδας να μην έχουν κανέναν απινιδωτή [28].

Η Περιφέρεια της Αττικής καταγράφει τον μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων σε σχέση με την υπόλοιπη Ελλάδα. Στο νόμο αυτό αντιστοιχούν μόνο 27 απινιδωτές για 3.828.434 κατοίκους. Στην Περιφερειακή ενότητα της Πελοποννήσου με συνολικό αριθμό μόνιμων κατοίκων 577.903, έχει τοποθετηθεί μόνο 1 απινιδωτής που είναι διαθέσιμος στην Καλαμάτα. Στο Βόρειο Αιγαίο, ο αριθμός των κατοίκων που αντιστοιχεί στην περιφέρεια αυτή είναι 199.231 μόνιμοι κάτοικοι, οι απινιδωτές που έχουν τοποθετηθεί είναι 4 εκ των οποίων οι δυο είναι στην Χίο, ένας στην Λέσβο και ένας στην Σάμο. Ο συνολικός πληθυσμός της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου είναι 309.015 κάτοικοι και οι τοποθετημένοι απινιδωτές είναι συνολικά 7. Η Περιφέρεια της Κρήτης έχει 623.065 κατοίκους και ο αριθμός των διαθέσιμων απινιδωτών είναι 16, στον νόμο Λασιθίου δεν έχει τοποθετηθεί κανένας απινιδωτής. Τέλος, η Περιφέρεια Ηπείρου έχει 336.856 κατοίκους και οι διαθέσιμοι απινιδωτές που αντιστοιχούν έως σήμερα στον πληθυσμό αυτών είναι 51 (ΑΕΑ) [28].

Πίνακας 8-2 Διαθεσιμότητα απινιδωτών στις περιφέρειες

Περιφέρειες	Πληθυσμός	Σύνολο Απινιδωτών	Αναλογία Απινιδωτών/250 άτομα
Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	608.182	7	0,002
Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας	1.882.108	55	0,007
Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας	283.689	8	0,007
Περιφέρεια Θεσσαλίας	732.762	16	0,005
Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων	207.855	3	0,003
Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας	679.796	3	0,001
Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας	574.390	7	0,003
Περιφέρεια Αττικής	3.828.434	27	0,001
Περιφέρεια Πελοποννήσου	577.903	1	0,0000 ...
Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου	199.231	4	0,005
Περιφέρεια	309.015	7	0,005

ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΠΙΝΙΔΩΤΩΝ:
ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Νοτίου Αιγαίου			
Περιφέρεια Κρήτης	623.065	16	0,006
Περιφέρεια Ηπείρου	366.856	51	0,03

9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Περισσότερο από το 90% των συμμετεχόντων σε σχετικές μελέτες δεν μπόρεσαν να πραγματοποιήσουν προσομοιωμένη απινίδωση μέσα σε 2 λεπτά. Αυτό είναι σημαντικό επειδή η πρόσφατη βιβλιογραφία δείχνει ότι οι ασθενείς με καθυστερημένη απινίδωση είναι λιγότερο πιθανό να επιβιώσουν μέχρι την έξοδο από το νοσοκομείο (22,2% όταν η απινίδωση καθυστερούσε έναντι 39,3% όταν η απινίδωση δεν καθυστερούσε, στο Εθνικό Μητρώο Καρδιοπνευμονικής Αναζωογόνησης). Σημειώθηκε περαιτέρω ότι η πιθανότητα επιβίωσης μέχρι την έξοδο από το νοσοκομείο μειώνεται σταδιακά με καθυστερημένη απινίδωση πέραν των 2 λεπτών, με την έρευνα να υποδηλώνει μείωση της επιβίωσης κατά προσέγγιση 7%-10% για κάθε επιπλέον λεπτό κοιλιακής μαρμαρυγής. Η καθυστερημένη απινίδωση σχετίζεται με μικρότερη πιθανότητα να μην έχουμε σημαντικές αναπηρίες στη νευρολογική (προσαρμοσμένη αναλογία πιθανοτήτων, 0,74) ή στη λειτουργική κατάσταση (προσαρμοσμένη αναλογία πιθανοτήτων, 0,74) [29].

Σε μελέτες που έγιναν στο Αμερικάνικο Κολλέγιο Καρδιολογίας οι συμμετέχοντες ήταν κυρίως εκπαιδευόμενοι με υψηλό βαθμό εξοικείωσης με τον απινιδωτή Philips HeartStart XL και το πρωτόκολλο ACLS, παρόλα αυτά, ο μέσος χρόνος για την απινίδωση ήταν υπερδιπλάσιος από τον χρόνο από τον συνιστώμενο. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, φαίνεται πιθανό ότι η καθυστέρηση στην απινίδωση, είναι τουλάχιστον εν μέρει αποτέλεσμα του κακού σχεδιασμού του απινιδωτή και της έλλειψης χρηστικότητας. Η αξιολόγηση των ειδικών παρατηρητών και η ποιοτική ανατροφοδότηση των συμμετεχόντων ήταν σε μεγάλο βαθμό αντίστοιχες ως προς το ποιες πτυχές του σχεδιασμού του απινιδωτή δεν ταιριάζουν στον τελικό χρήστη. Η καθυστέρηση στην απινίδωση ήταν σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της αδυναμίας σύνδεσης των ηλεκτροδίων hands-free στον απινιδωτή και επιλογής της κατάλληλης οθόνης. Οι παράγοντες σχεδιασμού που επηρεάζουν τη χρηστικότητα αυτών των στοιχείων συζητούνται λεπτομερώς παρακάτω. Περισσότερα από τα τρία τέταρτα (77,3%) των συμμετεχόντων αντιμετώπισαν πρόβλημα με τη σύνδεση των ηλεκτροδίων hands-free στον απινιδωτή. Αυτό αντιπροσωπεύει τη μοναδική πιο κοινή αιτία καθυστερημένης απινίδωσης που συναντήθηκε στη μελέτη. Η τροποποίηση της διαμόρφωσης της συσκευής ώστε να επιτρέπεται η προσάρτηση των επιθεμάτων ηλεκτροδίων hands-free είναι μια διαδικασία πολλαπλών βημάτων που περιλαμβάνει τρία ξεχωριστά εξαρτήματα:

- τα επιθέματα ηλεκτροδίων hands-free,
- ένα καλώδιο προσαρμογέα και
- τον απινιδωτή.

Η απαίτηση για καλώδιο προσαρμογέα δεν είναι άμεσα διαισθητική ούτε επισημαίνεται με σαφήνεια στον απινιδωτή ή στα επιθέματα ηλεκτροδίων απινιδωτή hands-free. Επιπλέον, η συσκευασία για τα ηλεκτρόδια απινιδωτή hands-free που χρησιμοποιούνται στο ίδρυμά φέρει την ένδειξη «Ηλεκτρόδια απινιδωσης», ενώ η συσκευασία για ένα ξεχωριστό εξάρτημα που έχει σχεδιαστεί για την πρόληψη ηλεκτρικών εγκαυμάτων κατά τη χρήση των χειροκίνητων paddles απινιδωτή φέρει την ένδειξη «Defib-Pads» (Εικόνα 3.3). Αυτή η κάπως διφορούμενη συσκευασία προκαλεί σύγχυση στους χρήστες και πιθανότατα είναι το αποτέλεσμα της προμήθειας εξαρτημάτων από πολλούς προμηθευτές [30].

Από την πρώτη επιτυχημένη απινίδωση ανοιχτού θώρακα σε ανθρώπους το 1947 με τη χρήση δύο μεγάλων ασημένιων 'κουταλιών' με ξύλινες λαβές, η συσκευή έχει εξελιχθεί σε έναν φορητό, ελαφρύ, σωτήριο εργαλείο σχεδιασμένο για χρήση από μη-ιατρικά άτομα. Σήμερα, ο ΑΕΑ αποτελεί τον κρίσιμο πυρήνα στην Αλυσίδα Επιβίωσης της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας (SCA) για ασθενείς με αιφνίδια καρδιακή ανακοπή (ΑΚΑ) σε μη-νοσοκομειακά περιβάλλοντα. Εάν βρίσκονται σε καίριες τοποθεσίες, αυτές οι συσκευές μπορεί να αποτελέσουν τη διαφορά μεταξύ ζωής και θανάτου. Τα αποτελεσματικά προγράμματα ΑΕΑ επιτρέπουν στους παρευρισκόμενους να παρέχουν μια απινίδωση μέσα σε τρία έως πέντε λεπτά, αυξάνοντας την πιθανότητα επιβίωσης. Ο καθορισμός της κατάλληλης τοποθέτησης των ΑΕΑ απαιτεί ακριβή και συνεχή αξιολόγηση του περιβάλλοντος που προορίζονται να εξυπηρετήσουν. Απομακρυσμένες περιοχές με εκτεταμένους χρόνους ιατρικής απόκρισης έκτακτης ανάγκης, θα πρέπει να στοχευτούν σε αυτήν την αρχική φάση. Η διαδικασία εντοπισμού της τοποθέτησης πρέπει να εστιάζεται σε απομακρυσμένες περιοχές υψηλού κινδύνου, όπου οι ιατρικές ομάδες ή τα ιατρικά συστήματα έκτακτης ανάγκης (EMS) θα χρειαζόντουσαν περισσότερο από 3-5 λεπτά για να φτάσουν. Με την επέκταση του προγράμματος ΑΕΑ, εξετάστηκαν προσεκτικά οι θέσεις των εξοπλισμών και ξεκίνησε η διαδικασία αναζήτησης μιας προτύπου μεθόδου επαλήθευσης για τη σωστή τοποθέτηση. Η στρατηγική εκτίμησης κινδύνου με χρήση θερμικής χαρτογράφησης διερευνήθηκε ως μέθοδος που θα μπορούσε να εφαρμοστεί.

Στην Ελλάδα ομάδα του KIDS SAVE LIVES σε συνεργασία με την Microsoft το 2021 δημιούργησε μια εφαρμογή για κινητές συσκευές το ISAVELIVES, μια εφαρμογή που επιτρέπει σε όποιον την έχει, να σώσει μια ζωή. Κατά την χρήση αυτής υπάρχουν δυνατότητες όπως:

- ✓ η κλήση ασθενοφόρου,
- ✓ η υπόδειξη μέσω φωνητικών οδηγιών στην παροχή ΚΑΡΠΑ καθώς και
- ✓ κλήση εκπαιδευμένων ατόμων στη χρήση απινιδωτή και παροχής ΚΑΡΠΑ.

Η εφαρμογή εντοπίζει και ειδοποιεί άμεσα τους εκπαιδευμένους πολίτες που διαθέτουν την εφαρμογή και τους οδηγεί στο σημείο του ατυχήματος, επιπλέον ενημερώνει για την ύπαρξη κοντινού διαθέσιμου αυτόματου απινιδωτή δίνοντας οδηγίες προς την τοποθεσία του.

Συμπερασματικά, η βελτίωση της εκπαίδευσης ΚΑΡΠΑ και η αύξηση της διαθεσιμότητας αυτόματων εξωτερικών απινιδωτών σε δημόσιους χώρους μπορεί να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά τις περιπτώσεις αιφνίδιας καρδιακής ανακοπής. Η συνεργασία μεταξύ κρατικών φορέων, ιδιωτικών οργανισμών και του κοινού είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων ΑΕΑ. Αντιμετωπίζοντας συλλογικά αυτές τις προκλήσεις, επιτυγχάνεται η ενίσχυση των ποσοστών επιβίωσης για την SCA και η δημιουργία για μια υγιέστερη, πιο ανθεκτική κοινωνία [30].

10 Βιβλιογραφία

- [1] Naser N. On Occasion of Seventy-five Years of Cardiac Defibrillation in Humans. Acta Inform Med. 2023 Mar;31(1):68-72. doi: [10.5455/aim.2023.31.68-72](https://doi.org/10.5455/aim.2023.31.68-72)
- [2] Liddle R, Davies CS, Colquhoun M, Handley AJ. ABC of resuscitation. The automated external defibrillator. BMJ. 2003 Nov 22;327(7425):1216-8. doi: [10.1136/bmj.327.7425.1216](https://doi.org/10.1136/bmj.327.7425.1216)
- [3] EP Europace, Volume 8, Issue 9, September 2006, Pages 651–745, <https://doi.org/10.1093/europace/eul097>
- [4] European Heart Journal, Volume 27, Issue 17, September 2006, Pages 2099–2140, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl199>
- [5] <https://www.mycprcertificationonline.com/courses/aed-training>
- [6] Ζέλλου - Κώτση Α. Πρώτες Βοήθειες και ανάνηψη, Ε-Ιατρικά 2003
- [7] Μπούτλης Δ. Αυτόματη εξωτερική απινίδωση. Στα πρακτικά του 2ου σεμιναρίου Επείγουσας Ιατρικής και Νοσηλευτικής. Πρέβεζα 11-13 Απριλίου 2003
- [8] Domanovits H, Meron G, Sterz F, et al. Successful automatic external defibrillator operation by people trained only in basic life support in a simulated cardiac arrest situation. Resuscitation 1998;39:47–50
- [9] <https://avive.life/blog/wearable-defibrillator/>
- [10] Delgado H, Toquero J, Mitroi C, et al. (2013) Principles of External Defibrillators. Cardiac Defibrillation. InTech. Available at: <http://dx.doi.org/10.5772/52512>
- [11] <https://www.aed.com/zoll-aed-pro.html>
- [12] <https://www.mycprcertificationonline.com/aed>
- [13] USER MANUAL REANIBEX 300

[14] CARDIOPULMONAR, P.C.E.R. and DA TÉCNICA, D.I.C., CARDIORESPIRATORY ARREST AND CARDIOPULMONARY RESUSCITATION: EXPERIENCES OF THE NURSING UNDER THE LOOK OF THE CRITICAL INCIDENT. *city*, 6, p.8.

[15] Τριφόνη, Ρ. (2010). Βασική Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση και Αυτόματη Εξωτερική Απινιδώση, Εκδόσεις Λίτσαρς.

[16] Monsieurs KG, Conraads VM, Goethals MP, Snoeck JP, Bossaert LL. Semiautomatic external defibrillation and implanted cardiac pacemakers: understanding the interactions during resuscitation. *Resuscitation* 1995;30:127–31.

[17] Gurnett, C.A. and Atkins, D.L., 2000. Successful use of a biphasic waveform automated external defibrillator in a high-risk child. *American Journal of Cardiology*, 86(9), pp.1051-1053.

[18] <https://www.mycprcertificationonline.com/courses/aed/usage>

[19] Fromm Jr, R.E. and Varon, J., 1997. Automated external versus blind manual defibrillation by untrained lay rescuers. *Resuscitation*, 33(3), pp.219-221.

[20] Gurnett, C.A. and Atkins, D.L., 2000. Successful use of a biphasic waveform automated external defibrillator in a high-risk child. *American Journal of Cardiology*, 86(9), pp.1051-1053.

[21] White, R.D., Vukov, L.F. and Bugliosi, T.F., 1994. Early defibrillation by police: initial experience with measurement of critical time intervals and patient outcome. *Annals of emergency medicine*, 23(5), pp.1009-1013.

[22] Chan, P.S., Krumholz, H.M., Nichol, G., Nallamothu, B.K. and American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators, 2008. Delayed time to defibrillation after in-hospital cardiac arrest. *New England Journal of Medicine*, 358(1), pp.9-17.

[23] Friedman, F.D., Dowler, K. and Link, M.S., 2006. A public access defibrillation programme in non-inpatient hospital areas. *Resuscitation*, 69(3), pp.407-411.

[24] Ελληνική Εταιρεία Καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης. Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση – Βασικές Αρχές. Έκδοση Β', εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα 2006.

[25] Μπούτλης Δ. Αυτόματη εξωτερική απινίδωση. Στα πρακτικά του 2ου σεμιναρίου Επείγουσας Ιατρικής και Νοσηλευτικής. Πρέβεζα 11-13 Απριλίου 2003

[26] Miller PH. Potential fire hazard in defibrillation. JAMA 1972;221:192

[27] Ελληνικός Ερυθρός Σταυρός, Διεύθυνση Σώματος Σαμαρειτών, Διασωστών και Ναυαγοσωστών- Τμήμα Εκπαίδευσης "Βασική Υποστήριξη Ζωής, Νέες Κατευθυντήριες οδηγίες στην Αναζωογόνηση του ERC- Έτους 2010, Περίληψη των κυριότερων αλλαγών"

[28] Ασκητοπούλου ΕΚ. Επείγουσα και Εντατική Ιατρική, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα, 1991.

[29] Stults KR, Brown DD, Kerber RE. Efficacy of an automated external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest: validation of the diagnostic algorithm and initial clinical experience in a rural environment. Circulation 1986;73:701-9

[30] Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. J Am Coll Cardiol 2010;55:1713-20

[31] Deakin CD, Nolan JP. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. Resuscitation 2005;67(Suppl.1):S25-37

[32] <https://www.docseducation.com/products/zoll-fully-automatic-aed-3r>

[33] Kerber RE, Becker LB, Bourland JD, et al. Automatic external defibrillators for public access defibrillation: recommendations for specifying and reporting arrhythmia analysis algorithm performance, incorporating new waveforms, and enhancing safety. A statement for health professionals from the American Heart Association Task Force on Automatic External Defibrillation, Subcommittee on AED Safety and Efficacy. Circulation 1997;95:1677-82.

[34] <https://www.aedsuperstore.com/zoll-pedipadz-ii.html>