

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ REVIEW

Διερεύνηση της εφαρμογής των υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας στην καρδιακή ανακοπή

Οι υπηρεσίες της ηλεκτρονικής υγείας έχουν ποικίλες εφαρμογές τόσο στην καρδιακή ανακοπή που συμβαίνει εκτός του νοσοκομείου, όσο και στην καρδιακή ανακοπή εντός του νοσοκομείου. Κάθε μορφή Τηλεϊατρικής ανήκει στον χώρο των υπηρεσιών της ηλεκτρονικής υγείας. Αρκετά τεχνολογικά μέσα εφαρμόζονται στην καρδιακή ανακοπή εκτός του νοσοκομείου, όπως η χρήση έξυπνων τηλεφώνων (smartphones) με εστιασμένες εφαρμογές, υπηρεσίες video, καθώς και τα μη στελεχωμένα εναέρια οχήματα. Οι επαγγελματίες υγείας μπορεί να αποκομίσουν αρκετά οφέλη από τις υπηρεσίες της Τηλεϊατρικής ενδονοσοκομειακά (ηλεκτρονική μορφή συστημάτων πρώιμων προειδοποιητικών σημείων, τηλεμετρία, τηλεσυμβουλευτική) προκειμένου να αντιμετωπίσουν την καρδιακή ανακοπή. Η εκπαίδευση και η εξάσκηση τόσο των επαγγελματιών υγείας όσο και των πολιτών παραμένει υψίστης σημασίας προκειμένου να αξιοποιηθούν οι νέες αυτές τεχνολογίες. Οι υπηρεσίες της ηλεκτρονικής υγείας προάγουν τη συμμετοχή, ευνοούν την προσβασιμότητα σε όλους, ενισχύουν τον ρόλο και την απόδοση των επαγγελματιών υγείας και, τελικά, βελτιώνουν την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας υγείας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο ηλεκτρονική διακυβέρνηση (e-governance) χαρακτηρίζεται ο μετασχηματισμός διαδικασιών, οργανωτικών δομών, δραστηριοτήτων και στόχων των φορέων του δημοσίου βάσει των δυνατοτήτων που παρέχουν οι τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών, με στόχο την αύξηση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητάς τους.¹ Ο όρος αυτός δημιουργήθηκε με τις γενικότερες πρακτικές, σύμφωνα με τις οποίες τοποθετείται το επίθετο «ηλεκτρονικό(ή)» (“e”), με σκοπό να δώσει έμφαση στον ηλεκτρονικό τρόπο παραγωγής και διανομής των υπηρεσιών (ηλεκτρονικό εμπόριο, ηλεκτρονικό επιχειρείν, ηλεκτρονική μάθηση κ.λπ.).² Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση στην υγεία αφορά τόσο στα πληροφοριακά συστήματα υγείας για την υλοποίηση της αυτοματοποιημένης εσωτερικής λειτουργίας οργανισμών και φορέων υγείας όσο και σε αυτά για την επικοινωνία με το περιβάλλον τους.

Ως ηλεκτρονική υγεία (e-health) ορίζεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) «η αποδοτική και ασφαλής χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2022, 39(1):7-16
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2022, 39(1):7-16

A. Κουκά,¹
I. Αποστολάκης²

¹Γενικό Νοσοκομείο Νοσημάτων
Θώρακος «Η Σωτηρία», Αθήνα
²Ιατρική Σχολή, Εθνικό και
Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Αθήνα

Investigation of e-health services
implementation in cardiac arrest

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Ηλεκτρονική υγεία
Καρδιακή ανακοπή εκτός
νοσοκομείου
Καρδιακή ανακοπή εντός
νοσοκομείου
Καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση
Τηλεϊατρική

Υποβλήθηκε 4.3.2021
Εγκρίθηκε 22.3.2021

για την υποστήριξη της υγείας αλλά και πεδίων που σχετίζονται με την υγεία, περιλαμβανομένης της υγειονομικής περιθαλψης, της παρακολούθησης, της αγωγής υγείας, της γνώσης και της έρευνας».³ Η ηλεκτρονική υγεία αναφέρεται σε όλες τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με την περιθαλψη των ασθενών από τους επαγγελματίες υγείας, με την τηλευγεία (telehealth) (π.χ. διαγνωστικές εξετάσεις πρόληψης κ.ά.), με την Τηλεϊατρική (π.χ. διάγνωση σε ένα έμφραγμα κ.ά.), με την ηλεκτρονική διεκπεραίωση ατομικών υποθέσεων υγείας (π.χ. συνταγογράφηση κ.ά.), με την αναζήτηση και την παροχή ιατρικών πληροφοριών από το υγειονομικό προσωπικό και τους πολίτες, καθώς και με το ηλεκτρονικό εμπόριο ιατροφαρμακευτικών προϊόντων κάνοντας χρήση των δυνατοτήτων του διαδικτύου και άλλων διαθέσιμων τεχνολογιών επικοινωνίας. Στην Ελλάδα, το 2015 συστάθηκε το Εθνικό Συμβούλιο Διακυβέρνησης Ηλεκτρονικής Υγείας (ΕΣΔΗΥ) με σκοπό την προώθηση των εφαρμογών της ηλεκτρονικής υγείας, έχοντας ως έδρα το Υπουργείο Υγείας.⁴ Η προαγωγή της ηλεκτρονικής υγείας μπορεί να αναβαθμίσει την ποιότητα της φροντίδας υγείας, γεφυρώνοντας αποστάσεις και διευρύνοντας τη διάθεση των υπηρεσιών υγείας.⁵

Κάθε μορφή Τηλεϊατρικής ανήκει στον χώρο των υπηρεσιών της ηλεκτρονικής υγείας. Ο όρος «Τηλεϊατρική» αρχικά χρησιμοποιήθηκε για να δηλώσει την παροχή ιατρικών υπηρεσιών εξ αποστάσεως. Η Τηλεϊατρική αναφέρεται στην εφαρμογή των νέων τεχνολογιών, των τηλεπικοινωνιών και της πληροφορικής, για την προσφορά σε ασθενείς κλινικής βοήθειας από απόσταση. Καθώς η εφαρμογή της Τηλεϊατρικής διευρύνθηκε, ο όρος τηλευγεία (εικ. 1)⁶ εισήχθη για να αναφερθεί σε ένα ευρύτερο πεδίο λειτουργιών που σχετίζονται με την υγεία, όπως την πρόληψη, την εκπαίδευση και τη διοίκηση.⁷

Ένας ιδιαίτερος κλάδος στην ηλεκτρονική υγεία είναι η κινητή υγεία (mobile health ή m-health), ο οποίος χρησιμοποιείται για να αποδώσει την εφαρμογή υπηρεσιών υγείας που υποστηρίζονται από τη χρήση κινητών συσκευών επικοινωνίας (smartphones), tablets, προσωπικών ψηφιακών βοηθών (personal digital assistants, PDAs), συσκευών πα-

ρακολούθησης ασθενών και άλλων ασύρματων συσκευών.⁸

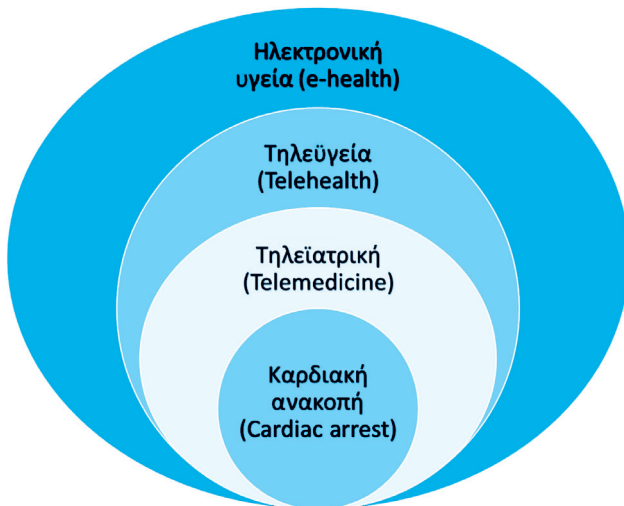
Ως καρδιακή ανακοπή (ΚΑ) ορίζεται η απουσία καρδιακής παροχής, με αποτέλεσμα την απώλεια σφυγμού και αρτηριακής πίεσης.⁹ Η ΚΑ, τόσο εκτός του νοσοκομείου όσο και εντός αυτού, είναι μια επείγουσα κατάσταση με επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Η επίπτωση της ΚΑ εκτός του νοσοκομείου υπολογίζεται σε 350.000 ανακοπές το έτος στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ),¹⁰ ενώ εντός του νοσοκομείου σε 290.000 το έτος, με υψηλή θνητότητα.¹¹

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι η ανάλυση των εφαρμογών της ηλεκτρονικής υγείας στη διαχείριση της ΚΑ εκτός και εντός του νοσοκομειακού περιβάλλοντος. Επιμέρους ερωτήματα που αναμένεται να απαντηθούν είναι: (α) εάν οι υπηρεσίες της ηλεκτρονικής υγείας μειώνουν τον χρόνο ανταπόκρισης για την αντιμετώπιση της ΚΑ, (β) βελτιώνουν την παρεχόμενη φροντίδα κατά τη διάρκεια της ΚΑ, (γ) είναι προσιτές και εύκολα εφαρμοζόμενες από τους επαγγελματίες υγείας και το κοινό, και (δ) αν έχουν εφαρμογή στη χώρα μας.

2. ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΑΚΟΠΗ

2.1. Καρδιακή ανακοπή εκτός νοσοκομείου

Στην αλυσίδα της επιβίωσης που συστήνεται από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Αναζωογόνησης (European Resuscitation Council, ERC)¹² παρουσιάζεται μια σειρά από διαδοχικές ενέργειες, οι οποίες βοηθούν στην επιβίωση ενός περιστατικού ΚΑ. Κάθε κρίκος της αλυσίδας είναι εξ ίσου σημαντικός και μπορεί να ενισχυθεί με τεχνολογικά μέσα, με σκοπό την αύξηση των ποσοστών επιβίωσης από ΚΑ.¹³ Τα κινητά τηλέφωνα είναι από τα πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα και μπορούν να ενδυναμώσουν κάθε κρίκο της αλυσίδας της επιβίωσης (εικ. 2).¹⁴



Εικόνα 1. Ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας στην καρδιακή ανακοπή.⁶



Εικόνα 2. Η αλυσίδα της επιβίωσης με τη χρήση της τεχνολογίας.¹⁴

Η κλήση στις υπηρεσίες άμεσης βοήθειας είναι από τις πρώτες ενέργειες που επιβάλλεται να γίνουν από τον παρευρισκόμενο κατά τη διαπίστωση της ΚΑ. Η χρήση του κινητού τηλεφώνου μπορεί να είναι σωτήρια, αφού ο παρευρισκόμενος δεν θα χρειαστεί να αφήσει το θύμα για να κάνει την κλήση.¹⁵ Ο χρόνος για την πραγματοποίηση της κλήσης μειώνεται σημαντικά λόγω της διαδεδομένης χρήσης και των πολλών δυνατοτήτων των κινητών τηλεφώνων.

Πανευρωπαϊκά (στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στην Ελβετία και στη Ν. Αφρική) ο αριθμός «112» λειτουργεί για κάθε έκτακτη ανάγκη. Στην Ελλάδα είναι σε ισχύ και ο αριθμός «166». Λειτουργεί εντός εμβέλειας οποιουδήποτε δικτύου και παρέχει υπηρεσίες εντοπισμού μέσω του παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού θέσης (global positioning system, GPS). Το σύστημα εντοπισμού μέσω κινητού τηλεφώνου ενισχύει τη μείωση του χρόνου ανταπόκρισης από τις υπηρεσίες προνοσοκομειακής φροντίδας.¹⁶

Προκειμένου ένας πολίτης να μπορέσει να ανταποκριθεί σε μια ΚΑ, χρειάζεται είτε να τον καθοδηγήσουν, εάν δεν γνωρίζει, είτε να εκπαιδευτεί. Το σκεπτικό για την καθοδήγηση εφαρμογής ΚΑΡΔιοΠνευμονικής Αναζωογόνησης (ΚΑΡΠΑ) μέσω τηλεφώνου αναφέρθηκε πρώτη φορά το 1985 στην Washington των ΗΠΑ, συμβάλλοντας στην αύξηση της επιβίωσης.¹⁷ Το 2001, σε άλλη μελέτη, βρέθηκε ότι η τηλεφωνική καθοδήγηση (telephone CPR, T-CPR) για την εφαρμογή ΚΑΡΠΑ βελτιώνει την επιβίωση.¹⁸ Αυτό επιβεβαιώνεται και από άλλη έρευνα, στην οποία μελετήθηκαν 2.334 επεισόδια ΚΑ και αναφέρθηκε αύξηση στην επιβίωση από 9,1% σε 12%.¹⁹ Έρευνα που διεξήχθη στη Σκωτία ανάμεσα σε 1.027 ενήλικες πολίτες –από τους οποίους το 52% είχε λάβει εκπαίδευση για παροχή ΚΑΡΠΑ– αναφέρει ότι το 49% των ατόμων ένιωθαν ασφαλείς να χειριστούν μια ΚΑ, ενώ το ποσοστό αυτό αυξανόταν στο 82% όταν υπήρχε και η δυνατότητα τηλεφωνικής καθοδήγησης από εξειδικευμένο προσωπικό.²⁰ Μια επιπλέον λειτουργία κινητής υγείας, η οποία ενισχύει την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης για ΚΑΡΠΑ, είναι και η χρήση video. Μελέτη που διεξήχθη από το Εθνικό Πανεπιστήμιο της Taiwan, σε προπλάσματα, ανάμεσα σε 96 πολίτες χωρίς προηγούμενη εκπαίδευση σε ΚΑΡΠΑ, έδειξε ότι η χρήση video μέσω κινητού τηλεφώνου αύξησε τα ποσοστά για αποτελεσματικές εμφυσήσεις συγκριτικά με τη βοήθεια μέσω απλής φωνητικής κλήσης.²¹ Ο συνδυασμός ήχου και εικόνας αποδεικνύεται πιο αποτελεσματικός και για τις θωρακικές συμπίεσεις. Μια ακόμη μελέτη που έλαβε χώρα στη Νορβηγία με συμμετοχή 878 μαθητών λυκείου χωρίς προηγούμενη εμπειρία στην εφαρμογή ΚΑΡΠΑ, επιβεβαίωσε ότι οι φωνητικές οδηγίες συνδυαστικά με τη χρήση video κατά την ΚΑΡΠΑ βελτιώνουν την αντίληψη για την έναρξη των θωρακικών συμπίεσεων, τον ρυθμό

των θωρακικών συμπίεσεων, τη σωστή τοποθέτηση των χεριών στο στέρνο του θύματος,²² αλλά μπορούν επίσης να βελτιώσουν και την αυτοπεποίθηση των ανανηπτών.²³

Σήμερα, είναι ολοένα και αυξανόμενος ο αριθμός των ατόμων που χρησιμοποιούν έξυπνα τηλέφωνα (smartphones). Τα συστήματα εντοπισμού θέσης μέσω της χρήσης των έξυπνων τηλεφώνων παρέχουν πλεονεκτήματα στη διαχείριση της ΚΑ. Ένα από τα συγκεκριμένα συστήματα, το FirstAED, δημιουργήθηκε με σκοπό τη μείωση του χρόνου ανταπόκρισης από τη στιγμή της κλήσης στις υπηρεσίες άμεσης βοήθειας και του χρόνου που χρειάζεται για να φθάσει ο αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής (ΑΕΑ).²⁴

Μια καθημερινή πρακτική είναι οι εφαρμογές σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα λογισμικού, οι οποίες συνεισφέρουν στη διαδικασία αναγνώρισης της ΚΑ και της παροχής ΚΑΡΠΑ. Σημαντικές εφαρμογές παρατίθενται στη συνέχεια.

Η εφαρμογή iCPR, η οποία αναπτύχθηκε στην Ιταλία και είχε παρουσιαστεί σε συνέδριο του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Αναζωογόνησης το 2009, συνέβαλε θετικά στην αποτελεσματικότητα του ρυθμού των θωρακικών συμπίεσεων παρέχοντας οδηγίες και ανατροφοδότηση στους συμμετέχοντες με τη βοήθεια μετρητή ΚΑΡΠΑ. Η εφαρμογή αυτή διατίθεται σε περιβάλλον iOS.²⁵ Η εφαρμογή PulsePoint Respond αναπτύχθηκε στον Καναδά και ακολουθεί τις οδηγίες του Αμερικανικού Ερυθρού Σταυρού (American Red Cross, ARC). Εμπλούτισε το μενού της με συστήματα εντοπισμού και εγγεγραμμένους χρήστες. Εκτός από την εκπαίδευση για ΚΑΡΠΑ αποστέλλει και ειδοποιήσεις στους εγγεγραμμένους χρήστες εάν βρίσκονται κοντά στο σημείο της ΚΑ και τους ενημερώνει για την πλησιέστερη θέση των ΑΕΑ. Εάν οι υπηρεσίες άμεσης προνοσοκομειακής φροντίδας φθάσουν πρώτες στο σημείο, οι υποψήφιοι ανανήπτες λαμβάνουν ενημέρωση για ακύρωση της ειδοποίησης. Η εφαρμογή PulsePoint Respond διατίθεται σε περιβάλλοντα iOS και Android.²⁶ Το 2017 κυκλοφόρησε η εφαρμογή GoodSam, η οποία αναπτύχθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο και το όνομά της προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις «καλός Σαμαρείτης». Εκτός από το Ηνωμένο Βασίλειο, έχει απήχηση παγκοσμίως (ΗΠΑ, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Βραζιλία, Ινδία, Νότια Αφρική και Ευρώπη). Αποτελείται από δύο ξεχωριστές εφαρμογές, τη GoodSam Alerter και τη GoodSam Responder. Η GoodSam Alerter χρησιμοποιείται από τους παρευρισκόμενους και τους δίνει την ευκαιρία να ζητήσουν βοήθεια, σε περίπτωση ΚΑ, από τις υπηρεσίες προνοσοκομειακής φροντίδας, αλλά και από εκπαιδευμένους χρήστες που μπορεί να βρίσκονται κοντά στο σημείο. Η εφαρμογή έχει σύστημα εντοπισμού και διατίθεται σε περιβάλλοντα iOS, Android και Windows. Η GoodSam Responder παρέχει τη δυνατότητα στους εκπαιδευμένους χρήστες να

λαμβάνουν ενημερώσεις για ΚΑ που συμβαίνουν σε μικρή απόσταση, καθώς και ενημερώσεις για σημεία όπου βρίσκεται ο πλησιέστερος ΑΕΑ. Η εφαρμογή αυτή παρέχει τη δυνατότητα χρήσης video προς τις υπηρεσίες επείγουσας φροντίδας, βελτιώνοντας έτσι και τις δυνατότητες ανατροφοδότησης των ανανηπτών.²⁷

Το 2018, μια ομάδα ερευνητών από τη Νορβηγία έδειξε ότι είναι εφικτή η μέτρηση της ποιότητας των θωρακικών συμπίεσεων μέσω της κάμερας των έξυπνων τηλεφώνων σε πραγματικό χρόνο, σε συγκεκριμένες συνθήκες. Μέσω κάμερας κινητού τηλεφώνου που τοποθετείτο απέναντι από τον ανανήπτη μεταφέρθηκε η δραστηριότητα της κίνησης του ανανήπτη κατά τη διάρκεια των θωρακικών συμπίεσεων. Ενεργοποιώντας το πλήκτρο για επείγουσα κλήση, η εφαρμογή επέτρεπε στον ανανήπτη να επικοινωνήσει με τις υπηρεσίες άμεσης βοήθειας και να δεχθεί τηλεφωνικές οδηγίες και ανατροφοδότηση, αλλά ταυτόχρονα μπορούσε να επιβεβαιώνει την ποιότητα των θωρακικών του συμπίεσεων μέσω ενός μετρητή στην οθόνη του κινητού.²⁸ Στη συνέχεια, το 2019 δημοσιεύτηκε μελέτη από τη Γερμανία, στην οποία χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή RocketCPR, αναπτυγμένη με βάση τις οδηγίες του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Αναζωογόνησης, και εφαρμόστηκε σε προπλάσματα προκειμένου να καταγραφεί η αποτελεσματικότητά της στην παροχή ΚΑΡΠΑ.²⁹ Μέσω της δυνατότητας ανατροφοδότησης από την εφαρμογή προς

τους ανανήπτες βελτιώθηκαν (α) ο χρόνος κατά τον οποίο το θύμα παρέμενε χωρίς θωρακικές συμπίεσεις, (β) ο ρυθμός των θωρακικών συμπίεσεων, (γ) η θέση τοποθέτησης των χεριών στο κέντρο του θώρακα, (δ) ο χρόνος που ήταν απαραίτητος για την αποσυμπίεση του θώρακα, και (ε) ο χρόνος για την έναρξη της ΚΑΡΠΑ. Όμως, δεν διαπιστώθηκε σημαντική βελτίωση στην ορθή εφαρμογή του βάθους των θωρακικών συμπίεσεων. Επιπλέον εφαρμογές για έξυπνα κινητά τηλέφωνα, χωρίς να δίνεται αναλυτική περιγραφή τους, παρουσιάζονται στον πίνακα 1.³⁰⁻³⁹

Στην ελληνική γλώσσα διατίθεται η εφαρμογή λογισμικού των πρώτων βοηθειών της Διεθνούς Ομοσπονδίας Συλλόγων Ερυθρού Σταυρού (International Federation of Red Cross, IFRC), η οποία παρέχει οδηγίες για πρώτες βοήθειες σε διάφορα πεδία (πνιγμονή, αναφυλαξία, αιμορραγία κ.ά.), αλλά και οδηγίες για την εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ. Το μενού της περιέχει ενσωματωμένο τον αριθμό έκτακτης ανάγκης για άμεση κλήση βοήθειας, καθώς και αποθηκευμένα video και κινούμενες εικόνες που παρουσιάζουν τον τρόπο εφαρμογής της ΚΑΡΠΑ. Υποστηρίζεται συνολικά για 63 χώρες και διατίθεται σε περιβάλλον iOS και Android.⁴⁰ Μια ακόμη εφαρμογή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Ελλάδα είναι η "Staying Alive". Το μενού της, εκτός από οδηγίες για την εφαρμογή της ΚΑΡΠΑ, παρέχει δυνατότητα εγγραφής ως ανταποκριτής-ανανήπτης, επιλογή κλήσης αριθμού έκτακτης ανάγκης, αλλά και χάρτη για εντοπισμό ΑΕΑ.⁴¹

Πίνακας 1. Επιπλέον εφαρμογές για έξυπνα κινητά τηλέφωνα.

| Όνομασία εφαρμογής | Λογισμικό | Οδηγίες με εικόνες | Οδηγίες με video | Αναφορά σε οδηγίες από | Χαρακτηριστικά εφαρμογών |
|---------------------|-----------------------|--------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resuscitate! | iOS, Android | Ναι | Ναι | AHA, ILCOR | Οδηγίες χρήσης ΑΕΑ και οδηγίες αντιμετώπισης πνιγμονής |
| CPR Tempo | iOS | Ναι | Ναι | AHA, ILCOR | Μετρητής ΚΑΡΠΑ, υπηρεσίες εντοπισμού |
| St John CPR | iOS, Android, Windows | Ναι | Ναι | - | Οδηγίες για ενήλικες, παιδιά και βρέφη |
| CPR Helper | iOS | Ναι | Όχι | American Red Cross | Δυνατότητα κλήσης στις υπηρεσίες προνοσοκομειακής φροντίδας, μετρητής ΚΑΡΠΑ μέσω Apple watch |
| Duke CPR | iOS | Ναι | Ναι | AHA | Πληροφορίες σχετικά με τη νομική κάλυψη |
| Simply CPR | iOS | Ναι | - | Center of Resuscitation Science, University of Pennsylvania | Μετρητής ΚΑΡΠΑ |
| Real Time CPR guide | Android | Ναι | Ναι | - | Οδηγίες αντιμετώπισης και άλλων καταστάσεων (πνιγμονή, πνιγμός, δηλητηρίαση) |
| Metronome (CPR) | iOS | Ναι | Όχι | - | Μετρητής ΚΑΡΠΑ |
| Lifesaver VR | iOS, Android | - | - | Resuscitation Council, UK | Μετρητής ΚΑΡΠΑ, εμπειρία εικονικής πραγματικότητας |
| CPR και FIRST AID | iOS, Android | Ναι | Ναι | ILCOR | Οδηγίες αντιμετώπισης και άλλων καταστάσεων (πνιγμονή, αιμορραγία, σπασμοί κ.ά.) |

CPR: Cardiopulmonary resuscitation, AHA: American Heart Association, ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation, ΑΕΑ: Αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής, ΚΑΡΠΑ: Καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση

Επίσης, μέσω της σελίδας του ανθρωπιστικού οργανισμού “KIDS SAVE LIVES” υπάρχει πρόσβαση στον εθνικό χάρτη ΑΕΑ. Μέσω αυτού μπορεί κάθε πολίτης να δει τους ΑΕΑ που βρίσκονται πλησίον του (σε ακτίνα 2 km), να επιλέξει τον ΑΕΑ που τον ενδιαφέρει, να μάθει το ακριβές στίγμα του, καθώς επίσης να καταχωρήσει έναν νέο ΑΕΑ σε μια νέα τοποθεσία.⁴² Στις 11 Φεβρουαρίου 2021 ανακοινώθηκε από τον ανθρωπιστικό οργανισμό “KIDS SAVE LIVES” ότι σε λίγους μήνες θα ξεκινήσει η δοκιμαστική φάση μιας νέας ελληνικής εφαρμογής που θα ενεργοποιεί το «166» και το «112» για επείγοντα περιστατικά. Με βάση την έρευνα EuReCa One, η Ελλάδα βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις στην επιβίωση θυμάτων εξωνοσοκομειακής ανακοπής (εξιτήριο από το νοσοκομείο, ζωντανοί ή εν ζωή 30 ημέρες μετά το επεισόδιο της ΚΑ) μεταξύ 27 ευρωπαϊκών χωρών.⁴³ Το σύνολο των διαθέσιμων ΑΕΑ σε δημόσιους χώρους στην Ελλάδα είναι χαμηλό συγκριτικά με τις βόρειες ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. στην Ολλανδία με πληθυσμό 17 εκατομμύρια κατοίκους, με βάση το σύστημα HartsлагNU, υπάρχουν 25.000 καταγεγραμμένοι ΑΕΑ). Σύμφωνα με το ΦΕΚ 219/Β/22.2.2007 δημοσιεύτηκε η Υπουργική Απόφαση Υ4α/οικ.15576/2007 «Κανόνες οργάνωσης συστήματος καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης (ΚΑΑ)»,⁴⁴ με την οποία καθορίζεται η ύπαρξη ΑΕΑ με βάση συγκεκριμένα κριτήρια χωροταξίας και πιθανότητας εμφάνισης επεισοδίου ΚΑ, όπως χώροι με τη μεγαλύτερη συχνότητα ανακοπής (2 ανακοπές/έτος), χώροι όπου κυκλοφορούν >250 άτομα ηλικίας >60 ετών επί περίπου 16 ώρες ημερησίως, και χώροι όπου συνέβησαν >1 επεισόδια ΚΑ κατά τα τελευταία 2 έτη.

Μια άλλη νέα και ανερχόμενη τεχνολογία στον χώρο της υγείας, η οποία ενδέχεται να συμβάλλει θετικά στη διαχείριση της ΚΑ, είναι η χρήση των μη στελεχωμένων εναέριων οχημάτων (drones).⁴⁵ Τα drones παρέχουν τη δυνατότητα, με τη βοήθεια των συστημάτων εντοπισμού θέσης, να μειώσουν τον χρόνο μεταφοράς του ΑΕΑ στον τόπο της ΚΑ, συμβάλλοντας έτσι στην αύξηση της επιβίωσης.⁴⁶ Η ταχεία άφιξη και η ορθή χρήση του ΑΕΑ στο περιστατικό της ΚΑ αυξάνει την επιβίωση και μειώνει τις υπολειμματικές νευρολογικές βλάβες.^{47,48} Σε μελέτη που εκπονήθηκε στη Στοκχόλμη καταγράφηκαν 3.165 ΚΑ εκτός νοσοκομείου σε διάστημα 7 ετών και βρέθηκε ότι στις αστικές περιοχές τα drones έφθαναν, σε ποσοστό 32%, ταχύτερα από τις υπηρεσίες άμεσης βοήθειας στο σημείο της ΚΑ, ενώ η συνολική μείωση του χρόνου άφιξης ήταν κατά μέσο όρο 1,5 min.⁴⁹ Στις μη αστικές περιοχές τα drones έφθαναν στο σημείο της ΚΑ νωρίτερα από τις υπηρεσίες προνοσοκομειακής φροντίδας στο 93% των περιπτώσεων, ενώ το κέρδος χρόνου ήταν κατά μέσο όρο 19 min. Σε άλλη μελέτη που διεξήχθη στον Καναδά βρέθηκε ότι ο ΑΕΑ μπορούσε να φθάσει σε απομακρυσμένες περιοχές κατά

μέσο όρο 1,8–8 min νωρίτερα με τη χρήση drone απ’ ό,τι με το ασθενοφόρο.⁵⁰

Αρκετές ΚΑ εκτός νοσοκομείου συμβαίνουν στις οικίες των ασθενών, με αποτέλεσμα πολλές φορές να καλούνται οι ηλικιωμένοι σύντροφοί τους να αντιμετωπίσουν την κατάσταση.^{43,51,52} Σε μελέτη που διεξήχθη σε προπλάσματα στη Σουηδία επιβεβαιώθηκε ότι η χρήση των drones και του ΑΕΑ είναι εφικτή και από ανθρώπους σε προχωρημένη ηλικία –η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν τα 75,5 έτη– χωρίς προηγούμενη εκπαίδευση στην εφαρμογή ΚΑΡΠΑ και χωρίς εμπειρία στη χρήση των drones.⁵³

Η χρήση και η ανάπτυξη της Τηλεϊατρικής μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην αποτελεσματική διαχείριση της ΚΑ στα ασθενοφόρα. Για παράδειγμα, ένας ασθενής με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (ΟΕΜ) έχει ανάγκη από έγκαιρη διάγνωση. Η εξέλιξη της τεχνολογίας μέσα στα ασθενοφόρα μπορεί να μειώσει τον χρόνο που απαιτείται για να τεθεί η διάγνωση και έτσι η έναρξη της θεραπείας να ξεκινήσει άμεσα –με την άφιξη του ασθενούς στο νοσοκομείο– χωρίς να χαθεί πολύτιμος χρόνος.^{54,55} Σε μελέτη που διεξήχθη στην Αθήνα χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα συμβουλευτικής μέσω κινητών τηλεφώνων που ήταν εγκατεστημένο μέσα σε ασθενοφόρα, επιτρέποντας την επικοινωνία μέσω video και μεταφοράς εικόνων του κινούμενου ασθενοφόρου και της ιατρικής ομάδας σε ένα σταθερό σημείο ενός κεντρικού σταθμού. Μέσα σε 7 ημέρες έγιναν 17 δοκιμές του συστήματος σε ασθενείς με τα ειδικά εξοπλισμένα ασθενοφόρα. Τα προβλήματα που υπήρξαν ήταν η απώλεια του σήματος κατά διαστήματα και ο θόρυβος από τη σειρήνα του ασθενοφόρου. Παρ’ όλα αυτά, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι με τη χρήση του συγκεκριμένου συστήματος συμβουλευτικής η αρχική διάγνωση εξ αποστάσεως συμφωνούσε με την οριστική διάγνωση και ότι, τελικά, υπήρξε μείωση του χρόνου έναρξης της φροντίδας του ασθενούς.⁵⁶ Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα μιας έρευνας από τη Γερμανία, στην οποία μελετήθηκε η παροχή τηλεσυμβουλευτικής σε 539 επείγουσες καταστάσεις με τη βοήθεια ειδικά εξοπλισμένων ασθενοφόρων. Τα ασθενοφόρα συνδέονταν με έναν κεντρικό σταθμό απ’ όπου η υποστήριξη γινόταν από έμπειρα στελέχη. Η επικοινωνία μεταξύ του πληρώματος του ασθενοφόρου και της ιατρικής ομάδας στον κεντρικό σταθμό ήταν ακουστική μέσω κινητού τηλεφώνου αλλά και μέσω video. Μεταφέρονταν δεδομένα για τα ζωτικά σημεία του ασθενούς και τα ηλεκτροκαρδιογραφήματα (ΗΚΓ) 12 απαγωγών –σε πραγματικό χρόνο– με έξυπνα τηλέφωνα. Η σχετική μελέτη έδειξε ότι το συγκεκριμένο σύστημα τηλεσυμβουλευτικής είναι αξιόπιστο, επαρκές και βοηθά στη μείωση του χρόνου έναρξης θεραπείας του ασθενούς.⁵⁷

2.2. Καρδιακή ανακοπή εντός νοσοκομείου

Το ενδονοσοκομειακό περιβάλλον παρέχει στον ασθενή μεγαλύτερη οργάνωση και ασφάλεια στη διαχείριση της ΚΑ. Η συνεργασία μεταξύ της ομάδας αναζωογόνησης και η συνεχιζόμενη εκπαίδευση του προσωπικού για την αντιμετώπιση της ενδονοσοκομειακής ΚΑ σχετίζονται με καλύτερη έκβαση για τους ασθενείς.^{58,59} Οι εφαρμογές της Τηλεϊατρικής είναι διαθέσιμες και εντός του νοσοκομειακού περιβάλλοντος. Η συνεργασία των επαγγελματιών υγείας και η χρήση των τεχνολογικών μέσων συμβάλλουν καθοριστικά στην πρόληψη και στην αντιμετώπιση της ΚΑ.

Τα συστήματα πρώιμων προειδοποιητικών σημείων (ΣΠΠΣ) (early warning scores, EWS) είναι εργαλεία που βοηθούν στην πρόληψη της ενδονοσοκομειακής ΚΑ. Στα συστήματα αυτά καταχωρούνται οι τιμές διαφόρων μεταβλητών/πεδίων από τους επαγγελματίες υγείας –κυρίως από τους νοσηλευτές– ανά καθορισμένα διαστήματα, με βάση την κλινική εικόνα του ασθενούς, και βοηθούν στην έγκαιρη ταυτοποίηση των ασθενών που παρουσιάζουν επιδείνωση και διατρέχουν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης ΚΑ.⁶⁰ Στο παρελθόν η χρήση τους γινόταν μέσα από έντυπα, σήμερα όμως μπορεί να εφαρμοστεί και μέσω συστημάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή, tablet και smartphone. Σε μελέτη που έλαβε χώρα στο Λονδίνο, η χρήση των ΣΠΠΣ μπορούσε να μειώσει την εμφάνιση της ΚΑ εντός του νοσοκομείου, αλλά η εφαρμογή της ηλεκτρονικής μορφής των ΣΠΠΣ είχε επιπλέον θετική επίδραση, χωρίς όμως να σχετίζεται με μείωση της θνητότητας.⁶¹

Μελέτες δείχνουν ότι τα αποτελέσματα της ενδονοσοκομειακής ΚΑ βελτιώνονται εάν τα ζωτικά σημεία των ασθενών τελούν υπό συνεχή παρακολούθηση.^{62,63} Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) αλλά και στα τμήματα με τη συνεχή καταγραφή των δεδομένων εξ αποστάσεως (τηλεμετρία). Είναι σύνθηες πριν από την εμφάνιση της ΚΑ να προηγείται ένα διάστημα με μεταβολές στον καρδιακό ρυθμό των ασθενών (στο ΗΚΓ), το οποίο –μέσω της συνεχούς παρακολούθησης και της τηλεμετρίας– να καθίσταται έγκαιρα αντιληπτό και να αντιμετωπίζεται από τους επαγγελματίες υγείας.⁶⁴ Επίσης, η χρήση της τηλεμετρίας συμβάλλει και στη βελτίωση της επιβίωσης. Μια μελέτη από τις ΗΠΑ, μεταξύ 34.687 περιπτώσεων ΚΑ, κατέδειξε ότι η επιβίωση για τους ασθενείς που νοσηλεύονταν σε τμήματα με τηλεμετρία ήταν 19,3%, ενώ στους ασθενείς που νοσηλεύονταν σε τμήματα χωρίς τηλεμετρία ήταν 10,6%.⁶⁵

Η διαχείριση της ενδονοσοκομειακής ΚΑ είναι μια κατάσταση υψηλών απαιτήσεων και ιδιαίτερα στρεσογόνος. Μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2020 στις ΗΠΑ αναφέρεται στην τηλεϊατρική συμβουλευτική κατά την ενδονοσοκομει-

ακή ΚΑ. Στη μελέτη αυτή, 764 επαγγελματίες υγείας που πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής συναίνεσαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τη χρησιμότητα και την αποδοχή της τηλεϊατρικής συμβουλευτικής κατά την ενδονοσοκομειακή ΚΑ και, συγκεκριμένα, κατά πόσο η εξ αποστάσεως καθοδήγηση από εξειδικευμένα άτομα στη διαχείριση της ενδονοσοκομειακής ΚΑ μπορεί να είναι αποτελεσματική με τη χρήση καμερών, υπολογιστών, tablets κ.ά. Η προσέγγιση ήταν περισσότερο αποδεκτή σε μικρότερα νοσοκομεία, στις κλινικές και στις ΜΕΘ, αλλά όχι στα τμήματα επειγόντων περιστατικών (ΤΕΠ). Οι επαγγελματίες υγείας υποστήριξαν ότι θα μπορούσε να τους βοηθήσει στην αύξηση της αντίληψης της κατάστασης και της αυτοπεποίθησής τους, στην επιβεβαίωση των πρωτοκόλλων και στη διόρθωση λαθών. Ωστόσο, οι επαγγελματίες υγείας των ΤΕΠ υποστήριξαν ότι ενδέχεται να αποπροσανατολιστούν και να δημιουργηθεί σύγχυση με τις οδηγίες κάποιου τρίτου μέσω μιας οθόνης.⁶⁶

3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι υπηρεσίες της ηλεκτρονικής υγείας στην ΚΑ, εκτός και εντός του νοσοκομείου, φαίνεται ότι συμβάλλουν στη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης. Οι εφαρμογές της ηλεκτρονικής υγείας εξωνοσοκομειακά είναι σημαντικά περισσότερες. Αυτό συμβαίνει καθώς οι δυσκολίες για τη διαχείριση της ΚΑ σε μη οργανωμένες δομές είναι περισσότερες. Η χρήση των κινητών τηλεφώνων έχει αυξήσει τις δυνατότητες ανταπόκρισης των ανανηπτών.^{12,13} Η τηλεφωνική καθοδήγηση των ανανηπτών και η χρήση video βελτιώνουν τις συνθήκες παροχής πρώτων βοηθειών στα θύματα της ΚΑ.^{17–23} Παρ' όλα αυτά, οι επεξηγήσεις και οι τηλεφωνικές οδηγίες από τις υπηρεσίες άμεσης προνοσοκομειακής φροντίδας τη στιγμή του συμβάντος ενδέχεται να καθυστερήσουν την έναρξη των θωρακικών συμπίεσεων και των εμφυσήσεων και σε αυτές τις περιπτώσεις να επηρεάσουν αρνητικά την έκβαση των θυμάτων.^{67–69}

Επιπλέον, μεγάλος αριθμός εφαρμογών λογισμικού είναι πλέον διαθέσιμες παγκοσμίως και η πρόσβαση σε αυτές είναι εύκολη.^{26–42} Όμως, οι εφαρμογές για τη διαχείριση της ΚΑΡΠΑ βελτιώνουν μεν την ποιότητα, αλλά από την άλλη επιβραδύνουν την έναρξη της ΚΑΡΠΑ, εφόσον απαιτείται χρόνος μέχρι την ενεργοποίηση της εφαρμογής.⁷⁰ Αξίζει να σημειωθεί ότι η χρήση των εφαρμογών είναι μια μέθοδος διατήρησης ή επανάληψης της γνώσης που ενδέχεται να έχει ληφθεί από σεμινάρια αναζωογόνησης. Οι εφαρμογές δεν παρέχουν διεθνές αναγνωρισμένο πιστοποιητικό. Μπορεί να προσφέρουν θεωρητική γνώση αλλά υστερούν στη δυνατότητα πρακτικής άσκησης πριν από την αντιμετώπιση επεισοδίου ΚΑ.

Οι ΚΑ που συμβαίνουν εκτός του νοσοκομείου αρκετές φορές λαμβάνουν χώρα στις οικίες των θυμάτων.^{43,51,52} Συνήθως, την κατάσταση καλούνται να αντιμετωπίσουν οι ηλικιωμένοι σύζυγοι. Σε μελέτη από τη Σουηδία, οι ηλικιωμένοι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν αποτελεσματικά τον ΑΕΑ και τα drones. Όμως, ο αριθμός των συμμετεχόντων της εν λόγω μελέτης ήταν μικρός (n=8) και η μελέτη διεξήχθη σε προπλάσματα.⁵³ Η διαχείριση της ΚΑ από τους παρευρισκόμενους συγγενείς μπορεί να δημιουργεί έντονο stress και δυσκολία στην αντιμετώπιση της κατάστασης. Όταν οι ηλικιωμένοι σύζυγοι βρίσκονται αντιμέτωποι με μια τέτοια κατάσταση μπορεί να αδυνατούν να ακολουθήσουν τις τηλεφωνικές οδηγίες από τις υπηρεσίες άμεσης βοήθειας, καθώς και να χρησιμοποιήσουν περαιτέρω την τεχνολογία για να καθοδηγηθούν.⁷¹ Αξίζει να σημειωθεί ότι σε άλλη μελέτη έχει αναφερθεί ότι η ποιότητα της ΚΑΡΠΑ ήταν χαμηλή όταν εφαρμόστηκε από ηλικιωμένες γυναίκες. Το δείγμα των ασθενών αυτής της μελέτης ήταν μικρό (n=18).⁷² Έχει παρατηρηθεί ότι οι συγγενείς των θυμάτων συνήθως δεν εφαρμόζουν καλής ποιότητας ΚΑΡΠΑ, ιδίως όταν είναι ηλικιωμένοι και η ΚΑ συμβαίνει στο σπίτι τους.⁷³ Επιπρόσθετα, οι ηλικιωμένοι συνήθως δεν επιλέγουν να ακολουθήσουν προγράμματα εκπαίδευσης που να σχετίζονται με τη διαχείριση της ΚΑ.^{20,74} Η αποτελεσματικότητα όμως της ΚΑΡΠΑ και τα ποσοστά επιβίωσης εξαρτώνται από τις δεξιότητες και την ικανότητα του παρευρισκόμενου να ακολουθεί τις οδηγίες.⁷⁵ Επομένως, η εκπαίδευση των πολιτών στην αντιμετώπιση της ΚΑ είναι υψίστης σημασίας για την ενίσχυση της επιβίωσης.⁷⁶

Η άφιξη και η ορθή χρήση του ΑΕΑ στο σημείο της ΚΑ πριν από τις υπηρεσίες επείγουσας προνοσοκομειακής φροντίδας φαίνεται ότι αυξάνει την επιβίωση.^{47,48} Τα ποσοστά επιβίωσης μετά από εξωνοσοκομειακή ΚΑ μειώνονται κατά 10% κάθε λεπτό χωρίς εφαρμογή αναζωογόνησης.⁷⁷ Η χρήση του ΑΕΑ πριν από την άφιξη εξειδικευμένης βοήθειας σχετίζεται με σχεδόν διπλάσια επιβίωση των θυμάτων όταν συνδυάζεται με εκπαιδευμένους σε προγράμματα αναζωογόνησης ανανήπτες.⁷⁸ Τα συστήματα εντοπισμού θέσης συμβάλλουν στην αύξηση της προσβασιμότητας στους ΑΕΑ.²⁴ Οι περισσότεροι ΑΕΑ τοποθετούνται σε χώρους εργασίας όπου απασχολείται μεγάλος αριθμός ατόμων ή σε αγορές που δεν είναι όμως ανοικτές όλο το 24ωρο, οπότε η προσβασιμότητα σε αυτούς τους ΑΕΑ περιορίζεται.⁷⁹

Η νέα τεχνολογία των drones που έχει πλέον αναπτυχθεί σε πολλές χώρες παγκοσμίως συμβάλλει στην ταχύτερη

μεταφορά των ΑΕΑ στο σημείο της ΚΑ, ακόμη και σε δύσβατες και απομακρυσμένες περιοχές, με αποτέλεσμα να υπάρχει δυνατότητα μείωσης του χρόνου μέχρι την απινίδωση.⁴⁵ Η χρήση τους μπορεί να επηρεαστεί από το ύψος και την απόσταση που θα χρειαστεί να διανύσουν, αλλά και από τις καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, οι πολίτες θα πρέπει να εξοικειωθούν και με τη χρήση της εν λόγω τεχνολογίας προκειμένου να είναι αποτελεσματική.⁸⁰ Στην Ελλάδα, η χρήση των drones για την υποστήριξη της ΚΑ δεν έχει ακόμη κερδίσει έδαφος.

Όσον αφορά στα ασθενοφόρα, η εφαρμογή ποικίλων τεχνολογικών μέσων σε ειδικά εξοπλισμένα ασθενοφόρα (κάμερες, video, έξυπνα τηλέφωνα κ.ά.) προάγει τα συστήματα συμβουλευτικής εξ αποστάσεως και μπορεί να μειώσει τον χρόνο που απαιτείται για να τεθεί η διάγνωση και επομένως να ελαττωθεί και ο χρόνος έναρξης της θεραπείας των ασθενών.⁵⁴⁻⁵⁷

Η διαχείριση της ΚΑ ενδονοσοκομειακά γίνεται πάντοτε από τους επαγγελματίες υγείας. Μορφές της ηλεκτρονικής υγείας μπορεί να ενισχύσουν το έργο και την αποτελεσματικότητα των επαγγελματιών υγείας με την επαρκή και συνεχιζόμενη εκπαίδευσή τους.⁵⁸ Οι οργανωμένες ομάδες αναζωογόνησης αποτελούν βασική συνιστώσα στο ενδονοσοκομειακό περιβάλλον, καλλιεργώντας κλίμα ομαδικότητας, συντονισμού και επικοινωνίας, εφαρμόζοντας τεκμηριωμένες πρακτικές προκειμένου να αποφέρουν το βέλτιστο αποτέλεσμα.⁵⁹

Συμπερασματικά, οι πολλαπλές επιλογές των υπηρεσιών της ηλεκτρονικής υγείας έχουν εφαρμογή στη διαχείριση της ΚΑ εκτός και εντός του νοσοκομειακού περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, οι χρήσεις της Τηλεϊατρικής στην ΚΑ μπορεί να συμβάλλουν σε αύξηση του αριθμού των ανανηπτών, σε μείωση του χρόνου ανταπόκρισης, σε αύξηση της αποτελεσματικότητας της ΚΑΡΠΑ, αλλά και σε βελτίωση του ποσοστού επιβίωσης των ασθενών. Η εκπαίδευση των πολιτών παραμένει σημαντική προκειμένου να μπορούν να εφαρμοστούν οι νέες τεχνολογίες. Οι υπηρεσίες της ηλεκτρονικής υγείας προάγουν τη συμμετοχή για όλους, ευνοούν την προσβασιμότητα σε όλους, ενισχύουν τον ρόλο και την απόδοση των επαγγελματιών υγείας και, τελικά, βελτιώνουν την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας υγείας όταν χρησιμοποιηθούν με τον δόκιμο τρόπο. Η εξοικείωση των πολιτών, υγειονομικών και μη, με τις υπηρεσίες της ηλεκτρονικής υγείας στην ΚΑ μπορεί να επιφέρει θετικές αλλαγές.

ABSTRACT

Investigation of e-health services implementation in cardiac arrest

A. KOUKA,¹ I. APOSTOLAKIS²¹“Sotiria” General Hospital for Thoracic Diseases, Athens, ²School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece*Archives of Hellenic Medicine 2022, 39(1):7–16*

E-health services have a variety of applications in the case of both out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) and in-hospital cardiac arrest (IHCA). Every aspect of telemedicine belongs to the field of e-health services. Several technological means are applied in OHCA, including the use of smartphones with focused applications, video services, and drones. Health care professionals can derive a variety of benefits from telemedicine services, including an electronic form of early warning system, telemetry, telemedicine consultation, for treating cardiac arrest. The education and training of both health professionals and citizens are crucial for the optimal exploitation of these new technologies. E-health services promote participation and accessibility for all, enhance the role and performance of health professionals, and ultimately improve the quality of health care provision.

Key words: Cardiopulmonary resuscitation, E-health, In-hospital cardiac arrest, Out-of-hospital cardiac arrest, Telemedicine

Βιβλιογραφία

1. ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ Ι. Νέες τεχνολογίες στις υπηρεσίες υγείας e-health/m-health στην ενότητα «Ποιότητα υπηρεσιών υγείας, βιοηθική και πληροφοριακά συστήματα – νέες τεχνολογίες στις υπηρεσίες υγείας». Στο: Σαράφης Π, Μπαμίδης Π (Επιμ.) *Υπηρεσίες υγείας. Συστήματα και πολιτικές*. Broken Hill Publishers, Λευκωσία, 2020:781–798
2. LAYNE K, LEE J. Developing fully functional e-government: A four stage model. *Gov Inform Q* 2001, 18:122–136
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION. eHealth at WHO. WHO, Geneva, 2021. Available at: <https://www.who.int/ehealth/en/>
4. ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ. Σύνθεση, ορισμός, συγκρότηση, κανονισμός λειτουργίας και αρμοδιότητες του Εθνικού Συμβουλίου Διακυβέρνησης της Ηλεκτρονικής Υγείας (ΕΣΔΗΥ). Υπουργική απόφαση αριθμ. Α5(δ)/Γ.Π. οικ. 85140/2015 (ΦΕΚ 2470/Β/17.11.2015). Διαθέσιμο στο: https://www.sfee.gr/wp-content/uploads/2015/11/fek2470v17112015_%CE%A3%CF%85%CE%B3%CE%BA%CF%81%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%97%CE%A5.pdf
5. ΒΟΥΤΣΙΔΟΥ Σ, ΜΩΡΑΪΤΗΣ Ε, ΓΕΛΑΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Ε, ΣΙΣΣΟΥΡΑΣ Α, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ Γ. Εφαρμογές της ηλεκτρονικής υγείας (e-Health) στην πρωτοβάθμια ιατρική φροντίδα: Πλεονεκτήματα και προσδοκίες. *Αρχ Έλλ Ιατρ* 2019, 36:412–418
6. ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ Ι, ΒΑΡΛΑΜΗΣ Η. *Πληροφοριακά συστήματα υγείας: Ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας*. Έκδοση 4.5. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2021:85
7. ΦΑΤΕΝΙ F, WOOTTON R. Telemedicine, telehealth or e-health? A bibliometric analysis of the trends in the use of these terms. *J Telemed Telecare* 2012, 18:460–464
8. SILVA BMC, RODRIGUES JJPC, DE LA TORRE DÍEZ I, LÓPEZ-CORONADO M, SALEEM K. Mobile-health: A review of current state in 2015. *J Biomed Inform* 2015, 56:265–272
9. EISENBERG R. *Εγχειρίδιο επείγουσας θεραπευτικής*. Μπαλτόπουλος Γ (Επιμ.). 4η έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίδη, Αθήνα, 2000:227
10. RAO P, KERN KB. Improving community survival rates from out-of-hospital cardiac arrest. *Curr Cardiol Rev* 2018, 14:79–84
11. ANDERSEN LW, HOLMBERG MJ, BERG KM, DONNINO MW, GRANFELDT A. In-hospital cardiac arrest: A review. *JAMA* 2019, 321:1200–1210
12. NOLAN J, SOAR J, EIKELAND H. The chain of survival. *Resuscitation* 2006, 71:270–271
13. LUND-KORDAHL I, OLASVEENGM TM, LOREM T, SAMDAL M, WIK L, SUNDE K. Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local Chain of Survival; quality of advanced life support and post-resuscitation care. *Resuscitation* 2010, 81:422–426
14. KOVIC I, LULIC I. Mobile phone in the chain of survival. *Resuscitation* 2011, 82:776–779
15. CHAPMAN S, SCHOFIELD WN. Lifesavers and Samaritans: Emergency use of cellular (mobile) phones in Australia. *Accid Anal Prev* 1998, 30:815–819
16. GOSSAGE JA, FRITH DP, CARRELL TWG, DAMIANI M, TERRIS J, BURNAND KG. Mobile phones, in combination with a computer locator system, improve the response times of emergency medical services in central London. *Ann R Coll Surg Engl* 2008, 90:113–116
17. EISENBERG MS, HALLSTROM AP, CARTER WB, CUMMINS RO, BERGNER L, PIERCE J. Emergency CPR instruction via telephone. *Am J Public Health* 1985, 75:47–50
18. REA TD, EISENBERG MS, CULLEY LL, BECKER L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation* 2001, 104:2513–2516
19. BOBROW BJ, SPAITE DW, VADEBONCOEUR TF, HU C, MULLINS T, TORMALA W ET AL. Implementation of a regional telephone cardiopulmonary resuscitation program and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA Cardiol* 2016, 1:294–302

20. DOBBIE F, MCKINTOSH AM, CLEGG, G, STIRZAKER R, BAULD L. Attitudes towards bystander cardiopulmonary resuscitation: Results from a cross-sectional general population survey. *PLoS One* 2018, 13:e0193391
21. YANG CW, WANG HC, CHIANG WC, CHANG WT, YEN ZS, CHEN SY ET AL. Impact of adding video communication to dispatch instructions on the quality of rescue breathing in simulated cardiac arrests – a randomized controlled study. *Resuscitation* 2008, 78:327–332
22. LEE JS, JEON WC, AHN JH, CHO YJ, JUNG YS, KIM GW. The effect of a cellular-phone video demonstration to improve the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation as compared with audio coaching. *Resuscitation* 2011, 82:64–68
23. BOLLE SR, JOHNSEN E, GILBERT M. Video calls for dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation can improve the confidence of lay rescuers – surveys after simulated cardiac arrest. *J Telemed Telecare* 2011, 17:88–92
24. SCHAKOW H, LARSEN ML, HENRIKSEN FL. FirstAED emergency dispatch, global positioning of first responders with distinct roles – a solution to reduce the response times and ensuring early defibrillation in the rural area Langeland. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2015, 23(Suppl 1):A4
25. SEMERARO F, TAGGI F, TAMMARO G, IMBRIACO G, MARCHETTI L, CERCHIARI EL. iCPR: A new application of high-quality cardiopulmonary resuscitation training. *Resuscitation* 2011, 82:436–441
26. BROOKS SC, SIMMONS G, WORTHINGTON H, BOBROW BJ, MORRISON LJ. The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource basic life support for patients with out-of-hospital cardiac arrest: Challenges for optimal implementation. *Resuscitation* 2016, 98:20–26
27. SMITH CM, WILSON MH, GHORBANGHOLI A, HARTLEY-SHARPE C, GWINNUTT C, DICKER B ET AL. The use of trained volunteers in the response to out-of-hospital cardiac arrest – the GoodSAM experience. *Resuscitation* 2017, 121:123–126
28. MEINICH-BACHE Ø, ENGAN K, BIRKENES TS, MYKLEBUST H. Real-time chest compression quality measurements by smartphone camera. *J Healthc Eng* 2018, 2018:6241856
29. PLATA C, STOLZ M, WARNECKE T, STEINHAUSER S, HINKELBEIN J, WETSCH WA ET AL. Using a smartphone application (PocketCPR) to determine CPR quality in a bystander CPR scenario – a manikin trial. *Resuscitation* 2019, 137:87–93
30. Resuscitate! CPR AED and choking. 2020. Available at: <https://apps.apple.com/us/app/resuscitate-cpr-aed-choking/id363393502>
31. CPR Tempo. 2020. Available at: <https://apps.apple.com/us/app/cpr-tempo/id525695057>
32. St John NZ CPR mobile app. Available at: <https://www.stjohn.org.nz/first-aid/cpr-app/>
33. CPR Helper. 2020. Available at: <https://apps.apple.com/us/app/cpr-helper/id1168345565>
34. Duke CPR. 2020. Available at: <https://apps.apple.com/us/app/duke-cpr/id1022440083>
35. Simply CPR. 2021. Available at: <http://simplycpr247.com/>
36. Real Time CPR Guide. 2021. Available at: https://play.google.com/store/apps/details?id=cpr.cpr&hl=en_US&gl=US
37. Metronome (CPR). 2020. Available at: <https://apps.apple.com/us/app/metronome-cpr/id1334603655>
38. Lifesaver VR. 2021. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.org.resus.lifesavervr&hl=en&gl=US>
39. CPR & FIRST AID. 2021. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.heart.microlearning>
40. ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ – IFRC. 2021. Διαθέσιμο στο: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube.gdpc.fa>
41. STAYING ALIVE, 2021. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobilehealth.cardiac&hl=en&gl=US>
42. KIDS SAVE LIVES. AED MAP: Χάρτης απινιδωτών εθνικής εμβέλειας. Διαθέσιμο στο: <https://kidssavelives.gr/map-wide/>
43. GRÄSNER JT, LEFERING R, KOSTER RW, MASTERSON S, BÖTTIGER BW, HERLITZ J ET AL. EuReCa ONE-27 nations, ONE Europe, ONE registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation* 2016, 105:188–195
44. ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ. Κανόνες οργάνωσης συστήματος Καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης (ΚΑΑ). Υπουργική απόφαση αριθμ. Υ4α/οικ. 15576/2007 (ΦΕΚ 219/Β/22.2.2007). Διαθέσιμο στο: <https://www.iatrikodikaio.com/wp-content/uploads/2017/11/%CE%9A%CE%91%CE%9D%CE%9F%CE%9D%CE%95%CE%A3%CE%9F%CE%A1%CE%93%CE%91%CE%9D%CE%A9%CE%A3%CE%97%CE%A3%CE%A3%CE%A5%CE%A3%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%9F%CE%A3%CE%9A%CE%91%CE%91.pdf>
45. BOUTILIER JJ, BROOKS SC, JANMOHAMED A, BYERS A, BUICK JE, ZHAN C ET AL. Optimizing a drone network to deliver automated external defibrillators. *Circulation* 2017, 135:2454–2465
46. PULVER A, WEI R, MANN C. Located AED enabled medical drones to enhance cardiac arrest response times. *Prehosp Emerg Care* 2016, 20:378–389
47. RINGH M, JONSSON M, NORDBERG P, FREDMAN D, HASSELQVIST-AX I, HÅKANSSON F ET AL. Survival after public access defibrillation in Stockholm, Sweden – a striking success. *Resuscitation* 2015, 91:1–7
48. KITAMURA T, KIYOHARA K, SAKAIT, MATSUYAMA T, HATAKEYAMA T, SHIMAMOTO T ET AL. Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *N Engl J Med* 2016, 375:1649–1659
49. CLAESSEON A, FREDMAN D, SVENSSON L, RINGH M, HOLLENBERG J, NORDBERG P ET AL. Unmanned aerial vehicles (drones) in out-of-hospital-cardiac-arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016, 24:124
50. CHESKES S, McLEOD SL, NOLAN M, SNOBELEN P, VAILLANCOURT C, BROOKS SC ET AL. Improving access to automated external defibrillators in rural and remote settings: A drone delivery feasibility study. *J Am Heart Assoc* 2020, 9:e016687
51. HOLMBERG M, HOLMBERG S, HERLITZ J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000, 47:59–70
52. HERLITZ J, EEK M, HOLMBERG M, ENGDAHL J, HOLMBERG S. Characteristics and outcome among patients having out of hospital cardiac arrest at home compared with elsewhere. *Heart* 2002, 88:579–582
53. SANFRIDSSON J, SPARREVIK J, HOLLENBERG J, NORDBERG P, DJÄRV T, RINGH M ET AL. Drone delivery of an automated external de-

- fibrillator – a mixed method simulation study of bystander experience. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019, 27:40
54. ADAMS GL, CAMPBELL PT, ADAMS JM, STRAUSS DG, WALL K, PATTERSON J ET AL. Effectiveness of prehospital wireless transmission of electrocardiograms to a cardiologist via hand-held device for patients with acute myocardial infarction (from the Timely Intervention in Myocardial Emergency, NorthEast Experience [TIME-NE]). *Am J Cardiol* 2006, 98:1160–1164
 55. ΣΑΡΙΒΟΥΓΙΟΥΚΑΣ Ι, ΒΑΓΓΕΛΑΤΟΣ Α, ΚΑΤΡΑΒΑ Α, ΚΑΛΑΜΑΡΑ Χ. Τμήμα επειγόντων περιστατικών και πληροφοριακή υποστήριξη. *Αρχ Ελλ Ιατρ* 2008, 25:102–110
 56. BANITSAS KA, PERAKIS K, TACHAKRA S, KOUTSOURIS D. Use of 3G mobile phone links for teleconsultation between a moving ambulance and a hospital base station. *J Telemed Telecare* 2006, 12:23–26
 57. FELZEN M, BROKMANN JB, BECKERS SK, CZAPLIK M, HIRSCH F, TAMM M ET AL. Improved technical performance of a multifunctional prehospital telemedicine system between the research phase and the routine use phase – an observational study. *J Telemed Telecare* 2017, 23:402–409
 58. GABBOTT D, SMITH G, MITCHELL S, COLQUHOUN M, NOLAN J, SOAR J ET AL. Cardiopulmonary resuscitation standards for clinical practice and training in the UK. *Resuscitation* 2005, 64:13–19
 59. NALLAMOTHU BK, GUETTERMAN TC, HARROD M, KELLENBERG JE, LEHRICH JL, KRONICK SL ET AL. How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. *Circulation* 2018, 138:154–163
 60. GERRY S, BONNICI T, BIRKS J, KIRTLEY S, VIRDEE PS, WATKINSON PJ ET AL. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: Systematic review and critical appraisal of methodology. *Br Med J* 2020, 369:m1501
 61. HOGAN H, HUTCHINGS A, WULFF J, CARVER C, HOLDSWORTH E, WELCH J ET AL. *Interventions to reduce mortality from in-hospital cardiac arrest: A mixed-methods study*. Health services and delivery research, NIHR Journals Library, Southampton, 2019:7
 62. BRADY WJ, GURKA KK, MEHRING B, PEBERDY MA, O'CONNOR RE; AMERICAN HEART ASSOCIATION'S GET WITH THE GUIDELINES (FORMERLY, NRCPR) INVESTIGATORS. In-hospital cardiac arrest: Impact of monitoring and witnessed event on patient survival and neurologic status at hospital discharge. *Resuscitation* 2011, 82:845–852
 63. KUTSOGIANNIS DJ, BAGSHAW SM, LAING B, BRINDLEY PG. Predictors of survival after cardiac or respiratory arrest in critical care units. *CMAJ* 2011, 183:1589–1595
 64. DO DH, HAYASE J, TIECHER RD, BAI Y, HU X, BOYLE NG. ECG changes on continuous telemetry preceding in-hospital cardiac arrests. *J Electrocardiol* 2015, 48:1062–1068
 65. PERMAN SM, STANTON E, SOAR J, BERG RA, DONNINO MW, MIKELSEN ME ET AL. Location of in-hospital cardiac arrest in the United States – variability in event rate and outcomes. *J Am Heart Assoc* 2016, 5:e003638
 66. PELTAN ID, POLL JB, GUIDRY D, BROWN SM, BENINATI W. Acceptability and perceived utility of telemedical consultation during cardiac arrest resuscitation: A multicenter survey. *Ann Am Thorac Soc* 2020, 17:321–328
 67. VAILLANCOURT C, VERMA A, TRICKETT J, CRETE D, BEAUDOIN T, NESBITT L ET AL. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med* 2007, 14:877–883
 68. SPELTEN O, WARNECKE T, WETSCH WA, SCHIER R, BÖTTIGER BW, HINKELBEIN J. Dispatcher-assisted compression-only cardiopulmonary resuscitation provides best quality cardiopulmonary resuscitation by laypersons: A randomised controlled single-blinded manikin trial. *Eur J Anaesthesiol* 2016, 33:575–580
 69. ZHANG L, LUO M, MYKLEBUST H, PAN C, WANG L, ZHOU Z ET AL. When dispatcher assistance is not saving lives: Assessment of process compliance, barriers and outcomes in out-of-hospital cardiac arrest in a metropolitan city in China. *Emerg Med J* 2020, emermed-2019-209291
 70. CHEN KY, KO YC, HSIEH MJ, CHIANG WC, MA MHM. Interventions to improve the quality of bystander cardiopulmonary resuscitation: A systematic review. *PLoS One* 2019 14:e0211792
 71. THORÉN AB, DANIELSON E, HERLITZ J, AXELSSON BA. Spouses' experiences of a cardiac arrest at home: An interview study. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2010, 9:161–167
 72. DORPH E, WIKL, STEEN PA. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. An evaluation of efficacy amongst elderly. *Resuscitation* 2003, 56:265–273
 73. TAKEI Y, NISHIT, MATSUBARA H, HASHIMOTO M, INABA H. Factors associated with quality of bystander CPR: The presence of multiple rescuers and bystander-initiated CPR without instruction. *Resuscitation* 2014, 85:492–498
 74. DWYERT. Psychological factors inhibit family members' confidence to initiate CPR. *Prehosp Emerg Care* 2008, 12:157–161
 75. REA TD, EISENBERG MS, CULLEY LL, BECKER L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation* 2001, 104:2513–2516
 76. RO YS, SONG KJ, SHIN SD, HONG KJ, PARK JH, KONG SY ET AL. Association between county-level cardiopulmonary resuscitation training and changes in Survival Outcomes after out-of-hospital cardiac arrest over 5-years: A multilevel analysis. *Resuscitation* 2019, 139:291–298
 77. BENJAMIN EJ, BLAHA MJ, CHIUVE SE, CUSHMAN M, DAS SR, DEO R ET AL. Heart disease and stroke statistics – 2017 update: A report from the American Heart Association. *Circulation* 2017, 135:e146–e603
 78. WEISFELDT ML, EVERSON-STEWART S, SITLANI C, REAT, AUFDERHEIDE TP, ATKINS DL ET AL. Ventricular tachyarrhythmias after cardiac arrest in public versus at home. *N Engl J Med* 2011, 364:313–321
 79. FREDMAN D, RINGH M, SVENSSON L, HOLLENBERG J, NORDBERG P, DJÄRV T ET AL. Experiences and outcome from the implementation of a national Swedish automated external defibrillator registry. *Resuscitation* 2018, 130:73–80
 80. ZÈGRE-HEMSEY JK, BOGLE B, CUNNINGHAM CJ, SNYDER K, ROSAMOND W. Delivery of automated external defibrillators (AED) by drones: Implications for emergency cardiac care. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2018, 12:25
- Corresponding author:*
- A. Kouka, 52 Papanastasiou street, 104 45 Athens, Greece
e-mail: c_kouka@hotmail.com