

Ασθενής με STEMI σε Απομακρυσμένη Περιοχή. Ο Ρόλος του Ιατρού και της Τεχνολογίας

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν. ΚΑΡΤΑΛΗΣ
Επεμβατικός Καρδιολόγος, Γ.Ν. Χίου

Λέξεις Ευρετηρίου:

STEMI, Προνοσοκομειακή διάγνωση, Τηλεϊατρική, Απομακρυσμένη περιοχή

Αθανάσιος Ν. Καρτάλης

Επεμβατικός Καρδιολόγος Γ. Ν. Χίου
Πρόεδρος Ιατρικού Συλλόγου Χίου

Διεύθυνση Επικοινωνίας:

Νοσοκομείο Χίου Έλενας Βενιζέλου 2, Χίος, 82100
Τηλ: +30 6944154222
E-mail: thkartal@otenet.gr

Η τάχιστη επαναιμάτωση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στην αντιμετώπιση του εμφράγματος μυοκαρδίου με ανάσπαση του ST (STEMI).

Όσο συντομότερα αποκατασταθεί η ροή στο αποφραχθέν αγγείο, τόσο καλύτερα είναι τα βραχυπρόθεσμα, αλλά και τα απώτερα αποτελέσματα για τον ασθενή με STEMI. Οι ασθενείς που η ροή αποκαθίσταται στις τρεις πρώτες ώρες από το STEMI, έχουν μικρότερο ποσοστό μυοκαρδιακής νέκρωσης και καλύτερη επιβίωση.¹

Σύμφωνα και με τις πρόσφατες Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες του 2017,² η πρωτογενής αγγειοπλαστική παραμένει η θεραπεία εκλογής για το STEMI. Όμως, αν η πρωτογενής αγγειοπλαστική δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εντός 120 λεπτών από τη διάγνωση του STEMI, τότε στον ασθενή πρέπει να χορηγηθεί θρομβολυτική θεραπεία (εάν δεν υπάρχει αντένδειξη). Ακολουθώντας, πρέπει να μεταφερθεί σε Νοσοκομείο με Αιμοδυναμικό Εργαστήριο, ώστε να υποβληθεί σε επείγουσα αγγειοπλαστική διάσωσης αν η θρομβολυτική θεραπεία έχει αποτύχει ή σε στεφανιογραφία εντός 2 έως 24 ωρών, μετά από επιτυχημένη θρομβόλυση.

Στον ασθενή με STEMI ο χρόνος είναι μυοκάρδιο και θα πρέπει να περιοριστούν οι καθυστερήσεις του συστήματος, ώστε να επιτευχθεί η πρωιμότερη δυνατή επαναιμάτωση. Ο χρόνος της προνοσοκομειακής καθυστέρησης (Prehospital Delay) και ο χρόνος της ενδονοσοκομειακής καθυστέρησης (Door to wire crossing) μπορούν να ελαττωθούν σημαντικά, αν επιτευχθεί προνοσοκομειακή διάγνωση και διαλογή των ασθενών με STEMI. Το STEMI έχει την ιδιαιτερότητα, ότι η διάγνωσή του μπορεί να τεθεί μόνο από την σωστή αξιολόγηση του αρχικού Ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ). Η διάγνωση καθίσταται πιο ακριβής, όταν συμπληρωθεί από μια γρήγορη κλινική αξιολόγηση. Η επιβεβαίωση της διάγνωσης από τους καρδιακούς βιοδείκτες, συχνά δεν είναι απαραίτητη. Η μετάδοση του ΗΚΓ ασθενών με θωρακικό άλγος από απομακρυσμένες μονάδες υγείας ή από τα ασθενοφόρα προς ειδικά κέντρα για αξιολόγηση, θα πρέπει να εφαρμόζεται ως μέθοδος ρουτίνας για την καλύτερη αντιμετώπιση του STEMI, καθώς έτσι επιτυγχάνεται η προνοσοκομειακή διάγνωσή του. Είναι σημαντικό, από την πρώτη επαφή του ασθενούς με επαγγελματίες υγείας να διαγιγνώσκεται το STEMI. Έτσι, μπορεί να παρακαμφθεί ένα non PCI Νοσοκομείο και να αποφευχθεί μια χρονοβόρα διανοσοκομειακή διακομιδή (μειώνεται ο χρόνος προνοσοκομειακής καθυστέρησης). Επιπλέον, μπορεί να παρακαμφθεί το τμήμα Επειγόντων του PCI Νοσοκομείου και να έχει ειδοποιηθεί έγκαιρα η ομάδα στο Αιμοδυναμικό Εργαστήριο που θα διενεργήσει την πρωτογενή αγγειοπλαστική (ελάτπωση χρόνων ενδονοσοκομειακής καθυστέρησης). Από μελέτες έχει υπολογιστεί, ότι μπορούν να εξοικονομηθούν 31 λεπτά κατά μέσο όρο από την παράκαμψη των επειγόντων του PCI Νοσοκομείου.³ Επιπρόσθετα, με την προνοσοκομειακή διαλογή του ασθενούς με STEMI και με

παράκαμψη του non PCI Νοσοκομείου μπορούν να εξοικονομηθούν κατά μέσο όρο 60 λεπτά. Συγκεκριμένα, στη Δανία που διαθέτει ένα από τα μεγαλύτερα δίκτυα αντιμετώπισης STEMI στην Ευρώπη, ο χρόνος ήταν 92 έναντι 153 λεπτών όταν δεν εφαρμόστηκε προ νοσοκομειακή διάγνωση του STEMI.⁴ Ακόμα και για ασθενείς από αγροτικές περιοχές της Δανίας, που κατά μέσο όρο ήταν 30 χιλιόμετρα πιο απομακρυσμένες από τις αστικές περιοχές, με την εφαρμογή της προνοσοκομειακής διάγνωσης του STEMI, ο χρόνος για θεραπεία επαναιμάτωσης, ήταν μόνο επιπλέον 9 λεπτά.

Με τη χρήση της τεχνολογίας, είναι διαθέσιμες τέσσερις μορφές μετάδοσης του ΗΚΓ: Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων, fax, ασύρματη μετάδοση και σταθμοί τηλεϊατρικής. Η μετάδοση μέσω των συστημάτων τηλεϊατρικής και εφαρμογών των κινητών τηλεφώνων, φαίνεται να υπερτερούν στην ακρίβεια, την προσβασιμότητα και στην ανάλυση ωφέλειας-κόστους. Οι σταθμοί τηλεϊατρικής σε θέματα ασφαλείας, τηλεδιάσκεψης και συνδεσιμότητας σε απομακρυσμένες περιοχές υπερέρχουν από τις εφαρμογές του κινητού. Από την άλλη, η χρήση εφαρμογών κινητού τηλεφώνου για τη μετάδοση ενός ΗΚΓ έχει μηδαμινό κόστος. Ως τηλεϊατρική ορίζεται, ο τρόπος παροχής υπηρεσιών υγείας με τη χρήση καινοτόμου τεχνολογίας, σε περιπτώσεις που ο επαγγελματίας υγείας και ο ασθενής ή δύο επαγγελματίες υγείας δεν βρίσκονται στον ίδιο χώρο.

Η μετάδοση του ΗΚΓ σε καρδιολόγο για αξιολόγηση, προνοσοκομειακά μέσω εφαρμογών κινητού τηλεφώνου, μειώνει το χρόνο από την πρώτη επαφή με το σύστημα υγείας μέχρι την αγγειοπλαστική σε ασθενείς με STEMI από 127 λεπτά σε 74.⁵ Είναι αξιοσημείωτο, ότι η πρώτη δημοσίευση για αυτή τη μέθοδο ήρθε το 1998 από το Λαϊκό Νοσοκομείο Αθηνών, με συμμετοχή του αείμνηστου Γ. Παπαζάχου.⁶

Στη μελέτη STAT-MI χρησιμοποιήθηκε ασύρματη τεχνολογία, έτσι ώστε τα πληρώματα ασθενοφόρων να αποστέλλουν σε καρδιολόγους Αιμοδυναμικού Εργαστηρίου που βρίσκονταν σε ετοιμότητα το ΗΚΓ ασθενών με προκάρδιο άλγος. Με τον τρόπο αυτόν, γίνονταν έγκαιρη διαλογή των ασθενών με STEMI και ο μέσος χρόνος μέχρι την επαναιμάτωση των ασθενών μειώθηκε από 119 λεπτά σε 63 σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.⁷ Επιπλέον, υπήρχε σημαντικό όφελος τόσο στα επίπεδα τροπονίνης-μεγέθους εμφράγματος, όσο και στο κλάσμα εξώθησης.

Τον Μάιο του 2017, δημοσιεύτηκε στο συμπληρωματικό τεύχος του European Heart Journal ένα κείμενο ομοφωνίας για τη συμβολή της τηλεϊατρικής στα δίκτυα καρδιαγγειακών επειγόντων.⁸ Εκεί, γίνεται ανασκόπηση των οκτώ κυριότερων μελετών που αφορούν τη χρήση της τηλεϊατρικής στο STEMI.

Το συμπέρασμα σε αυτό το κείμενο είναι, ότι με τη χρήση της τηλεϊατρικής για προ νοσοκομειακή διάγνωση του STEMI, το ποσοστό των ασθενών από απομακρυσμένες γεωγραφικά περιοχές που έλαβαν θεραπεία σε λιγότερο από 60 λεπτά από τη στιγμή της διάγνωσης, εκτοξεύτηκε από το 29% στο 69%. Επιπρόσθετα, για το σύνολο των πληθυσμών που μελετήθηκαν, ανεξάρτητα χιλιομετρικής απόστασης, το ποσοστό των ασθενών που έλαβαν θεραπεία σε λιγότερο από 60 λεπτά από τη στιγμή της διάγνωσης ήταν 85% σε σχέση με 35%, για τους ασθενείς με STEMI που δεν έγινε προνοσοκομειακή διαλογή με τη χρήση τηλεϊατρικής.

Με τη χρήση της τηλεϊατρικής για προ νοσοκομειακή διάγνωση του STEMI, το ποσοστό των ασθενών από απομακρυσμένες γεωγραφικά περιοχές που έλαβαν θεραπεία σε λιγότερο από 60 λεπτά από τη στιγμή της διάγνωσης, εκτοξεύτηκε από το 29% στο 69%.

Στοχεύοντας στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του STEMI, τα Περιφερειακά και Αγροτικά Ιατρεία και τα τμήματα Επειγόντων των πρωτοβάθμιων και δευτεροβάθμιων Νοσοκομείων είναι σημαντικό να έχουν τη δυνατότητα τηλεϊατρικής διασύνδεσης με ειδικά κέντρα σε τριτοβάθμια Νοσοκομεία, στα οποία διενεργείται πρωτογενής αγγειοπλαστική. Είναι αξιοσημείωτο, ότι η 2η ΔΥΠΕ μέσω ΕΣΠΑ, χωρίς ιδιαίτερο κόστος, έχει εξοπλίσει με σύστημα τηλεϊατρικής όλα τα νησιά του Αιγαίου, καθώς και τα Νοσοκομεία που καλύπτουν στο πρόγραμμα εφημεριών την ευρύτερη περιοχή του Πειραιά. Το μοντέλο διασύνδεσης 'hub' and 'spoke' (κεντρικό σημείο με ακτίνα περιφερειακής σύνδεσης) με διάφορα επίπεδα τεχνολογίας, σε συνδυασμό με άρτια στελεχωμένο και εξοπλισμένο ασθενοφόρο ή ελικόπτερο, για την συντομότερη το δυνατόν μεταφορά του ασθενούς με STEMI είναι το ιδεώδες. Το μοντέλο 'hub' and 'spoke' εφαρμόζεται με εντυπωσιακά αποτελέσματα για την αντιμετώπιση του STEMI στις αχανείς χώρες της Λατινικής Αμερικής με αποστάσεις κάλυψης 5-250 μίλια.⁹

Σε γεωγραφικές περιοχές όπου ο εκτιμώμενος χρόνος διακομιδής του ασθενούς με STEMI σε κέντρα πρωτογενούς αγγειοπλαστικής υπερβαίνει τα 120 λεπτά, θα πρέπει να δημιουργηθούν δίκτυα χορήγησης προνοσοκομειακής θρομβολυτικής θεραπείας, με άμεση μεταφορά ακολούθως σε κέντρα πρωτογενούς αγγειοπλαστικής. Η φαρμακευτική

επεμβατική στρατηγική έχει βελτιώσει σημαντικά την πρόγνωση των ασθενών με STEMI σε απομακρυσμένες περιοχές. Τέτοια δίκτυα αντιμετώπισης ασθενών με STEMI, αυξάνουν το ποσοστό των ασθενών που λαμβάνουν θεραπεία επαναιμάτωσης στο συντομότερο δυνατό χρόνο. Ένα δίκτυο έχει καθορισμένη γεωγραφική περιοχή που καλύπτει και διαμορφωμένα πρωτόκολλα για τη μεταφορά με ασθενοφόρο ή ελικόπτερο. Οι χρονικές καθυστερήσεις, η ποιότητα παροχής υπηρεσιών υγείας και η έκβαση των ασθενών πρέπει να αποτιμώνται και να συγκρίνονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα σε τέτοια δίκτυα, με στόχο τη βελτίωσή τους.

Η χρήση της τεχνολογίας για την προνοσοκομειακή διάγνωση του STEMI, η δημιουργία οργανωμένων δικτύων και η συμβολή άρτια εξοπλισμένων ασθενοφόρων και ελικοπτέρων, μπορούν να αυξήσουν το ποσοστό των ασθενών με STEMI σε απομακρυσμένες περιοχές, που θα λάβουν θεραπεία επαναιμάτωσης, στο συντομότερο δυνατό χρόνο.

Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο ρόλος της στελέχωσης και του εξοπλισμού των ασθενοφόρων ή των ελικοπτέρων για την βέλτιστη αντιμετώπιση των ασθενών με STEMI. Τα ασθενοφόρα και τα ελικόπτερα δεν πρέπει να είναι απλά μέσο μεταφοράς ασθενών, αλλά σύστημα πρώιμης διάγνωσης, διαλογής ακόμα και θεραπείας των ασθενών με STEMI. Είναι απαραίτητο, να είναι εξοπλισμένα με ηλεκτροκαρδιογράφους, απινιδιστές και το ελάχιστο με ένα άτομο εκπαιδευμένο στην προχωρημένη υποστήριξη ζωής. Επιπρόσθετα, πρέπει να έχουν τη δυνατότητα άμεσης μετάδοσης του ΗΚΓ του μεταφερόμενου ασθενούς, ώστε να τίθεται προνοσοκομειακά η διάγνωση του STEMI. Με στόχο τη μείωση των χρόνων μεταφοράς των ασθενών με STEMI, η χρήση ελικοπτέρων καθιστά εφικτή την επαναιμάτωση εντός 120 λεπτών. Μάλιστα, εξοικονομούνται 20-30 λεπτά για ασθενείς που μεταφέρονται από απόσταση μεγαλύτερη από 90 χιλιόμετρα.¹⁰ Όμως, η σκληρή Ελληνική πραγματικότητα συχνά μας προσγειώνει, με ένα μόνο διαθέσιμο ασθενοφόρο σε πολλές απομακρυσμένες γεωγραφικά περιοχές, που το πλήρωμά του είναι μόνο ένας εθελοντής οδηγός.

Στο σύνολο της χώρας μας λειτουργούν 59 Αιμοδυναμικά Εργαστήρια και από αυτά, τα 2 Πανεπιστημιακά σε Πάτρα και Ηράκλειο λειτουργούν 24ώρες/24ωρο, 7μέρες την εβδομάδα. Τα 39 ανή-

κουν στο δημόσιο τομέα και αντιστοιχούν σε 1 ανά περίπου 275.000 πληθυσμού. Στη Νορβηγία και τον Καναδά, χώρες με ιδιαίτερα γεωγραφικά χαρακτηριστικά όπως η δική μας, αντιστοιχεί 1 Αιμοδυναμικό Εργαστήριο ανά 200.000 πληθυσμού, ενώ διεθνώς η συνήθης αναλογία είναι ένα Αιμοδυναμικό Εργαστήριο ανά 450.000 πληθυσμού. Με την εφαρμογή του προγράμματος Stent for Life τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά για την Αττική (πρωτογενής αγγειοπλαστική έφτασε να εφαρμόζεται σε ποσοστό περίπου 70% στους ασθενείς με STEMI με βάση τα στοιχεία του 2015).¹¹ Από το 2016 λειτουργεί δίκτυο πρωτογενούς αγγειοπλαστικής στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Ηρακλείου Κρήτης με κάλυψη 24ώρες/24ωρο, 7μέρες την εβδομάδα και από το 2017 δίκτυο πρωτογενούς αγγειοπλαστικής στα Ιωάννινα καλύπτοντας την ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου.

Η γεωγραφία της Ελλάδος επιβάλλει την ύπαρξη Αιμοδυναμικών Εργαστηρίων και σε Νοσοκομεία της Περιφέρειας. Εκτιμώντας την παρούσα κατάσταση είναι αναγκαία η κάλυψη των Νομών Ευρυτανίας Βοιωτίας και Φωκίδας με ένα νέο Αιμοδυναμικό Εργαστήριο στην περιοχή, καθώς και ένα επιπλέον για την Εύβοια. Στα υπόλοιπα γεωγραφικά διαμερίσματα, είναι εφικτή η δημιουργία δικτύων αντιμετώπισης του STEMI με τα Αιμοδυναμικά Εργαστήρια που λειτουργούν ήδη. Εξάλλου, η αύξηση του αριθμού Αιμοδυναμικών Εργαστηρίων στις ΗΠΑ δεν αύξησε το ποσοστό πρόσβασης και έγκαιρης επαναιμάτωσης των ασθενών με STEMI.¹² Αναντίρρητα, στα περισσότερα Αιμοδυναμικά Εργαστήρια της Περιφέρειας απαιτείται επιπλέον στελέχωση για να μπορούν να λειτουργήσουν δίκτυα πρωτογενούς αγγειοπλαστικής και να καλυφθεί ο πληθυσμός σε όλη την Ελλάδα. Στις νησιωτικές περιοχές είναι απαραίτητη η δημιουργία κέντρων διακομιδών του ΕΚΑΒ με ελικόπτερα super puma, επανδρωμένα με ιατρούς και εκπαιδευμένο προσωπικό. Πιο συγκεκριμένα, η Χίος και η Ρόδος που διαθέτουν ήδη Αιμοδυναμικό Εργαστήριο μπορούν να καλύπτουν τα νησιά του Βόρειο-Ανατολικού και Νοτίου Αιγαίου αντίστοιχα. Τα νησιά των Κυκλάδων μπορούν να καλύπτονται από τα Νοσοκομεία του Λεκανοπεδίου, εάν ένα ελικόπτερο super puma διακομίζει έγκαιρα τον ασθενή με STEMI. Η λύση και για τα Επτάνησα είναι η ταχεία αερομεταφορά των ασθενών στα Ιωάννινα ή Πάτρα (ανάλογα με το νησί). Η χρήση ελικοπτέρων μπορεί να δώσει λύσεις στο δύσβατο και έντονο ανάγλυφο της χώρας.

Συμπερασματικά, η χρήση της τεχνολογίας για την προνοσοκομειακή διάγνωση του STEMI, η δημιουργία οργανωμένων δικτύων και η συμβολή άρτια εξοπλισμένων ασθενοφόρων και ελικοπτέρων, μπορούν να αυξήσουν το ποσοστό των ασθενών με

STEMI σε απομακρυσμένες περιοχές, που θα λάβουν θεραπεία επαναιμάτωσης, στο συντομότερο δυνατό χρόνο.

Βιβλιογραφία

1. Guerschicoff A, Brener SJ, Maehara A, et al. Impact of delay to reperfusion on reperfusion success, infarct size, and clinical outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: The INFUSE-AMI Trial. *JACC Cardiovasc Interv.* 2014; 7:733-40.
2. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, August 2017.
3. Bagai A, Jollis J, Dauerman H, et al. Emergency department bypass for ST-segment-elevation myocardial infarction patients identified with a prehospital electrocardiogram. *Circulation*, 2013; 128:352-35.
4. Sørensen J, Terkelsen C, Nørgaard B, et al. Urban and rural implementation of pre-hospital diagnosis and direct referral for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *European Heart Journal*, 2011; 32: 430–436.
5. Sejersten M, Sillesen M, Hansen PR, et al. Effect on treatment delay of prehospital teletransmission of 12-lead electrocardiogram to a cardiologist for immediate triage and direct referral of patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction to primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*, 2008;101:941–946.
6. Giovas P, Papadoyannis D, Thomakos D, Papazachos G, Rallidis M, Soulis D, Stamatopoulos C, Mavrogeni S, Katsilambros N. Transmission of electrocardiograms from a moving ambulance. *J Telemed Telecare* 1998;4:5–7.
7. Sanchez-Ross M, Oghlakan G, Maher J, et al. The STAT-MI (ST-Segment Analysis Using Wireless Technology in Acute Myocardial Infarction) trial improves outcomes. *JACC Cardiovasc Interv* 2011;4:222–227.
8. Caldarola P, Gulizia M, Gabrielli D. ANMCO/SIT Consensus Document: telemedicine for cardiovascular emergency networks. *Eur Heart J Suppl.* 2017 May; 19(Suppl D): 229–243.
9. Mehta S, Botelho R, Rodriguez D, et al. A tale of two cities: STEMI interventions in developed and developing countries and the potential of telemedicine to reduce disparities in care. *J Interv Cardiol.* 2014 Apr;27(2):155-66.
10. Clemmensen P, Schoos, M, Lindholm, G, et al., Pre-hospital diagnosis and transfer of patients with acute myocardial infarction—a decade long experience from one of Europe's largest STEMI networks. *Journal of Electrocardiology* 2013;46:546-52.
11. Kanakakis I. Current management and hospital outcome of the acute coronary syndromes. *Hellenic Journal of Cardiology* 2016; 57:167-168.
12. Concannon T, Nelson J, Kent D, et al. Evidence of Systematic Duplication by New PCI Programs. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2013 Jul; 6(4): 400–408.

Patients with STEMI in remote areas. The role of the doctor and of technology.

Athanasios N. Kartalis

Cardiac Department of Chios General Hospital.

Rapid reperfusion therapy is the cornerstone of treatment for acute ST-elevation myocardial infarction (STEMI). Mechanical reperfusion by primary percutaneous coronary intervention (primary PCI) remains superior to fibrinolysis. Prehospital STEMI diagnosis and field triage by ECG recording and interpretation is one of the most efficient solutions to reduce time of treatment in STEMI. The transmission of electrocardiograms (ECG) from remote health services or ambulances to a central for analysis should be already routine in the approach to STEMI. The hub-spoke organizational model for the management of STEMI reduces the delay to treatment and increases the rates of patients who receive reperfusion treatment within benchmark time.

In some geographic areas the expected transfer time to the primary PCI center is more than 120minutes. In those areas, systems for rapid fibrinolysis, at the place of STEMI diagnosis, with subsequent immediate transfer to primary PCI centers should be developed.

In conclusion, the use of technology for prehospital STEMI diagnosis, STEMI networks and fully equipped ambulances and helicopters for transfer, can increase the proportion of patients from remote areas, receiving reperfusion with the shortest possible treatment delay.

KEYWORDS: STEMI, Prehospital Diagnosis, Telemedicine, Remote area.