

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:«ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ
ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑ»**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ:ΒΛΑΧΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ

**ΑΘΗΝΑ
ΜΑΪΟΣ 2022**

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή Βλάχου Ιωάννη

Εξεταστική Επιτροπή

- Τούτουζας Κωνσταντίνος, Επιβλέπων
- Κυρίτση Ελένη
- Τούσουλης Δημήτριος

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε από την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση τηςγια την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου κ. Βλάχου Ιωάννη, συνεδρίασε σήμερα...../...../.....

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία του κ. . Βλάχου Ιωάννη με τίτλο «**ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ**», είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειρισταωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους..... προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους....., για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους....., και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους..... Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «.....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

Τούτουζας Κωνσταντίνος, επιβλέπων (Υπογραφή)_____

Κυρίτση Ελένη (Υπογραφή)_____

Τούσουλης Δημήτριος (Υπογραφή)_____

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να απευθύνω ευχαριστίες στον Καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Τούτουζα, επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, καθώς μου έδωσε την ευκαιρία να συλλέξω στοιχεία από την Α΄ Πανεπιστημιακή Καρδιολογική κλινική του Ιπποκράτειου Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών, αλλά και ως υπεύθυνο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος.

Ευχαριστώ επίσης τον Καθηγητή κ. Δημήτριο Τούσουλη, μέλος της τριμελούς επιτροπής, μέσω του οποίου μου δόθηκε η ευκαιρία να εξελιχθώ επιστημονικά.

Θερμές ευχαριστίες στην Καθηγήτρια κα Κυρίτση Ελένη, με τη σημαντική συνδρομή της οποίας ολοκληρώθηκε η διπλωματική εργασία. Οι καίριες παρατηρήσεις της αποδείχτηκαν καθοριστικές τόσο για την παρούσα εργασία, όσο και για μελλοντικές επιστημονικές εργασίες.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου για την υποστήριξη της σε όλα τα φοιτητικά μου χρόνια τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	8
ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ	9
Σημεία και συμπτώματα.....	9
Συμπτώματα στις γυναίκες	9
Παράγοντες κινδύνου	10
Δυσλιπιδαιμία	11
Παθοφυσιολογία	11
Διάγνωση	13
Σταθερή στηθάγχη.....	14
Οξύ στεφανιαίο σύνδρομο	15
Εκτίμηση κινδύνου.....	15
Πρόληψη	16
Δευτερογενής πρόληψη.....	17
Θεραπεία.....	18
ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ	22
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ	28
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	37
ΣΚΟΠΟΣ	39
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ	39
Δείγμα της μελέτης	39
Κριτήρια αποκλεισμού	39
Μεθοδολογία	40
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	41
ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	42
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	43
Περιγραφικά αποτελέσματα.....	43
Στατιστικά αποτελέσματα.....	43
ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	45
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	49
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	51
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	51

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ	53
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η στεφανιαία νόσος(CAD), που ονομάζεται επίσης , ισχαιμική καρδιακή νόσος (IHD),[1] ή απλώς καρδιακή νόσος, περιλαμβάνει τη μείωση της ροής του αίματος στον καρδιακό μυ λόγω συσσώρευσης πλάκας (αθηροσκλήρωση) στις αρτηρίες της καρδιάς.[2,3,4] Είναι η πιο κοινή από τις καρδιαγγειακές παθήσεις. [5] Οι τύποι περιλαμβάνουν σταθερή στηθάγχη, ασταθή στηθάγχη, έμφραγμα του μυοκαρδίου και αιφνίδιος καρδιακός θάνατος.[6] Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο πόνος στην περιοχή του θώρακα ο οποίος είναι πιθανό να οδηγήσει μέχρι το πάνω μέρος του βραχίονα την ραχιαία περιοχή, το λαιμό ή τις δύο γνάθους. [7] Περιστασιακά μπορεί να αισθάνεται σαν καούρα. Συνήθως τα συμπτώματα εμφανίζονται με άσκηση ή συναισθηματικό στρες, διαρκούν λιγότερο από λίγα λεπτά και βελτιώνονται με την ανάπαυση. [7] Μπορεί επίσης να εμφανιστεί δύσπνοια ενώ μερικές φορές δεν υπάρχουν συμπτώματα. [7] Σε πολλές περιπτώσεις, το πρώτο σημάδι είναι η καρδιακή ανακοπή. [2] ενώ στα πλαίσια των επιπλοκών της νόσου μπορεί να εμφανιστούν καρδιακή ανεπάρκεια ή αρρυθμίες.[2]

Οι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την υψηλή αρτηριακή πίεση, το κάπνισμα, τον διαβήτη, την έλλειψη άσκησης, την παχυσαρκία, την υψηλή χοληστερόλη στο αίμα, την κακή διατροφή, την κατάθλιψη και το υπερβολικό αλκοόλ. [3,2,8] Ένας αριθμός εξετάσεων μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση όπως: ηλεκτροκαρδιογράφημα, αναίμακτος έλεγχος (διαθωρακικό υπερηχοκαρδιογράφημα, υπερηχογραφική δοκιμασία φόρτισης, σπινθηρογράφημα αιμάτωσης μυοκαρδίου, αξονική στεφανιογραφία και στεφανιαία αγγειογραφία, μεταξύ άλλων. [9]

Οι τρόποι μείωσης του κινδύνου ΣΝ περιλαμβάνουν την υγιεινή διατροφή, την τακτική άσκηση, τη διατήρηση ενός υγιούς βάρους και το κάπνισμα. [10] Μερικές φορές χρησιμοποιούνται φάρμακα για διαβήτη, υψηλή χοληστερόλη ή υψηλή αρτηριακή πίεση. [10] Υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία για τον προσυμπτωματικό έλεγχο ατόμων που βρίσκονται σε χαμηλό κίνδυνο και δεν έχουν συμπτώματα. [11] Η θεραπεία περιλαμβάνει τα ίδια μέτρα με την πρόληψη. [12] [13] Επιπρόσθετα φάρμακα όπως αντιαιμοπεταλιακά (συμπεριλαμβανομένης της ασπιρίνης), βήτα αποκλειστές ή νιτρογλυκερίνη μπορεί να συνιστώνται. [12] ενώ η ολική επαναιμάτωση επιτυγχάνεται μέσω της διαδερμικής στεφανιαίας επέμβασης

(PCI) ή της χειρουργικής επέμβασης παράκαμψης στεφανιαίας αρτηρίας (CABG)[12,14].

Το 2015, η CAD επηρέασε 110 εκατομμύρια ανθρώπους και είχε ως αποτέλεσμα 8,9 εκατομμύρια θανάτους. [16] [17] Αποτελεί το 15,6% όλων των θανάτων, καθιστώντας τον την πιο κοινή αιτία θανάτου παγκοσμίως. [17] Ο κίνδυνος θανάτου από ΣΝ για μια δεδομένη ηλικία μειώθηκε μεταξύ 1980 και 2010, ειδικά στις ανεπτυγμένες χώρες. [18] Ο αριθμός των περιπτώσεων ΣΝ για μια δεδομένη ηλικία μειώθηκε επίσης μεταξύ 1990 και 2010. [19] Στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2010, περίπου το 20% των ατόμων άνω των 65 είχαν ΣΝ, ενώ ήταν παρόν στο 7% από αυτά τα 45 στους 64 και το 1,3% των 18 έως 45. [7] τα ποσοστά ήταν υψηλότερα μεταξύ των ανδρών από τις γυναίκες μιας δεδομένης ηλικίας. [20]

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να συγκρίνει τη διαγνωστική ακρίβεια των προγνωστικών μοντέλων SYNTAX Score II, SYNTAXSCORE, EUROADITIVE, ACEF, CLINICALSS, EUROSCORE II σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή αγγειοπλαστική

Η μελέτη αποτελείται από το γενικό μέρος, όπου γίνεται αναφορά στα οξέα στεφανιαία σύνδρομα, παράγοντες κινδύνου, αντιμετώπιση και στα προγνωστικά μοντέλα υπολογισμού θνητότητας μετά από πρωτογενή αγγειοπλαστική. Το ειδικό μέρος, περιλαμβάνει τον σκοπό της μελέτης, το υλικό και τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, τη στατιστική ανάλυση, τα αποτελέσματα, τη συζήτηση των ευρημάτων καθώς και τα συμπεράσματα. Επίσης, στο τέλος επισυνάπτεται η περίληψη στην ελληνική και αγγλική γλώσσα και η βιβλιογραφία.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ

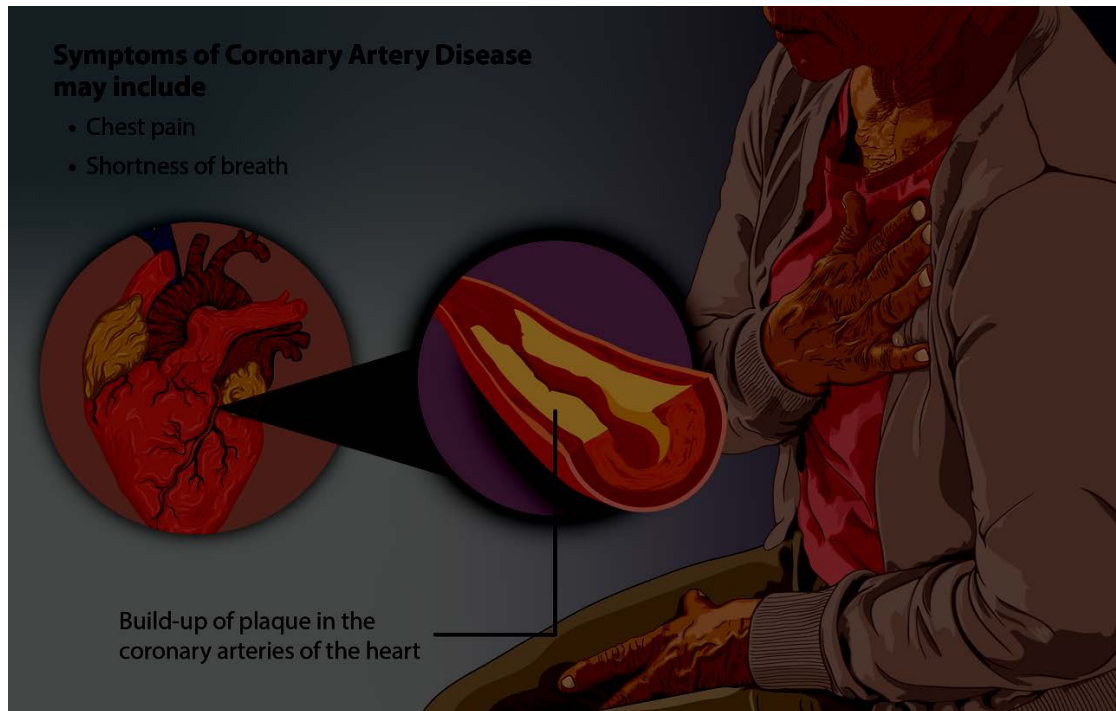
Σημεία και συμπτώματα

Η στένωση των στεφανιαίων αρτηριών περιορίζει την παροχή αίματος εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που ρέει προς την καρδιά. Το αποτέλεσμα αυτό εντείνεται ακόμα παραπάνω όταν προκύπτει έντονη άσκηση και υψηλότεροι παλμοί. [2] Το γεγονός αυτό μπορεί να δημιουργήσει κρίσιμα συμπτώματα ορισμένες φορές. Αξίζει να αναφέρουμε ότι συχνά παρατηρείται απουσία συμπτωμάτων. [7]

Το συνηθέστερο σύμπτωμα είναι ο πόνος στη θωρακική περιοχή που εμφανίζεται χαρακτηριστικά με τη δραστηριότητα, μετά το φαγητό ή σε άλλες προβλέψιμες ώρες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται σταθερή στηθάγχη και σχετίζεται με στένωση των αρτηριών της καρδιάς. Η στηθάγχη περιλαμβάνει επίσης σφίξιμο στο στήθος, πίεση ή μούδιασμα. [6] Πρωτοεμφανιζόμενη στηθάγχη η επιδείνωση προυπάρχουσας στηθάγχης καθώς και στηθάγχη μετά από επαναιμάτωση χαρακτηρίζεται ασταθής. Η ασταθής στηθάγχη δύναται να εμφανιστεί πριν το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Σε ενήλικες που πηγαίνουν στο τμήμα επειγόντων περιστατικών με ασαφή αιτία πόνου, περίπου το 30% έχει πόνο λόγω στεφανιαίας νόσου. [8] Η στηθάγχη, η δύσπνοια, η εφίδρωση, η ναυτία ή ο έμετος και η ζαλάδα είναι σημάδια καρδιακής προσβολής ή εμφράγματος του μυοκαρδίου και οι άμεσες ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης είναι ζωτικής σημασίας. [6]

Συμπτώματα στις γυναίκες

Τα συμπτώματα στις γυναίκες μπορεί να διαφέρουν από εκείνα των ανδρών και το πιο κοινό σύμπτωμα που αναφέρεται από γυναίκες όλων των φυλών είναι η δύσπνοια. [9] Άλλα συμπτώματα που αναφέρονται συχνότερα από τις γυναίκες από τους άνδρες είναι η υπερβολική κόπωση, η δυσπεψία και το άγχος. [10] Ορισμένες πάλι γυναίκες εμφανίζουν αρρυθμίες, ζάλη, εφίδρωση και ναυτία. [3] Κάψιμο, πόνος ή πίεση στο στήθος ή στο άνω μέρος της κοιλίας που μπορεί να ταξιδέψει στο χέρι ή τη γνάθο μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε γυναίκες, αλλά αναφέρεται λιγότερο συχνά από γυναίκες παρά από άνδρες. [10] Κατά μέσο όρο, οι γυναίκες εμφανίζουν συμπτώματα 10 χρόνια αργότερα από τους άνδρες. [14] Οι γυναίκες είναι λιγότερο πιθανό να αναγνωρίσουν τα συμπτώματα και να αναζητήσουν θεραπεία λόγω των πιο άτυπων συμπτωμάτων. [15]



Εικόνα 1. Στενωμένη αρτηρία

Παράγοντες κινδύνου

Η στεφανιαία νόσος έχει μια σειρά από καλά καθορισμένους παράγοντες κινδύνου. Αυτά περιλαμβάνουν υψηλή αρτηριακή πίεση, κάπνισμα, διαβήτη, έλλειψη άσκησης, παχυσαρκία, υψηλή χοληστερόλη στο αίμα, κακή διατροφή, κατάθλιψη, οικογενειακό ιστορικό, ψυχολογικό στρες και υπερβολικό αλκοόλ. [3] [22] [8] Περίπου οι μισές περιπτώσεις συνδέονται με τη γενετική. [23] Το κάπνισμα και η παχυσαρκία σχετίζονται με περίπου 36% και 20% των περιπτώσεων, αντίστοιχα. Το κάπνισμα μόνο ενός τσιγάρου την ημέρα διπλασιάζει περίπου τον κίνδυνο ΣΝ. Η έλλειψη άσκησης έχει συνδεθεί στο 7-12% των περιπτώσεων. Ρευματολογικές παθήσεις όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, ο συστηματικός ερυθρεμάτης, ο λύκος, η ψωρίαση και η ψωριασική αρθρίτιδα είναι επίσης ανεξάρτητοι παράγοντες κινδύνου.

Το εργασιακό άγχος φαίνεται να παίζει δευτερεύοντα ρόλο και αντιπροσωπεύει περίπου το 3% των περιπτώσεων. [17] Σε μια μελέτη, οι γυναίκες που δεν είχαν άγχος από την επαγγελματική ζωή είδαν αύξηση στη διάμετρο των στεφανιαίων αγγείων τους, οδηγώντας σε μειωμένη εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης. [12] Αντίθετα, οι γυναίκες που είχαν υψηλά επίπεδα εργασιακού στρες παρουσίασαν στένωση της διαμέτρου των στεφανιαίων αγγείων τους και

αύξησαν σημαντικά την εξέλιξη της νόσου. Έχοντας ένα μοτίβο συμπεριφοράς τύπου A, μια ομάδα χαρακτηριστικών προσωπικότητας, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου επείγουσας ανάγκης, της ανταγωνιστικότητας, της εχθρότητας και της ανυπομονησίας, συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου.

Δυσλιπιδαιμία

Υψηλή χοληστερόλη αίματος (συγκεκριμένα υψηλές συγκεντρώσεις LDL ορού) μπορούν να έχουν επιβαρυντικό ρόλο στην εμφάνιση της νόσου σε αντίθεση με την HDL (λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας) που έχει προστατευτική επίδραση στην ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου. [1]

Τα υψηλά τριγλυκερίδια στο αίμα μπορεί επίσης να παίζουν κάποιο ρόλο. [4]

Υψηλά επίπεδα λιποπρωτεΐνης (a), [2] [3] [22] μιας ένωσης που σχηματίζεται όταν η LDL χοληστερόλη συνδυάζεται με μια πρωτεΐνη γνωστή ως απολιποπρωτεΐνη (a) μπορεί να παίξει επιβαρυντικό ρόλο στην εξέλιξη της νόσου.

Η διατροφική χοληστερόλη δεν φαίνεται να έχει σημαντική επίδραση στη χοληστερόλη του αίματος και επομένως μπορεί να μην χρειάζονται συστάσεις για την κατανάλωσή της. [11] Το κορεσμένο λίπος εξακολουθεί να αποτελεί ανησυχία. [11]

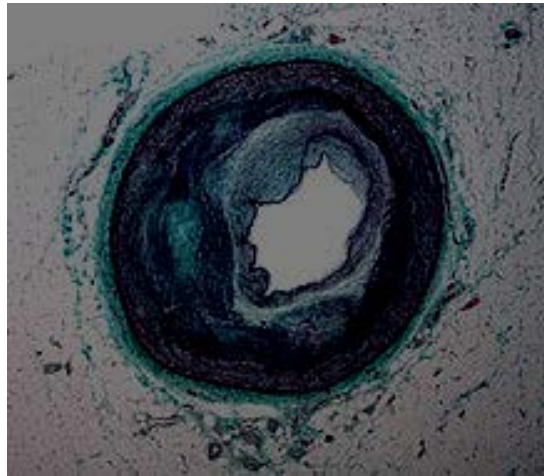
Γενετική

Η κληρονομικότητα της στεφανιαίας νόσου έχει υπολογιστεί μεταξύ 40% και 60%. Μελέτες συσχέτισης σε επίπεδο γονιδιώματος έχουν εντοπίσει πάνω από 160 γενετικούς τόπους ευαισθησίας για στεφανιαία νόσο. [12]

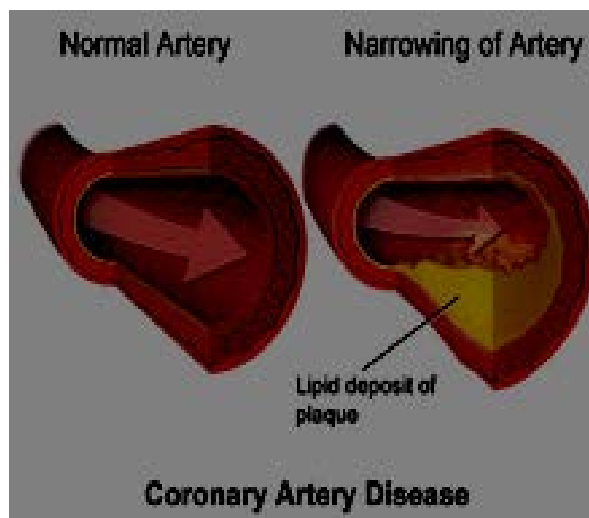
Παθοφυσιολογία

Ο περιορισμός της ροής του αίματος στην καρδιά προκαλεί ισχαιμία λόγω έλλειψης οξυγόνου των μυϊκών κυττάρων της καρδιάς. Τα μυϊκά κύτταρα της καρδιάς μπορεί να πεθάνουν από έλλειψη οξυγόνου και αυτό ονομάζεται έμφραγμα του μυοκαρδίου. Οδηγεί σε βλάβη, θάνατο και τελικά ουλές του καρδιακού μυός χωρίς εκ νέου ανάπτυξη των καρδιακών μυϊκών κυττάρων. Η στένωση των στεφανιαίων αρτηριών μπορεί να προκαλέσει παροδική ισχαιμία που οδηγεί στην πρόκληση κοιλιακής αρρυθμίας, η οποία μπορεί να καταλήξει σε έναν επικίνδυνο

καρδιακό ρυθμό γνωστό ως κοιλιακή ταχυκαρδία που μπορεί να εκφυλιστεί σε κοιλιακή μαρμαρυγή, που συχνά οδηγεί σε θάνατο.[8]



Εικόνα 2. Μικρογραφία στεφανιαίας αρτηρίας με την πιο κοινή μορφή στεφανιαίας νόσου (αθηροσκλήρωση) και έντονη στένωση του αυλού. Το τρίχρωμο του Masson.



Εικόνα 3. Εικονογράφηση που απεικονίζει στεφανιαία νόσο

Τυπικά, η στεφανιαία νόσος εμφανίζεται όταν μέρος της λείας, ελαστικής επένδυσης μέσα σε μια στεφανιαία αρτηρία (οι αρτηρίες που παρέχουν αίμα στον καρδιακό μυ) αναπτύσσει αθηροσκλήρωση. Με την αθηροσκλήρωση, η επένδυση της αρτηρίας σκληραίνει, σκληραίνει και συσσωρεύει εναποθέσεις ασβεστίου, λιπαρών λιπιδίων και ανώμαλων φλεγμονωδών κυττάρων – για να σχηματίσει μια πλάκα.

Οι εναποθέσεις φωσφορικού ασβεστίου (υδροξυαπατίτης) στο μυϊκό στρώμα των αιμοφόρων αγγείων φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στη σκλήρυνση των αρτηριών και στην πρόκληση της πρώιμης φάσης της στεφανιαίας αρτηριοσκλήρωσης. Αυτό μπορεί να φανεί σε έναν λεγόμενο μεταστατικό μηχανισμό ασβεστοφυλαξίας όπως συμβαίνει στη χρόνια νεφρική νόσο και αιμοκάθαρση. Αν και αυτοί οι άνθρωποι πάσχουν από δυσλειτουργία των νεφρών, σχεδόν το πενήντα τοις εκατό από αυτούς πεθαίνουν λόγω στεφανιαίας νόσου. Τα άτομα με στεφανιαία νόσο μπορεί να έχουν μόνο μία ή δύο πλάκες ή μπορεί να έχουν δεκάδες κατανεμημένες στις στεφανιαίες αρτηρίες τους. Μια πιο σοβαρή μορφή είναι η χρόνια ολική απόφραξη (CTO) όταν μια στεφανιαία αρτηρία αποφράσσεται πλήρως για περισσότερο από 3 μήνες. [9]

Το καρδιακό σύνδρομο MINOCA είναι πόνος στο στήθος (στηθάγχη) και δυσφορία στο στήθος σε άτομα που δεν παρουσιάζουν σημάδια απόφραξης στις μεγαλύτερες στεφανιαίες αρτηρίες της καρδιάς τους όταν εκτελείται αγγειογραφία (στεφανιαία αγγειογραφία). [10] Η ακριβής αιτία του καρδιακού συνδρόμου MINOCA είναι άγνωστη. Οι εξηγήσεις περιλαμβάνουν μικροαγγειακή δυσλειτουργία ή επικαρδιακή αθηροσκλήρωση [14] [15]. Για λόγους που δεν είναι καλά κατανοητοί, οι γυναίκες είναι πιο πιθανό από τους άνδρες να το έχουν. Ωστόσο, οι ορμόνες και άλλοι παράγοντες κινδύνου μοναδικοί για τις γυναίκες μπορεί να παίζουν κάποιο ρόλο. [12]

Διάγνωση



Εικόνα 4. Στεφανιογραφία άνδρα



Εικόνα 5. Στεφανιογραφία γυναίκας

Η διάγνωση του «Καρδιακού Συνδρόμου Minoca» – της σπάνιας στεφανιαίας νόσου που είναι πιο συχνή στις γυναίκες, όπως αναφέρθηκε, είναι διάγνωση αποκλεισμού. Επομένως, συνήθως, χρησιμοποιούνται οι ίδιες εξετάσεις όπως σε κάθε άτομο με υποψία στεφανιαίας νόσου: [21] [7] [2]

- Βασική ηλεκτροκαρδιογραφία (ΗΚΓ)
- Τεστ κοπώσεως
- Σπινθηρογράφημα αιμάτωσης μυοκαρδίου
- Ηχοκαρδιογραφία (συμπεριλαμβανομένης της υπερηχογραφικής δοκιμασίας φόρτισης)
- Στεφανιογραφία
- Ενδοαγγειακό υπερηχογράφημα
- Απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI)

Η διάγνωση της στεφανιαίας νόσου που κρύβεται πίσω από συγκεκριμένα συμπτώματα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη φύση των συμπτωμάτων. Η πρώτη διερεύνηση είναι ένα ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ/ΗΚΓ), τόσο για «σταθερή» στηθάγχη όσο και για οξύ στεφανιαίο σύνδρομο. Μπορεί να γίνει ακτινογραφία θώρακος και εξετάσεις αίματος. [6]

Σταθερή στηθάγχη

Σε σταθερή στηθάγχη, πόνο στο στήθος με τυπικά χαρακτηριστικά που εμφανίζονται σε προβλέψιμα επίπεδα άσκησης, διάφορες αναίμακτες

μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόκληση συμπτωμάτων και για την ανίχνευση αλλαγών μέσω ηλεκτροκαρδιογραφήματος, υπερηχοκαρδιογραφίας (με χρήση υπερήχων καρδιάς), σπινθηρογράφηματος. Εάν μέρος της καρδιάς φαίνεται να λαμβάνει ανεπαρκή παροχή αίματος, μπορεί να πραγματοποιηθεί στεφανιογραφία για τον εντοπισμό της στένωσης των στεφανιαίων αρτηριών και εν συνεχεία διενέργεια αγγειοπλαστικής ή χειρουργικής επέμβασης αορτοστεφανιαίας παράκαμψης. [8]

Οξύ στεφανιαίο σύνδρομο

Η διάγνωση του οξέος στεφανιαίου συνδρόμου λαμβάνει χώρα γενικά στο τμήμα επειγόντων περιστατικών, όπου τα ΗΚΓ μπορούν να εκτελεστούν διαδοχικά για τον εντοπισμό δυναμικών μεταβολών (που υποδηλώνουν συνεχιζόμενη βλάβη στον καρδιακό μυ). Η διάγνωση είναι ξεκάθαρη εάν τα ΗΚΓ δείχνουν ανύψωση του τμήματος ST, το οποίο στο πλαίσιο του έντονου τυπικού πόνου στο στήθος είναι έντονα ενδεικτικό ενός οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου (EM). Αυτό ονομάζεται STEMI (ST-elevation MI) και αντιμετωπίζεται ως επείγουσα κατάσταση είτε με επείγουσα στεφανιογραφία και διαδερμική στεφανιαία επέμβαση (αγγειοπλαστική με ή χωρίς τοποθέτηση stent) είτε με θρομβόλυση, όποιο από τα δύο είναι διαθέσιμο. Ελλείψει ανύψωσης του τμήματος ST, η καρδιακή βλάβη ανιχνεύεται από καρδιακούς δείκτες (εξετάσεις αίματος που εντοπίζουν βλάβη του καρδιακού μυός). Εάν υπάρχουν ενδείξεις βλάβης (έμφραγμα), ο πόνος στο στήθος αποδίδεται σε «MI χωρίς ανύψωση του τμήματος ST» (NSTEMI). Εάν δεν υπάρχουν ενδείξεις μυοκαρδιακής βλάβης, χρησιμοποιείται ο όρος «ασταθής στηθάγχη». Αυτή η διαδικασία συνήθως απαιτεί εισαγωγή στο νοσοκομείο και στενή παρακολούθηση σε μονάδα στεφανιαίας φροντίδας για πιθανές επιπλοκές (αρρυθμίες). Ανάλογα με την εκτίμηση κινδύνου.

Εκτίμηση κινδύνου

Υπάρχουν διάφορα συστήματα αξιολόγησης κινδύνου για τον προσδιορισμό του κινδύνου στεφανιαίας νόσου, με ποικίλη έμφαση σε διαφορετικές μεταβλητές παραπάνω. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα είναι το Framingham Score, που χρησιμοποιείται στη μελέτη Framingham Heart. Βασίζεται κυρίως στην ηλικία, το φύλο, τον διαβήτη, την ολική χοληστερόλη, την HDL χοληστερόλη, το κάπνισμα και τη συστολική αρτηριακή πίεση. Όταν πρόκειται για την πρόβλεψη του κινδύνου σε

νεότερους ενήλικες (18–39 ετών), η βαθμολογία κινδύνου Framingham παραμένει κάτω από 10-12% για όλες τις δεκαετίες του βασικού προβλεπόμενου κινδύνου. [16]

Η πολυγονιδιακή βαθμολογία είναι ένας άλλος τρόπος αξιολόγησης του κινδύνου. Σε μια μελέτη, ο σχετικός κίνδυνος περιστατικών στεφανιαίων επεισοδίων ήταν 91% υψηλότερος μεταξύ των συμμετεχόντων με υψηλό γενετικό κίνδυνο από ό,τι μεταξύ αυτών με χαμηλό γενετικό κίνδυνο. [17]

Πρόληψη

Έως και το 90% των καρδιαγγειακών παθήσεων μπορεί να προληφθούν εάν αποφευχθούν οι καθιερωμένοι παράγοντες κινδύνου. [1] [4] Η πρόληψη περιλαμβάνει επαρκή σωματική άσκηση, μείωση της παχυσαρκίας, θεραπεία της υψηλής αρτηριακής πίεσης, υγιεινή διατροφή, μείωση των επιπέδων χοληστερόλης και διακοπή του καπνίσματος. Τα φάρμακα και η άσκηση είναι περίπου εξίσου αποτελεσματικά. [5] Τα υψηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας μειώνουν τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου κατά περίπου 25%. [6]

Οι περισσότερες οδηγίες συνιστούν τον συνδυασμό αυτών των προληπτικών στρατηγικών. Μια ανασκόπηση του Cochrane του 2015 βρήκε ορισμένα στοιχεία ότι η συμβουλευτική και η εκπαίδευση για να επιφέρουν αλλαγές συμπεριφοράς μπορεί να βοηθήσουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου. Ωστόσο, δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία που να δείχνουν επίδραση στη θνησιμότητα ή σε πραγματικά καρδιαγγειακά συμβάντα. [8]

Στον σακχαρώδη διαβήτη, υπάρχουν λίγες ενδείξεις ότι ο πολύ αυστηρός έλεγχος του σακχάρου στο αίμα βελτιώνει τον καρδιακό κίνδυνο, αν και ο βελτιωμένος έλεγχος του σακχάρου φαίνεται να μειώνει άλλα προβλήματα όπως η νεφρική ανεπάρκεια και η τύφλωση. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) συνιστά "χαμηλή έως μέτρια πρόσληψη αλκοόλ" για τη μείωση του κινδύνου στεφανιαίας νόσου ενώ η υψηλή πρόσληψη αυξάνει τον κίνδυνο. [11]

Διατροφή

Μια διατροφή πλούσια σε φρούτα και λαχανικά μειώνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων και θανάτου. [13] Οι χορτοφάγοι έχουν χαμηλότερο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων, [12] [16] πιθανώς λόγω της μεγαλύτερης κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών. [17] Τα στοιχεία δείχνουν επίσης ότι

η μεσογειακή διατροφή [19] και μια δίαιτα πλούσια σε φυτικές ίνες μειώνουν τον κίνδυνο. [7] [2]

Η κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών (που απαντώνται συνήθως σε υδρογονωμένα προϊόντα όπως η μαργαρίνη) έχει αποδειχθεί επίσης ότι προκαλεί πρόδρομο παράγοντα της αθηροσκλήρωσης [6] και αυξάνει τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου. [8]

Δευτερογενής πρόληψη

Η δευτερογενής πρόληψη είναι η πρόληψη περαιτέρω επακόλουθων ήδη εγκατεστημένων νόσων. Οι αποτελεσματικές αλλαγές στον τρόπο ζωής περιλαμβάνουν:

- Έλεγχος βάρους
- διακοπή καπνίσματος
- Αποφυγή κατανάλωσης κορεσμένων λιπαρών (σε μερικώς υδρογονωμένα έλαια)
- Μείωση του ψυχοκοινωνικού στρες [16] [17]
- Άσκηση

Η αερόβια άσκηση, όπως το περπάτημα, το τζόκινγκ ή το κολύμπι, μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο. [6] Η αερόβια άσκηση μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της αρτηριακής πίεσης και της ποσότητας της χοληστερόλης στο αίμα (LDL) με την πάροδο του χρόνου. Αυξάνει επίσης την HDL χοληστερόλη που θεωρείται «καλή χοληστερόλη». [7]

Τα ψυχολογικά συμπτώματα είναι επίσης κοινά σε άτομα με ΣΝ, και ενώ πολλές ψυχολογικές θεραπείες μπορεί να προσφέρονται μετά από καρδιακά συμβάντα, δεν υπάρχουν στοιχεία ότι αλλάζουν τη θνησιμότητα, τον κίνδυνο διαδικασιών επαναγγείωσης ή το ποσοστό μη θανατηφόρου εμφράγματος του μυοκαρδίου. [17]

Νευροψυχολογική Εκτίμηση

Μια διεξοδική συστηματική ανασκόπηση διαπίστωσε ότι πράγματι υπάρχει σύνδεση μεταξύ ισχαιμικής μυοκαρδιοπάθειας και εγκεφαλικής δυσλειτουργίας σε άνδρες και γυναίκες. [13] Συνεπώς, δεδομένου ότι η έρευνα δείχνει ότι οι

καρδιαγγειακές παθήσεις, όπως η ΣΝ, μπορούν να παίξουν ρόλο ως πρόδρομος για την άνοια, όπως η νόσος του Αλτσχάιμερ, τα άτομα με ΣΝ θα πρέπει να υποβάλλονται σε νευροψυχολογική αξιολόγηση.

Θεραπεία

Υπάρχουν διάφορες θεραπευτικές επιλογές για τη στεφανιαία νόσο:

- Αλλαγές τρόπου ζωής
- Ιατρική θεραπεία – φάρμακα που συνταγογραφούνται συνήθως (π.χ. φάρμακα για τη μείωση της χοληστερόλης, β-αναστολείς, νιτρογλυκερίνη, αναστολείς διαύλων ασβεστίου, κ.λπ.).
- Στεφανιογραφία και ενδοστεφανιαία τοποθέτηση στεντ.
- Μόσχευμα παράκαμψης στεφανιαίας αρτηρίας (CABG)

Φάρμακα

- Οι στατίνες, οι οποίες μειώνουν τη χοληστερόλη, μειώνουν τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου [16]
 1. Νιτρογλυκερίνη [12]
 2. Αναστολείς διαύλων ασβεστίου και/ή β-αναστολείς [1]
 3. Αντιαιμοπεταλιακά φάρμακα όπως η ασπιρίνη [1] [4]
 4. α-MEA (αναστολείς μετατρεπτού ενζύμου της αγγειοτενσίνης οι οποίοι αποτελούν αντιυπερτασικά πρώτης γραμμής για τις περισσότερες κατηγορίες ασθενών.

Συνιστάται η αρτηριακή πίεση να μειώνεται συνήθως σε λιγότερο από 140/90 mmHg. [5] Ωστόσο, η διαστολική αρτηριακή πίεση δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από 60 mmHg. [5]. Επίσης υπάρχουν και νεότερα αντιστηθαγικά όπως η ιβαμπραδίνη, ρανολαζίνη.

- Ασπιρίνη

Σε όσους δεν έχουν προηγούμενο ιστορικό καρδιακής νόσου, η ασπιρίνη μειώνει τον κίνδυνο εμφράγματος του μυοκαρδίου αλλά δεν αλλάζει τον συνολικό κίνδυνο θανάτου. [6] Επομένως, συνιστάται μόνο σε ενήλικες που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για στεφανιαία νόσο [12] όπου ο αυξημένος κίνδυνος ορίζεται ως «άνδρες άνω των 50 ετών, μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες και νεότερα άτομα με παράγοντες κινδύνου για στεφανιαία νόσο (για παράδειγμα, υπέρταση, διαβήτης ή κάπνισμα) που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για καρδιακή νόσο και μπορεί να

επιθυμούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο θεραπείας με ασπιρίνη». Πιο συγκεκριμένα, τα άτομα υψηλού κινδύνου είναι «αυτά με κίνδυνο 5ετίας $\geq 3\%$ ».

➤ Αντιαιμοπεταλιακή θεραπεία

Σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ενδοστεφανιαία τοποθέτηση στεντ συνιστάται η λήψη διπλής αντιαιμοπεταλικής αγωγής για τουλάχιστον ένα χρόνο που αναλόγως αγγειογραφικών αποτελεσμάτων μπορεί να επεκταθεί έως και 3 χρόνια. Εκτός του συνδυασμού ασπιρίνη/ κλοπιδογρέλη υπάρχουν και οι συνδυασμοί ασπιρίνη/πρασουγρέλη και ασπιρίνη/τικαγρελορη [16]

Χειρουργική

Η επαναγγείωση για το οξύ στεφανιαίο σύνδρομο έχει όφελος θνησιμότητας. [16] Η διαδερμική επαναγγείωση για χρόνια στεφανιαία σύνδρομα δεν φαίνεται να έχει οφέλη σε σχέση με την φαρμακευτική θεραπεία. [17] Σε άτομα με νόσο σε περισσότερες από μία αρτηρίες, τα μοσχεύματα παράκαμψης στεφανιαίας αρτηρίας εμφανίζονται να έχουν καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με τις διαδερμικές στεφανιαίες επεμβάσεις. [1] Νεότερες τεχνικές επαναγγείωσης της στεφανιαίας αρτηρίας με «πάλλουσα καρδιά» χωρίς τη χρήση ενδοαορτικής αντλίας έχουν δείξει μειωμένα ποσοστά μετεγχειρητικού εγκεφαλικού επεισοδίου συγκρίσιμα με τη διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση[4] Η υβριδική στεφανιαία επαναγγείωση έχει επίσης αποδειχθεί ότι είναι μια ασφαλής και εφικτή διαδικασία που μπορεί να προσφέρει ορισμένα πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική CABG αν και είναι πιο ακριβή. [5]

Επιδημιολογία

Από το 2010, η CAD ήταν η κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως με αποτέλεσμα πάνω από 7 εκατομμύρια θανάτους. [8] Αυτό αυξήθηκε από 5,2 εκατομμύρια θανάτους από ΣΝ παγκοσμίως το 1990. [8] Μπορεί να επηρεάσει άτομα σε οποιαδήποτε ηλικία, αλλά γίνεται δραματικά πιο συχνός σε προοδευτικά μεγαλύτερες ηλικίες, με περίπου τριπλασιασμό με κάθε δεκαετία ζωής. [11] Τα αρσενικά προσβάλλονται συχνότερα από τα θηλυκά. [11]

Υπολογίζεται ότι το 60% της επιβάρυνσης των καρδιαγγειακών παθήσεων στον κόσμο θα συμβεί στη νότια ασιατική ήπειρο παρά το γεγονός ότι αντιπροσωπεύει μόνο το 20% του παγκόσμιου πληθυσμού. Αυτό μπορεί να είναι δευτερογενές σε συνδυασμό γενετικής προδιάθεσης και περιβαλλοντικών

παραγόντων. Οργανισμοί όπως η Indian Heart Association συνεργάζονται με την Παγκόσμια Ομοσπονδία Καρδιάς για να ευαισθητοποιήσουν σχετικά με αυτό το θέμα. [13]

Η στεφανιαία νόσος είναι η κύρια αιτία θανάτου τόσο για άνδρες όσο και για γυναίκες και ευθύνεται για περίπου 600.000 θανάτους στις Ηνωμένες Πολιτείες κάθε χρόνο. [18] Σύμφωνα με τις τρέχουσες τάσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι μισοί υγιείς άνδρες 40 ετών θα αναπτύξουν ΣΝ στο μέλλον και μία στις τρεις υγιείς γυναίκες 40 ετών. [13] Είναι η πιο κοινή αιτία θανάτου ανδρών και γυναικών άνω των 20 ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες. [17]

Θεραπεία/πρόληψη

Οι ερευνητικές προσπάθειες επικεντρώνονται σε νέες αγγειογενετικές μεθόδους θεραπείας και σε διάφορες θεραπείες (ενήλικες) με βλαστοκύτταρα. Μια περιοχή στο χρωμόσωμα 17 περιορίστηκε σε οικογένειες με πολλαπλές περιπτώσεις εμφράγματος του μυοκαρδίου. [13] Άλλες μελέτες σε επίπεδο γονιδιώματος έχουν εντοπίσει μια παραλλαγή σταθερού κινδύνου στο χρωμόσωμα 9 (9p21.3). [12] Ωστόσο, αυτοί και άλλοι τόποι βρίσκονται σε διαγονιδιακά τμήματα και χρειάζονται περαιτέρω έρευνα για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο επηρεάζεται ο φαινότυπος. [6]

Μια πιο αμφιλεγόμενη σχέση είναι αυτή μεταξύ της μόλυνσης από *Chlamydomphila pneumoniae* και της αθηροσκλήρωσης. [17] Ενώ αυτός ο ενδοκυτταρικός οργανισμός έχει αποδειχθεί σε αθηροσκληρωτικές πλάκες, τα στοιχεία είναι ασαφή ως προς το εάν μπορεί να θεωρηθεί αιτιολογικός παράγοντας. [1] Η θεραπεία με αντιβιοτικά σε ασθενείς με αποδεδειγμένη αθηροσκλήρωση δεν έχει δείξει μειωμένο κίνδυνο καρδιακών προσβολών ή άλλων στεφανιαίων αγγειακών παθήσεων. [4]

Από τη δεκαετία του 1990, η αναζήτηση νέων θεραπευτικών επιλογών για ασθενείς με στεφανιαία νόσο, επικεντρώθηκε στη χρήση της αγγειογένεσης [5] και των θεραπειών με βλαστοκύτταρα (ενήλικες). Πραγματοποιήθηκαν πολυάριθμες κλινικές δοκιμές, είτε εφαρμόζοντας πρωτεϊνικές θεραπείες (αγγειογόνος αυξητικός παράγοντας), όπως FGF-1 ή VEGF, είτε κυτταρικές θεραπείες με χρήση διαφορετικών ειδών πληθυσμών βλαστοκυττάρων ενηλίκων. Η έρευνα συνεχίζεται ακόμα – με τα πρώτα ελπιδοφόρα αποτελέσματα ιδιαίτερα για το FGF-1 [6] [8] και τη χρήση των ενδοθηλιακών προγονικών κυττάρων.

Η μυελοϋπεροξειδάση έχει προταθεί επίσης ως βιοδείκτης. [11]

Η φυτική διατροφή έχει προταθεί ως τρόπος αναστροφής της στεφανιαίας νόσου, [13] αλλά εξακολουθούν να λείπουν ισχυρά στοιχεία για ισχυρισμούς για πιθανά οφέλη. [12]

ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Το τρέχον ενδιαφέρον για τα προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης αντανακλάται από την αύξηση των μακροπρόθεσμων επενδύσεων στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών με χρήση τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη μελλοντικών γεγονότων (πιθανώς σε πραγματικό χρόνο) για τη βελτίωση της υγείας των ατόμων. Αλγόριθμοι πρόβλεψης ή μοντέλα κλινικής πρόβλεψης, όπως έχουν ιστορικά ονομαστεί, βοηθούν στον εντοπισμό ατόμων με αυξημένη πιθανότητα ασθένειας για διάγνωση και πρόγνωση [24]. Σε μια εποχή εξατομικευμένης ιατρικής, οι προγνωστικοί αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται για τη λήψη κλινικών αποφάσεων διαχείρισης με βάση τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά των ασθενών (και όχι τους μέσους όρους πληθυσμού) και τη συμβουλευτική των ασθενών. Ο ρυθμός με τον οποίο δημοσιεύονται νέοι αλγόριθμοι δεν δείχνει κανένα σημάδι μείωσης, ιδιαίτερα με την αυξανόμενη διαθεσιμότητα Big Data, ιατρικών απεικονίσεων, τακτικά συλλεγόμενων ηλεκτρονικών αρχείων υγείας και εθνικών δεδομένων μητρώου [25,27]. Η επιστημονική κοινότητα καταβάλλει προσπάθειες για τη βελτίωση της ανταλλαγής δεδομένων, να αυξήσουμε την καταγραφή της μελέτης πέρα από τις κλινικές δοκιμές και να καταστήσουμε την αναφορά διαφανή και περιεκτική με πλήρη αποκάλυψη των αποτελεσμάτων της μελέτης [29,30]. Συζητάμε τη σημασία της διαφάνειας στο πλαίσιο των ιατρικών αναλυτικών προβλέψεων.

Η Επίδοση Αλγόριθμου

Πριν συστήσουμε έναν προγνωστικό αλγόριθμο για την κλινική πρακτική, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε εάν και για ποιον λειτουργεί καλά. Πρώτον, οι προβλέψεις πρέπει να κάνουν διάκριση μεταξύ ατόμων με ή χωρίς τη νόσο (δηλαδή υψηλότερες προβλέψεις σε εκείνους με τη νόσο σε σύγκριση με εκείνους χωρίς τη νόσο). Οι προβλέψεις κινδύνου πρέπει επίσης να είναι ακριβείς (συχνά αναφέρονται ως βαθμονομημένες) [31]. Η ανάπτυξη αλγορίθμων μπορεί να υποφέρει από υπερβολική προσαρμογή, η οποία συνήθως οδηγεί σε φτωχότερες διακρίσεις και βαθμονόμηση όταν αξιολογείται σε νέα δεδομένα [32].

Παρόλο που η κλινική βιβλιογραφία τείνει να επικεντρώνεται στις διακρίσεις, η βαθμονόμηση είναι σαφώς κρίσιμη. Ανακριβείς προβλέψεις κινδύνου μπορεί να οδηγήσουν σε ακατάλληλες αποφάσεις ή προσδοκίες, ακόμη και όταν οι διακρίσεις

είναι καλές[31]. Η βαθμονόμηση επομένως έχει χαρακτηριστεί ως η αχίλλειος πτέρνα της πρόβλεψης.

Επιπλέον, υπάρχει συχνά σημαντική ετερογένεια μεταξύ των πληθυσμών, καθώς και αλλαγές στους πληθυσμούς με την πάροδο του χρόνου [33,34]. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρχουν διαφορές μεταξύ ασθενών σε ακαδημαϊκά νοσοκομεία σε σύγκριση με ασθενείς σε περιφερειακά νοσοκομεία, εθνότητες ή προηγούμενους έναντι νέων ασθενών εξαιτίας της εξέλιξης στη φροντίδα των ασθενών [35,36]. Πρόσφατες εργασίες έδειξαν ότι ο χρόνος ημιζωής της συνάφειας των κλινικών δεδομένων μπορεί να είναι εξαιρετικά σύντομος [38,39]. Επομένως, οι αλγόριθμοι είναι πιθανό να έχουν διαφορετική απόδοση σε κέντρα, ρυθμίσεις και χρόνο. Εκτός από την υπερβολική προσαρμογή και την ετερογένεια μεταξύ των πληθυσμών, η λειτουργική ετερογένεια μπορεί να επηρεάσει την απόδοση του αλγορίθμου. Διαφορετικά νοσοκομεία μπορούν, για παράδειγμα, να χρησιμοποιούν διαφορετικό λογισμικό EHR, μηχανήματα απεικόνισης ή κιτ δεικτών [34,40]. Ως αποτέλεσμα, η κλινική χρησιμότητα των προγνωστικών αλγορίθμων για τη λήψη αποφάσεων μπορεί να διαφέρει πολύ. Αντίθετα, οι αλγόριθμοι θα πρέπει να υποβάλλονται σε "εξωτερική επικύρωση" σε διαφορετικό σύνολο δεδομένων[41,42].

Αξιοσημείωτα, οι αλγόριθμοι που αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας παραδοσιακά σχέδια μελέτης ενδέχεται να μην επικυρώνονται καλά όταν εφαρμόζονται σε δεδομένα ηλεκτρονικών αρχείων υγείας [27,43]. Είναι σημαντικό να τονιστούν 3 ζητήματα. Πρώτον, η εξωτερική επικύρωση πρέπει να είναι εκτεταμένη: θα πρέπει να λαμβάνει χώρα σε διάφορες τοποθεσίες σε σύγχρονες ομάδες ασθενών από τον στοχευμένο πληθυσμό. Δεύτερον, η απόδοση πρέπει να παρακολουθείται με την πάροδο του χρόνου [35]. Τρίτον, η εξωτερική επικύρωση από ανεξάρτητους ερευνητές είναι επιτακτική. ένα διαφορετικό σύνολο δεδομένων μπορεί να είναι λιγότερο πιθανό να δημοσιευτεί στην αρχή. Εάν η απόδοση σε μια συγκεκριμένη ρύθμιση είναι κακή, ένας αλγόριθμος μπορεί να ενημερωθεί - συγκεκριμένα, η βαθμονόμησή του [31]. Για την αντιμετώπιση των χρονικών αλλαγών στους πληθυσμούς, οι συνεχείς στρατηγικές ενημέρωσης μπορεί να βοηθήσουν [44]. Για παράδειγμα, τα μοντέλα QRISK2 (www.qrisk.org) ενημερώνονται τακτικά καθώς συλλέγονται συνεχώς νέα δεδομένα.

Πιθανά Εμπόδια για τη Δημοσίευση Προγνωστικών Αλγορίθμων

Για να μπορέσουν οι άλλοι να αξιολογήσουν ανεξάρτητα την ακρίβεια πρόβλεψης, είναι σημαντικό να περιγράψουμε με πλήρη λεπτομέρεια πώς αναπτύχθηκε ο αλγόριθμος [45]. Οι αλγόριθμοι θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε μορφή που μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί από άλλους. Η μη τήρηση αυτών των αρχών περιορίζει σε μεγάλο βαθμό τη χρησιμότητα των ευρημάτων [46]. Μια ανάλογη κατάσταση θα ήταν ένα άρθρο που θα περιγράφει τα ευρήματα από μια τυχαίοποιημένη κλινική δοκιμή χωρίς να αναφέρεται πραγματικά η επίδραση της παρέμβασης ή ο τρόπος εφαρμογής της παρέμβασης.

Διαφανής και Πλήρης Αναφορά

Η δήλωση Transparent Reporting ενός πολυμεταβλητού μοντέλου πρόβλεψης για ατομική πρόγνωση ή διάγνωση (TRIPOD), μια οδηγία αναφοράς για μελέτες προγνωστικών αλγορίθμων, συνιστά η εξίσωση πίσω από έναν αλγόριθμο να παρουσιάζεται στη δημοσίευση που περιγράφει την ανάπτυξή του [45]. Πιο ρητά, ο μαθηματικός τύπος του αλγόριθμου θα πρέπει να είναι πλήρως διαθέσιμος. Αυτό περιλαμβάνει λεπτομέρειες όπως ποιοι προγνωστικοί δείκτες περιλαμβάνονται, πώς κωδικοποιούνται (συμπεριλαμβανομένων των συνεχών προγνωστικών, μονάδων μέτρησης) και τις τιμές των συντελεστών παλινδρόμησης. Δημοσιεύσεις που παρουσιάζουν νέους αλγόριθμους συχνά αποτυγχάνουν να συμπεριλάβουν βασικές πληροφορίες όπως η περιγραφή του βασικού κινδύνου [47]. Χωρίς αυτές τις πληροφορίες, δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη. Παρακάτω, επεκτείνουμε τις σύγχρονες μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης που δεν παράγουν απλές μαθηματικές εξισώσεις.

Online Αριθμομηχανές και Εφαρμογές για Κινητά

Έχει γίνει συνήθης η εφαρμογή αλγορίθμων ως ηλεκτρονικών υπολογιστών ή εφαρμογών για κινητά. Στη συνέχεια, εξαρτόμαστε από το άνοιγμα των ερευνητών να παρέχουν σαφείς και ειλικρινείς πληροφορίες σχετικά με την ανάπτυξη αλγορίθμων και τα αποτελέσματα των μελετών επικύρωσης, με αναφορές σε σχετικές δημοσιεύσεις. Για παράδειγμα, το FRAX προβλέπει την πιθανότητα 10 ετών για κάταγμα ισχίου και μείζον οστεοπορωτικό κάταγμα (www.sheffield.ac.uk/FRAX/). Το FRAX είναι μια συλλογή αλγορίθμων (π.χ., εξισώσεις για συγκεκριμένες χώρες), οι οποίοι διατίθενται ελεύθερα μέσω διεπαφής

ιστότοπου ή εμπορικά διαθέσιμες μέσω επιτραπέζιας εφαρμογής. Ωστόσο, κανένας από αυτούς τους αλγόριθμους δεν έχει δημοσιευτεί πλήρως. Οι σημειώσεις έκδοσης υποδεικνύουν ότι οι αλγόριθμοι αναθεωρούνται συνεχώς, αλλά δεν προσφέρουν λεπτομερείς πληροφορίες. Αυτή η έλλειψη πλήρους αποκάλυψης απαγορεύει την ανεξάρτητη αξιολόγηση [48]. Θεωρητικά, μπορούμε να δοκιμάσουμε την «αντίστροφη μηχανική» ανακατασκευάζοντας την εξίσωση βάσει εκτιμήσεων κινδύνου για ένα δείγμα ασθενών. Ωστόσο, μια τέτοια αντίστροφη μηχανική δεν είναι μια ρεαλιστική λύση. Η λύση είναι η αποφυγή κρυφών αλγορίθμων.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ή οι φορητοί υπολογιστές επιτρέπουν την ένταξη αλγορίθμων στην καθημερινή κλινική ρουτίνα, κάτι που αποτελεί θετική εξέλιξη. Ωστόσο, είναι ανέφικτο για ανεξάρτητες μελέτες επικύρωσης μεγάλης κλίμακας, επειδή οι πληροφορίες για κάθε ασθενή πρέπει να εισαχθούν χειροκίνητα.

Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης

Οι μέθοδοι μηχανικής μάθησης, όπως η βαθιά μάθηση, γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς για την ανάπτυξη προγνωστικών αλγορίθμων. μαύρο κουτί"). Αυτό είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται συνήθως όταν συζητάμε για τη διαφάνεια των προγνωστικών αναλυτικών στοιχείων που βασίζονται στην μηχανική μάθηση [36]. Υποστηρίζουμε ότι η διαθεσιμότητα αλγορίθμων είναι τουλάχιστον εξίσου σημαντική. Ένα παρόμοιο πρόβλημα μπορεί να επηρεάσει αλγόριθμους βασισμένους σε παλινδρόμηση που χρησιμοποιούν πολύπλοκες συναρτήσεις spline για να μοντελοποιήσουν συνεχείς προγνωστικούς παράγοντες. Οι εφαρμογές λογισμικού είναι επομένως επιτακτικές για σκοπούς επικύρωσης, ιδίως, επειδή αυτοί οι αλγόριθμοι έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο υπερβολικής προσαρμογής και αστάθειας επιδόσεων [32,51]. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αποθηκευτούν σε αρχεία υπολογιστών που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους υπολογιστές για να επιτρέψουν μελέτες επικύρωσης. Πρόσφατα, δημιουργούνται πρωτοβουλίες προς αυτήν την κατεύθυνση [51,52].

Ιδιοκτησιακοί Αλγόριθμοι

Οι προγραμματιστές μπορεί να επιλέξουν να μην αποκαλύψουν έναν αλγόριθμο και να προσφέρουν τον αλγόριθμο επί πληρωμή. Για παράδειγμα, ένας αλγόριθμος που βασίζεται σε βιοδείκτες για τη διάγνωση του καρκίνου των ωοθηκών έχει κόστος 897 \$ ανά ασθενή (<http://vermillion.com/2436-2/>). Ας υποθέσουμε ότι

θέλουμε να επικυρώσουμε αυτόν τον αλγόριθμο σε ένα κέντρο που έχει 20% κακοήθειες στον πληθυσμό -στόχο. Εάν θέλουμε να στρατολογήσουμε τουλάχιστον 100 ασθενείς σε κάθε ομάδα αποτελεσμάτων, ακολουθώντας τις τρέχουσες συστάσεις για μελέτες επικύρωσης, η μελέτη χρειάζεται τουλάχιστον 500 ασθενείς [31]. Αυτό συνεπάγεται ελάχιστο κόστος 448.500 \$ για να λάβουμε χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το αν αυτός ο αλγόριθμος λειτουργεί το συγκεκριμένο κέντρο. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι αυτό είναι μόνο το κόστος που απαιτείται για να κριθεί εάν ο αλγόριθμος έχει κάποια ισχύ σε αυτήν τη ρύθμιση. Δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι θα είναι κλινικά χρήσιμο.

Πολλοί αλγόριθμοι πρόβλεψης έχουν αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας οικονομική υποστήριξη από δημόσια ιδρύματα. Τότε πιστεύουμε ότι τα αποτελέσματα ανήκουν στην κοινότητα και πρέπει να είναι πλήρως και δημόσια διαθέσιμα. Σε αυτήν την περίπτωση, το να ζητήσετε μια μικρή χρέωση εγκατάστασης για έναν ελκυστικό και φιλικό προς τον χρήστη υπολογιστή μπορεί να καλύψει την ανάπτυξη λογισμικού και να δημιουργήσει πόρους για συντήρηση και βελτιώσεις. Τέτοιες εφαρμογές διευκολύνουν την πρόσληψη και την ένταξη στην καθημερινή ροή εργασίας.

Οι ιδιωτικές εταιρείες μπορούν να επενδύσουν στην ανάπτυξη ενός αλγορίθμου που χρησιμοποιεί προγνωστικά για τα οποία η εταιρεία προσφέρει εργαλεία μέτρησης (π.χ. κιτ, βιοδείκτες). Σε αυτές τις περιπτώσεις, η απόδοση της επένδυσης πρέπει να επικεντρώνεται στα εργαλεία μέτρησης και όχι στην πώληση του αλγορίθμου. Υποστηρίζουμε ότι είναι ηθικά απαράδεκτο να υπάρχει ένα επιχειρηματικό μοντέλο που επικεντρώνεται στην πώληση αλγορίθμου [53]. Ωστόσο, τέτοια επιχειρηματικά μοντέλα ενδέχεται να διευκολύνουν την έγκριση της Υπηρεσίας Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) ή τη σήμανση προγνωστικών αλγορίθμων Conformité Européenne (CE) (π.χ., <https://www.hcanews.com/news/predictive-patient-surveillance-system-receives-fda-clearance>). Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι η κανονιστική έγκριση δεν συνεπάγεται κλινική εγκυρότητα ή χρησιμότητα ενός προγνωστικού αλγορίθμου σε ένα συγκεκριμένο κλινικό περιβάλλον [38].

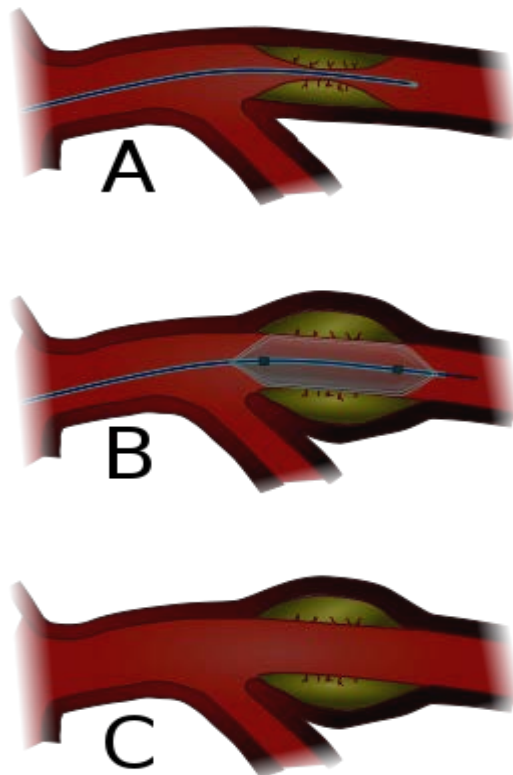
Η Σημασία των Μεταδεδομένων Algorithm Προκειμένου να Λειτουργήσουν οι Αλγόριθμοι

Αν και η καθιέρωση των αλγορίθμων πλήρως και δημοσίως είναι επιτακτική, το πλαίσιο του αλγορίθμου είναι εξίσου σημαντικό. Αυτό επεκτείνει το προαναφερθέν ζήτημα πλήρους και διαφανούς αναφοράς σύμφωνα με τις οδηγίες του TRIPOD. Η αναφορά πρέπει να παρέχει πλήρεις λεπτομέρειες των πρακτικών ανάπτυξης αλγορίθμων. Αυτό περιλαμβάνει - αλλά δεν περιορίζεται σε αυτά - την πηγή των δεδομένων της μελέτης (π.χ. αναδρομικό EHR, τυχαίοποιημένα ελεγχόμενα δεδομένα δοκιμών ή προοπτικά συλλεγμένα δεδομένα κοόρτης), τον αριθμό και τον τύπο των κέντρων που συμμετέχουν, την περίοδο πρόσληψης ασθενών, τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού, σαφείς ορισμοί των προγνωστικών και του αποτελέσματος, λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο μέτρησης των μεταβλητών, λεπτομερείς πληροφορίες για τις τιμές που λείπουν και πώς αυτές χειρίζονται τον πλήρη απολογισμό της στρατηγικής μοντελοποίησης (π.χ. επιλογή προγνωστικών, χειρισμός συνεχών μεταβλητών, συντονισμός υπερπαραμέτρων). Δυστυχώς, οι μελέτες αποκαλύπτουν ξανά και ξανά ότι τέτοια μεταδεδομένα αναφέρονται κακώς [54]. Ακόμη και όταν οι συγγραφείς αναπτύξουν έναν αλγόριθμο χρησιμοποιώντας λογικές διαδικασίες (π.χ. με χαμηλό κίνδυνο υπερβολικής προσαρμογής), η κακή αναφορά θα οδηγήσει σε κακή κατανόηση του πλαισίου, κάτι που μπορεί να συμβάλει στη μειωμένη απόδοση κατά την εξωτερική επικύρωση. Πρωτοβουλίες όπως οι Observational Health Data Sciences and Informatics (OHDSI; <http://ohdsi.org>) επικεντρώνονται σε τέτοιες διαφορές με βάση τα συμφραζόμενα και στοχεύουν στην τυποποίηση διαδικασιών (π.χ. από άποψη ορολογίας, μορφών δεδομένων και ορισμών μεταβλητών) οδηγούν σε καλύτερους και πιο εφαρμόσιμους αλγόριθμους πρόβλεψης [37,55]. Επιπλέον, όταν ένας αλγόριθμος διατίθεται ηλεκτρονικά, συνιστούμε να περιλαμβάνει μια ένδειξη του βαθμού στον οποίο έχει επικυρωθεί ο αλγόριθμος.

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

Ορισμός

Η αγγειοπλαστική, επίσης γνωστή ως αγγειοπλαστική με μπαλονάκι και διαδερμική ενδοαυλική αγγειοπλαστική (PTA), είναι μια ελάχιστα επεμβατική ενδαγγειακή διαδικασία που χρησιμοποιείται για τη διεύρυνση των στενωμένων ή φραγμένων αρτηριών ή φλεβών, τυπικά για τη θεραπεία της αρτηριακής αθηροσκλήρωσης [57]. Ένα ξεφούσκωτο μπαλονάκι προσαρτημένο σε έναν καθετήρα (ένας καθετήρας με μπαλονάκι) περνάει πάνω από ένα σύρμα-οδηγό στο στενωμένο αγγείο και στη συνέχεια φουσκώνει σε ένα σταθερό μέγεθος εικόνα 8. Το μπαλόνι αναγκάζει τη διαστολή του αιμοφόρου αγγείου και του γύρω μυϊκού τοιχώματος, επιτρέποντας μια βελτιωμένη ροή αίματος. [57] Ένα στεντ μπορεί να εισαχθεί στο μπαλονάκι για να διασφαλιστεί ότι το αγγείο παραμένει ανοιχτό και το μπαλόνι στη συνέχεια ξεφουσκώνει και αποσύρεται [58]. Η αγγειοπλαστική έχει συμπεριλάβει κάθε είδους αγγειακές επεμβάσεις που συνήθως εκτελούνται διαδερμικά.



Εικόνα 8. Αγγειοπλαστική με μπαλονάκι.

Ιστορική Ανασκόπηση

Η αγγειοπλαστική περιεγράφηκε για πρώτη φορά από τον αμερικανικό επεμβατικό ακτινολόγο Charles Dotter το 1964 [79]. Ο Δρ Ντότερ πρωτοστάτησε στη σύγχρονη ιατρική με την εφεύρεση της αγγειοπλαστικής και του στεντ που χορηγήθηκε με καθετήρα, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τη θεραπεία περιφερικών αρτηριακών παθήσεων. Στις 16 Ιανουαρίου 1964, ο Dotter διέσπασε διαδερμικά μια σφιχτή, εντοπισμένη στένωση της υποαρθρικής αρτηρίας σε μια 82χρονη γυναίκα με επώδυνη ισχαιμία στα πόδια και γάγγραινα που αρνήθηκε τον ακρωτηριασμό του ποδιού. Μετά από επιτυχή διαστολή της στένωσης με σύρμα οδηγό και ομοαξονικούς καθετήρες Teflon, η κυκλοφορία επέστρεψε στο πόδι της. Η διασταλμένη αρτηρία παρέμεινε ανοιχτή μέχρι τον θάνατό της από πνευμονία δύομισι χρόνια αργότερα [80]. Ο Charles Dotter είναι κοινώς γνωστός ως «Πατέρας της Επεμβατικής Ακτινολογίας» και ήταν υποψήφιος για το Νόμπελ Ιατρικής το 1978.

Η πρώτη διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική σε ξύπνιο ασθενή πραγματοποιήθηκε στη Ζυρίχη από τον Γερμανό καρδιολόγο Andreas Gruentzig στις 16 Σεπτεμβρίου 1977.

Ο Δρ Simon H. Stertzzer ήταν ο πρώτος που έκανε στεφανιαία αγγειοπλαστική στις Ηνωμένες Πολιτείες την 1η Μαρτίου 1978 στο Νοσοκομείο Lenox Hill της Νέας Υόρκης. Την ίδια μέρα, ο Δρ Richard K. Myler του Νοσοκομείου St. Mary στο Σαν Φρανσίσκο πραγματοποίησε τη δεύτερη στεφανιαία αγγειοπλαστική στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Η αρχική μορφή αγγειοπλαστικής ήταν η «απλή παλιοαγγειοπλαστική με μπαλόνια» (POBA) χωρίς στεντ, μέχρι την εφεύρεση του stenting γυμνού μετάλλου στα μέσα της δεκαετίας του 1980 για την πρόληψη της πρώιμης επαναστένωσης που παρατηρήθηκε με POBA [57].

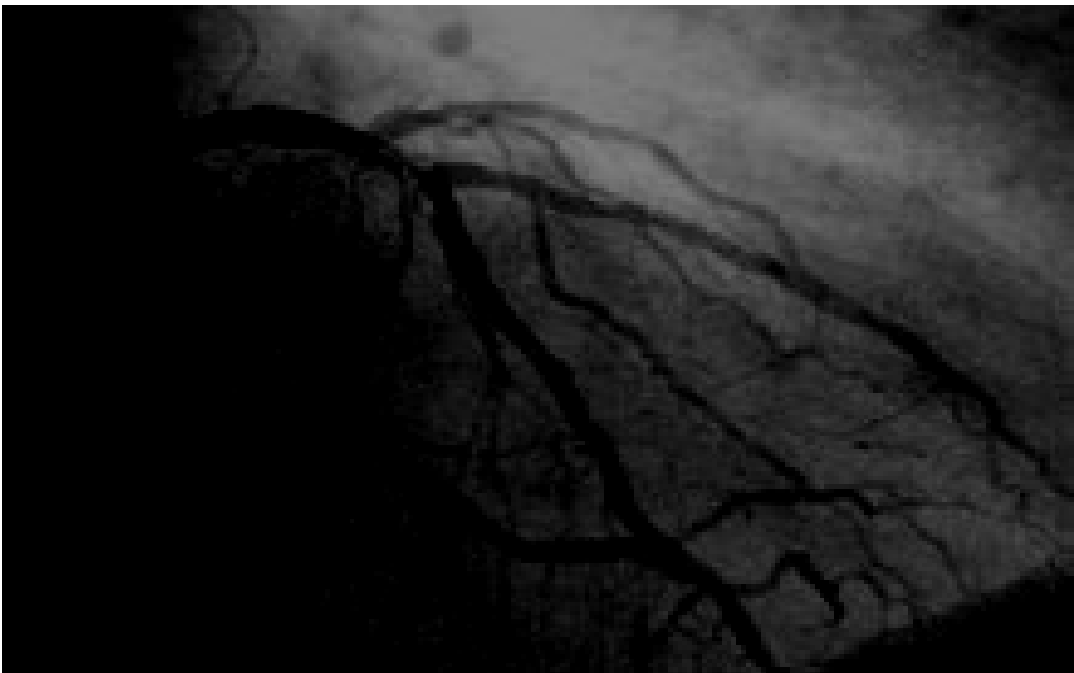
Τα γυμνά μεταλλικά stent βρέθηκαν να προκαλούν επαναστένωση στο stent ως αποτέλεσμα της νεοπλασματικής υπερπλασίας και της θρόμβωσης του stent, η οποία οδήγησε στην εφεύρεση στεντ που εκλύουν φάρμακα με αντιπολλαπλασιαστικά φάρμακα για την καταπολέμηση της επαναστένωσης στο stent [57].

Η πρώτη στεφανιαία αγγειοπλαστική με σύστημα stent χορήγησης φαρμάκου πραγματοποιήθηκε από τους Dr. Stertzzer και Dr. Luis de la Fuente, στο Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento (Αγγλικά: Argentina Institute of Diagnosis and Treatment στο Μπουένος Άιρες, το 1999 [80].

Ο Ingemar Henry Lundquist εφηύρε τον καθετήρα με μπαλόνια μέσω καλωδίου που χρησιμοποιείται τώρα στις περισσότερες διαδικασίες αγγειοπλαστικής στον κόσμο [80].

Χρήσεις και Ενδείξεις

Στεφανιαία αγγειοπλαστική



Εικόνα 7. Διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση.

Στεφανιογραφία (ακτινογραφία με ραδιοδιαφανή αντίθεση στις στεφανιαίες αρτηρίες) που δείχνει την αριστερή στεφανιαία κυκλοφορία. Η άνω αριστερή κύρια στεφανιαία αρτηρία (LMCA) βρίσκεται στο αριστερό άνω τεταρτημόριο της εικόνας. Οι κύριοι κλάδοί του (επίσης ορατοί) είναι η αριστερή περιμετρική αρτηρία (LCX), η οποία κυλά αρχικά από πάνω προς τα κάτω και μετά προς το κέντρο-κάτω, και η αριστερή πρόσθια φθίνουσα αρτηρία (LAD), η οποία κυλά από αριστερά προς τα δεξιά στην εικόνα και στη συνέχεια ακολουθεί πορεία στο μέσο της εικόνας για προβολή κάτω από το περιφερικό LCX. Το LAD, ως συνήθως, έχει δύο μεγάλους διαγώνιους κλάδους, οι οποίοι αναδύονται στο κέντρο της κορυφής της εικόνας και πορεύονται προς το κέντρο δεξιά της εικόνας.

Η στεφανιαία αγγειοπλαστική είναι μια θεραπευτική διαδικασία για τη θεραπεία των στενωτικών (στενών) στεφανιαίων αρτηριών της καρδιάς που βρίσκονται σε στεφανιαία νόσο [57]. Αυτά τα στενωτικά τμήματα των στεφανιαίων αρτηριών προκύπτουν λόγω της συσσώρευσης πλακών φορτωμένων με χοληστερόλη που σχηματίζονται σε μια κατάσταση γνωστή ως αθηροσκλήρωση.

Μια διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (PCI), ή στεφανιαία αγγειοπλαστική με στεντ, είναι μια μη χειρουργική διαδικασία που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της ροής του αίματος στην καρδιά [57].

Η στεφανιαία αγγειοπλαστική ενδείκνυται για στεφανιαία νόσο όπως ασταθή στηθάγχη, NSTEMI, STEMI. Η PCI για σταθερή στεφανιαία νόσο έχει αποδειχθεί ότι ανακουφίζει σημαντικά τα συμπτώματα όπως στηθάγχη ή πόνο στο στήθος, βελτιώνοντας έτσι τους λειτουργικούς περιορισμούς και την ποιότητα ζωής.

Περιφερική αγγειοπλαστική

Η περιφερική αγγειοπλαστική αναφέρεται στη χρήση ενός μπαλονιού για να ανοίξει ένα αιμοφόρο αγγείο έξω από τις στεφανιαίες αρτηρίες. Συνηθέστερα γίνεται για τη θεραπεία των αθηρωματικών στενώσεων της κοιλίας, των ποδιών και των νεφρικών αρτηριών που προκαλούνται από ασθένεια των περιφερικών αρτηριών. Συχνά, η περιφερική αγγειοπλαστική χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με σύρμα καθοδήγησης, περιφερειακό stenting και αθηρεκτομή [59] .

Χρόνια ισχαιμία που απειλεί τα άκρα

Η αγγειοπλαστική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της προχωρημένης περιφερικής αρτηριακής νόσου για την ανακούφιση της χωλότητας ή του πόνου στα πόδια, που κλασικά σχετίζεται με την πάθηση [60].

Η δοκιμή BASIL διαπίστωσε ότι η αγγειοπλαστική συσχετίστηκε με λιγότερο βραχυπρόθεσμη νοσηρότητα σε σύγκριση με τη χειρουργική επέμβαση παράκαμψης, ωστόσο τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα ευνοούν τη χειρουργική επέμβαση παράκαμψης[61].

Με βάση τη δοκιμή BASIL, οι οδηγίες ACCF/AHA συνιστούν αγγειοπλαστική με μπαλονάκι μόνο για ασθενείς με προσδόκιμο ζωής 2 ετών ή λιγότερο ή για εκείνους που δεν διαθέτουν αυτογενή φλέβα. Για ασθενείς με προσδόκιμο ζωής μεγαλύτερο από 2 έτη ζωής ή με αυτογενή φλέβα, θα μπορούσε πρώτα να γίνει χειρουργική παράκαμψη [61].

Αγγειοπλαστική νεφρικής αρτηρίας

Η στένωση της νεφρικής αρτηρίας σχετίζεται με υπέρταση και απώλεια της νεφρικής λειτουργίας [63]. Η αθηρωματική απόφραξη της νεφρικής αρτηρίας μπορεί να αντιμετωπιστεί με αγγειοπλαστική με ή χωρίς stenting της νεφρικής αρτηρίας [64].

Υπάρχει ασθενής σύσταση για αγγειοπλαστική νεφρικής αρτηρίας σε ασθενείς με στένωση νεφρικής αρτηρίας και φλας πνευμονικό οίδημα ή συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια [64].

Αγγειοπλαστική καρωτίδας

Η στένωση της καρωτιδικής αρτηρίας μπορεί να αντιμετωπιστεί με αγγειοπλαστική και καρωτιδική ενδοπρόθεση για ασθενείς με υψηλό κίνδυνο να υποβληθούν σε καρωτιδική ενδαρτηρεκτομή (CEA) [65]. Παρόλο που η καρωτιδική ενδαρτηρεκτομή προτιμάται τυπικά έναντι του στεντ της καρωτιδικής αρτηρίας, η ενδοπρόθεση ενδείκνυται σε επιλεγμένους ασθενείς με στένωση που προκαλείται από ακτινοβολία ή βλάβη καρωτίδας που δεν είναι κατάλληλη για χειρουργική επέμβαση [66].

Φλεβική αγγειοπλαστική

Η αγγειοπλαστική χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της φλεβικής στένωσης που επηρεάζει την πρόσβαση στην αιμοκάθαρση, με την αγγειοπλαστική με επίστρωση φαρμάκου να αποδεικνύει ότι έχει καλύτερη βατότητα 6 μηνών και 12 μηνών από τη συμβατική αγγειοπλαστική με μπαλονάκι [67]. Η αγγειοπλαστική χρησιμοποιείται περιστασιακά για τη θεραπεία υπολειπόμενης στένωσης της υποκλειδίας φλέβας μετά από χειρουργική αποσυμπίεση θωρακικής εξόδου για το σύνδρομο θωρακικής εξόδου. Υπάρχει μια ασθενής σύσταση για βαθύ φλεβικό stent για τη θεραπεία της αποφρακτικής χρόνιας φλεβικής νόσου [55].

Αντενδείξεις

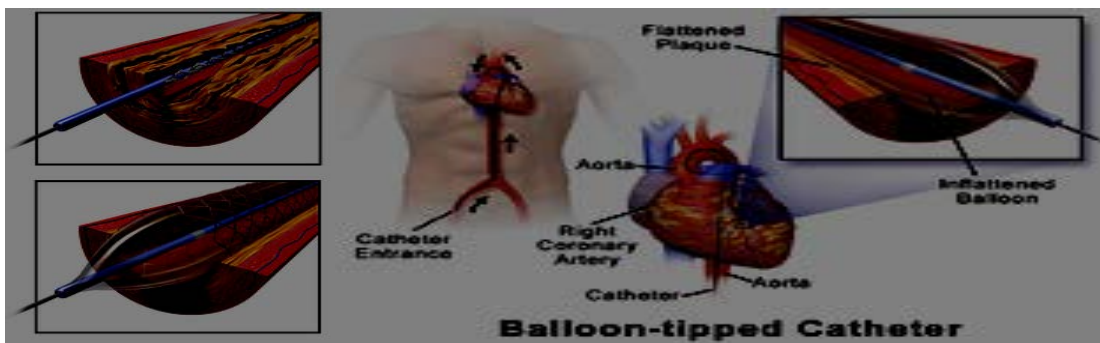
Η αγγειοπλαστική απαιτεί ένα αγγείο πρόσβασης, συνήθως τη μηριαία ή την κερκιδική αρτηρία, για να επιτρέψει την πρόσβαση στο αγγειακό σύστημα για τα καλώδια και τους καθετήρες που χρησιμοποιούνται. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμη πρόσβαση επαρκούς μεγέθους και ποιότητας, η αγγειοπλαστική αντενδείκνυται. Μια μικρή διάμετρος αγγείου, η παρουσία της οπίσθιας ασβεστοποίησης, η απόφραξη, το αιμάτωμα ή η προηγούμενη παράκαμψη, μπορεί να δυσχεράνει την πρόσβαση στο αγγειακό σύστημα.

Τεχνική

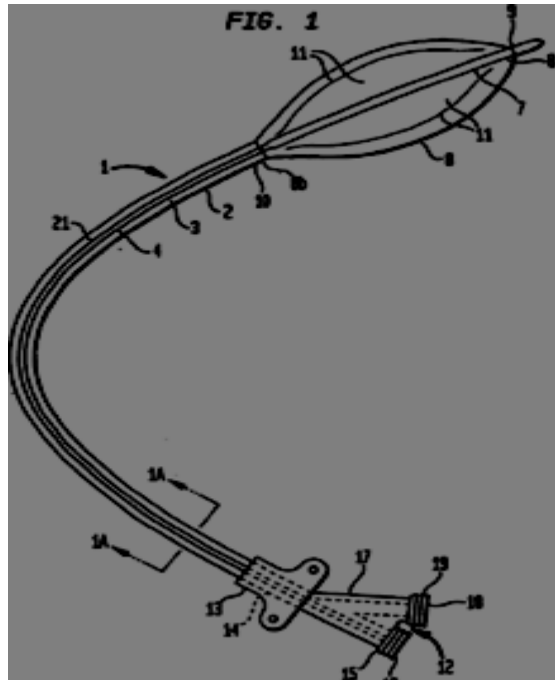
Η πρόσβαση στο αγγειακό σύστημα τυπικά αποκτάται διαδερμικά (μέσω του δέρματος, χωρίς μεγάλη χειρουργική τομή). Μια θήκη εισαγωγής εισάγεται στο αιμοφόρο αγγείο μέσω της τεχνικής Seldinger [65]. Η φθοριοσκοπική καθοδήγηση χρησιμοποιεί μαγνητικό συντονισμό ή φθοριοσκόπηση με ακτίνες Χ και ραδιοδιαφανή βαφή αντίθεσης για να καθοδηγήσει γωνιακά σύρματα και καθετήρες στην περιοχή του σώματος που πρόκειται να αντιμετωπιστεί σε πραγματικό χρόνο. Για τη θεραπεία της στένωσης σε ένα αιμοφόρο αγγείο, ένα σύρμα περνά μέσα από τη στένωση στο αγγείο και ένα μπαλονάκι σε έναν καθετήρα περνά πάνω από το σύρμα και στην επιθυμητή θέση εικόνα 10. Η τοποθέτηση επαληθεύεται με φθοριοσκόπηση και το μπαλονάκι διογκώνεται χρησιμοποιώντας νερό αναμεμειγμένο με βαφή αντίθεσης σε 75 έως 500 φορές, στην κανονική αρτηριακή πίεση (6 έως 20 ατμόσφαιρες), με τις περισσότερες στεφανιαίες αγγειοπλαστικές να απαιτούν λιγότερες από 10 ατμόσφαιρες [69].

Στο τέλος της διαδικασίας, τα μπαλονάκια, τα σύρματα και οι καθετήρες αφαιρούνται και το σημείο διάτρησης του αγγείου αντιμετωπίζεται είτε με άμεση πίεση είτε με συσκευή κλεισίματος αγγείων.

Η προσπέλαση της κερκιδικής αρτηρίας (TRA) και η πρόσβαση της μηριαίας αρτηρίας (TFA) είναι δύο τεχνικές για διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Η TRA είναι η τεχνική εκλογής για τη διαχείριση του οξέος στεφανιαίου συνδρόμου (ACS) καθώς έχει σημαντικά χαμηλότερη συχνότητα αιμορραγίας και αγγειακών επιπλοκών σε σύγκριση με την προσέγγιση TFA. Η TRA έχει επίσης οφέλη θνησιμότητας για ασθενείς υψηλού κινδύνου ACS και ασθενείς υψηλού κινδύνου αιμορραγίας. Η TRA βρέθηκε επίσης να αποδίδει βελτιωμένη ποιότητα ζωής, καθώς και να φέρει μειωμένο κόστος και πόρους υγειονομικής περίθαλψης .



Εικόνα 8. Καθετήρας με άκρο μπαλονάκι.



Εικόνα 9. Διάγραμμα καθετήρα με μπαλονάκι.

Κίνδυνοι και Επιπλοκές

Σε σχέση με τη χειρουργική επέμβαση, η αγγειοπλαστική είναι μια επιλογή χαμηλότερου κινδύνου για τη θεραπεία ανάλογα με τις συνθήκες για τις οποίες χρησιμοποιείται, αλλά υπάρχουν μοναδικοί και δυνητικά σοβαροί κίνδυνοι και επιπλοκές που σχετίζονται με την αγγειοπλαστική:

- Εμβολισμός ή εκτόξευση κομματιών στην κυκλοφορία του αίματος [72].
- Αιμορραγία από υπερπληθωρισμό του καθετήρα με μπαλονάκι ή χρήση ακατάλληλα μεγάλου ή άκαμπτου μπαλονιού ή παρουσία ασβεστοποιημένου αγγείου-στόχου [72].
- Σχηματισμός αιματώματος ή ψευδοανευρύσματος στο σημείο πρόσβασης [72].
- Τραυματισμοί (εγκαύματα) που προκαλούνται από ακτινοβολία από τις ακτίνες Χ που χρησιμοποιήθηκαν [73].
- Νεφρική βλάβη που προκαλείται από αντίθεση [74].
- Το σύνδρομο εγκεφαλικής υπερ-διάχυσης που οδηγεί σε εγκεφαλικό επεισόδιο είναι μια σοβαρή επιπλοκή της αγγειοπλαστικής της καρωτιδικής αρτηρίας με στεντ [75].

Η αγγειοπλαστική μπορεί επίσης να προσφέρει μια λιγότερο ανθεκτική θεραπεία για την αθηροσκλήρωση και να είναι πιο επιρρεπής σε επαναστένωση σε σχέση με το αγγειακό bypass ή το μόσχευμα bypass στεφανιαίας αρτηρίας [76]. Η αγγειοπλαστική με μπαλονάκι που εκλύει φάρμακα έχει σημαντικά λιγότερη επαναστένωση, απώλεια αυλού αργά και επαναγγείωση της βλάβης στόχου τόσο σε βραχυπρόθεσμη όσο και σε ενδιάμεση παρακολούθηση σε σύγκριση με την μη επικαλυμμένη αγγειοπλαστική με μπαλονάκι για μηριαία αρτηριακή αποφρακτική νόσο [77]. Αν και η αγγειοπλαστική της μηριαίας σπονδυλικής αρτηρίας με στεντ επικαλυμμένα με πακλιταξέλη και μπαλονάκι μειώνει σημαντικά τα ποσοστά επαναστένωσης των αγγείων και την επαναγγείωση της βλάβης-στόχου, διαπιστώθηκε επίσης ότι είχε αυξημένο κίνδυνο θανάτου [78].

Μετά την αγγειοπλαστική, οι περισσότεροι ασθενείς παρακολουθούνται όλη τη νύχτα στο νοσοκομείο, αλλά εάν δεν υπάρχουν επιπλοκές, οι ασθενείς στέλνονται στο σπίτι την επόμενη ημέρα [74].

Ο χώρος του καθετήρα ελέγχεται για αιμορραγία και πρήξιμο και ο καρδιακός ρυθμός και η αρτηριακή πίεση παρακολουθούνται για να ανιχνευθεί καθυστερημένη ρήξη και αιμορραγία [74]. Το πρωτόκολλο μετά τη διαδικασία περιλαμβάνει επίσης την παρακολούθηση της ούρησης, τα καρδιακά συμπτώματα, τον πόνο και άλλα σημάδια συστηματικών προβλημάτων[74]. Συνήθως, οι ασθενείς λαμβάνουν φάρμακα που θα τους χαλαρώσουν για να προστατεύσουν τις αρτηρίες από σπασμούς. Οι ασθενείς είναι συνήθως σε θέση να περπατήσουν μέσα σε δύο έως έξι ώρες μετά τη διαδικασία και να επιστρέψουν στην κανονική τους ρουτίνα την επόμενη εβδομάδα [81].

Μετά την αγγειοπλαστική συνιστάται αποφυγή σωματικής δραστηριότητας για αρκετές ημέρες μετά τη διαδικασία. Συνιστάται στους ασθενείς να αποφεύγουν την άρση βαρών και τις έντονες δραστηριότητες για μια εβδομάδα [82]. Οι ασθενείς θα πρέπει να αποφεύγουν το άγχος ή τις παρατεταμένες αθλητικές δραστηριότητες για δύο εβδομάδες το πολύ, μετά από μια λεπτή αγγειοπλαστική με μπαλονάκι.

Μετά την αρχική φάση αποκατάστασης δύο εβδομάδων, οι περισσότεροι ασθενείς με αγγειοπλαστική μπορούν να επιστρέψουν με ασφάλεια σε χαμηλού επιπέδου άσκηση. Συνιστάται ένα διαβαθμισμένο πρόγραμμα άσκησης σύμφωνα με το οποίο οι ασθενείς αρχικά εκτελούν αρκετές σύντομες περιόδους άσκησης κάθε μέρα, αυξάνοντας σταδιακά σε μία ή δύο περιόδους μεγαλύτερης διάρκειας άσκησης[12]. Προληπτικά, όλες οι δομημένες ασκήσεις πρέπει να καθορίζονται από

καρδιολόγο πριν ξεκινήσουν. Η αποκατάσταση με βάση την άσκηση μετά από διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση έδειξε βελτίωση της υποτροπιάζουσας στηθάγχης, του συνολικού χρόνου άσκησης, του εκφυλισμού του τμήματος ST και της μέγιστης ανοχής στην άσκηση [81].

Οι ασθενείς που εμφανίζουν οίδημα, αιμορραγία ή πόνο στο σημείο εισαγωγής, αναπτύσσουν πυρετό, αισθάνονται λιποθυμία ή αδυναμία, παρατηρούν αλλαγή θερμοκρασίας ή χρώματος στο χέρι ή το πόδι που χρησιμοποιήθηκε ή έχουν δύσπνοια ή πόνο στο στήθος πρέπει να ζητήσουν αμέσως ιατρική συμβουλή.

Οι ασθενείς με ενδοπρόθεματα συνήθως συνταγογραφούνται με διπλή αντιαιμοπεταλιακή θεραπεία (DAPT) η οποία αποτελείται από έναν αναστολέα P2Y₁₂, όπως η κλοπιδογρέλη, η οποία λαμβάνεται ταυτόχρονα με το ακετυλοσαλικυλικό οξύ (ασπιρίνη) [82]. Η διπλή αντιαιμοπεταλιακή θεραπεία (DAPT) συνιστάται για 1 μήνα μετά την τοποθέτηση ενδοπρόθεσης γυμνού μετάλλου, για 3 μήνες μετά από τοποθέτηση στεντ δεύτερης γενιάς φαρμάκου και για 6-12 μήνες μετά από τοποθέτηση στεντ πρώτης γενιάς φαρμάκου [57]. Οι αντιαιμοπεταλιακές ιδιότητες του DAPT αποσκοπούν στην πρόληψη θρόμβων αίματος, ωστόσο αυξάνουν επίσης τον κίνδυνο αιμορραγίας, επομένως είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι προτιμήσεις κάθε ασθενούς, οι καρδιακές παθήσεις και ο κίνδυνος αιμορραγίας κατά τον προσδιορισμό της διάρκειας της θεραπείας με DAPT [82]. Μια άλλη σημαντική παρατήρηση είναι ότι η ταυτόχρονη χρήση αναστολέων κλοπιδογρέλης και αντλίας πρωτονίων μετά από στεφανιογραφία σχετίζεται με σημαντικά υψηλότερες ανεπιθύμητες καρδιαγγειακές επιπλοκές, όπως μείζονα ανεπιθύμητα καρδιαγγειακά επεισόδια (MACE), θρόμβωση στεντ και έμφραγμα του μυοκαρδίου [83].

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

Η πρωτογενής διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (PPCI) έχει αποδειχθεί ότι είναι η πιο αποτελεσματική θεραπεία για το έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανάσπαση του τμήματος ST. Υπάρχουν αρκετές βαθμολογίες κινδύνου για την πρόβλεψη της έκβασης των ασθενών με χρόνια σταθερή στηθάγχη ή με οξεία στεφανιαία σύνδρομα που υποβάλλονται σε επαναγγείωση. Το SYNTAX (Synergy between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery) score (SXscore) είναι ένα οπτικό αγγειογραφικό προγνωστικό μοντέλο που αξιολογεί την πολυπλοκότητα της βλάβης, την έκταση και την κατανομή της στεφανιαίας αθηρωμάτωσης και στρωματοποιεί τον ατομικό κίνδυνο [57].

Ωστόσο, η απουσία κλινικών παραγόντων έχει οδηγήσει στη δημιουργία ενός καθαρού κλινικού μοντέλου ACEF (ηλικία, κρεατινίνη, κλάσμα εξώθησης). Υπάρχει ανανεωμένο ενδιαφέρον για τον συνδυασμό κλινικών και αγγειογραφικών πληροφοριών για τον προσδιορισμό του κινδύνου των ασθενών που υποβάλλονται σε επαναγγείωση στα Οξεία Στεφανιαία Σύνδρομα. Έτσι, δύο μοντέλα συνδυασμένου κινδύνου, η παγκόσμια ταξινόμηση κινδύνου (GRS) και η βαθμολογία Clinical SYNTAX (CSS) έχουν ενσωματώσει κλινικές μεταβλητές στο SXscore. Η απόδοση αυτών των μοντέλων έχει επικυρωθεί και συγκριθεί σε ασθενείς με αριστερή κύρια νόσο που υποβάλλονται σε PCI ή CABG[24].

Η πλειοψηφία των προγνωστικών μοντέλων που έχουν εφαρμοστεί στο STEMI μελετήθηκαν πριν από την ευρεία εφαρμογή της πρωτογενούς PCI [57]. Μελέτες που αξιολογούν τον αντίκτυπο του SXscore στην έκβαση των ασθενών που υποβάλλονται σε πρωτογενή PCI έχουν δείξει ότι το SXscore προβλέπει καλύτερα τη συνολική θνησιμότητα και τη συχνότητα μειζόνων ανεπιθύμητων ενεργειών σε ασθενείς με έμφραγμα μυοκαρδίου ανάσπασης του τμήματος ST (STEMI), αλλά απέτυχε να αποδείξει συσχέτιση με καρδιαγγειακή θνησιμότητα

Έχουν προταθεί αρκετές βαθμολογίες κινδύνου για το αποτέλεσμα μετά την PPCI. Επιπλέον, το CCS έχει αναγνωριστεί ως η καλύτερη βαθμολογία συνδυασμένου κινδύνου για την πρόβλεψη της έκβασης σε ασθενείς με επιτυχή PPCI [1]. Ωστόσο, πιο πρόσφατες βαθμολογίες όπως το EuroSCORE II δεν έχουν δοκιμαστεί ως προγνωστικός παράγοντας έκβασης σε τέτοιους πληθυσμούς.

Το EuroSCORE II ενσωματώνει 10 παράγοντες που σχετίζονται με τον ασθενή (ηλικία, φύλο, νεφρική ανεπάρκεια, εξωκαρδιακή αρτηριοπάθεια, κακή

κινητικότητα, προηγούμενη καρδιοχειρουργική επέμβαση, χρόνια πνευμονοπάθεια, ενεργή ενδοκαρδίτιδα και κρίσιμη περιεγχειρητική κατάσταση) και 5 παράγοντες που σχετίζονται με την καρδιά (παρουσία πνευμονικής υπέρτασης, δυσλειτουργία LV, πρόσφατο έμφραγμα του μυοκαρδίου εντός 90 ημερών, ταξινόμηση NYHA και CCS). Αυτή η κλινική προγνωστική βαθμολογία σκιαγραφεί σχολαστικά τις πιο συχνές συννοσηρότητες που εμφανίζονται σε ασθενείς που παρουσιάζουν STEMI μαζί με την αιμοδυναμική (προεγχειρητική VT, VF/ αιφνίδιος καρδιακός θάνατος, καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση ή διασωλήνωση) και υπερηχοκαρδιογραφικές μεταβλητές [24]

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει τη διαγνωστική ακρίβεια των προγνωστικών μοντέλων SYNTAX Score II, SYNTAXSCORE, EUROADITIVE, ACEF, CLINICALSS, EUROSCORE II σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή αγγειοπλαστική

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα της μελέτης

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 340 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επιτυχή πρωτογενή PCI λόγω STEMI στο Γ.Ν.Α. «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» από τον Οκτώβριο του 2008 έως τον Δεκέμβριο του 2013 και οι οποίοι πληρούσαν τα κριτήρια που απαιτούσε η μελέτη.

Κριτήρια αποκλεισμού από τη μελέτη

Τα κριτήρια αποκλεισμού περιλάμβαναν:

- Χορήγηση θρομβολυτικών παραγόντων τις προηγούμενες 30 ημέρες,
- Ιστορικό αιμορραγίας
- Μείζονα χειρουργική επέμβαση εντός 15 ημερών
- Ενεργή αιμορραγία ή προηγούμενο εγκεφαλικό τους τελευταίους 6 μήνες και
- Προηγούμενη CABG.

Μεθοδολογία

Πρόκειται για μελέτη παρατήρησης. Πριν από τη διαδικασία, όλοι οι ασθενείς που εντάχθηκαν στη μελέτη έλαβαν 500 mg ακετυλοσαλικυλικού οξέος, ενώ η δόση φόρτισης των 600 mg κλοπιδογρέλης ή 60 mg πρασουγρέλης ή 180 mg τικαγρελόρης χορηγήθηκε μόνο εάν δεν είχε χορηγηθεί κλοπιδογρέλη τις προηγούμενες 7 ημέρες. Η χρήση της κλοπιδογρέλης, της πρασουγρέλης ή της τικαγρελόρης αφέθηκε στη διακριτική ευχέρεια του χειριστή.

Όλοι οι ασθενείς έλαβαν εξιτήριο με 100 mg ακετυλοσαλικυλικού οξέος επ' αόριστον και κλοπιδογρέλη 75 mg για τουλάχιστον 1 χρόνο ή πρασουγρέλη 10 mg ημερησίως ή τικαγρελόρη 90 mg δις ημερησίως για την ίδια περίοδο. Τα βασικά κλινικά χαρακτηριστικά και τα διαδικαστικά χαρακτηριστικά καταγράφηκαν σε ειδική ηλεκτρονική βάση δεδομένων. Η επιτυχής πρωτογενής PCI ορίστηκε ως η παρουσία ροής TIMI 3 μετά τη διαδικασία.

Συστήματα βαθμολόγησης

Το SXscore για κάθε ασθενή υπολογίστηκε από μια ομάδα 2 επεμβατικών και έμπειρων καρδιολόγων. Όλες οι στεφανιαίες βλάβες με στένωση διαμέτρου $\geq 50\%$ σε αγγεία $\geq 1,5$ mm βαθμολογήθηκαν χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο SXscore, ο οποίος είναι διαθέσιμος στον ιστότοπο (www.syntaxscore.com). Η βαθμολογία SYNTAX πραγματοποιήθηκε μετά από καλωδίωση ή μετά από χρήση μικρού μπαλονιού ή θρομβεκτομή. Η εφαρμογή της προδιαστολής με μπαλόνι, θρομβεκτομή ή άμεση τοποθέτηση στεντ αφέθηκε στη διακριτική ευχέρεια του χειριστή. Εάν η ροή του TIMI βελτιώθηκε με αυτά τα μέτρα, αυτό επέτρεψε την αξιολόγηση της σοβαρότητας της βλάβης καθώς. Η επιμονή του TIMI 0/1 που δεν επέτρεψε την επαρκή απεικόνιση της βλάβης βαθμολογήθηκε όπως στο SXscore I (ολική απόφραξη με θρόμβο) Οι ερευνητές που υπολόγισαν το SXscore δεν γνώριζαν τα κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών.

Το EuroSCORE και το EuroSCORE II υπολογίστηκαν με βάση την αρχική μεθοδολογία. Η διαδικτυακή διαδραστική αριθμομηχανή του EuroSCORE II είναι διαθέσιμη στη διεύθυνση <http://www.euroscore.org/calc.htm> Η βαθμολογία ACEF υπολογίστηκε με βάση τον τροποποιημένο τύπο, δηλ. ACEF = [ηλικία/κλάσμα εξώθησης αριστερής κοιλίας (LVEF)] + 1 εάν κρεατινίνη ορού >2 mg/dl.

Το GRS και το CSS προέκυψαν όπως περιεγράφηκε προηγουμένως. Εν συντομία, η βαθμολογία GRS είναι ένας συνδυασμός του EuroSCORE και του

SXscore και το CSS είναι ένας συνδυασμός του σκορ ACEF και SXscore. Τρεις κατηγορίες Euroscore II προσδιορίστηκαν: «LOW \leq 1,98, MID 1,98 έως 3,14 και HIGH \geq 3,14)». Τρεις κατηγορίες κινδύνου ομαδοποιήθηκαν επίσης για τη βαθμολογία ACEF (LOW \leq 1,28, MID 1,28 έως 1,55, HIGH \geq 1,55), για SXscore (LOW \leq 8, MID 8 έως 14, HIGH \geq 14), CSS (LOW \leq 11, MID 11 έως 20,27, HIGH \geq 20,27) και για EuroSCORE (LOW \leq 5, MID 5 έως 8 και HIGH \geq 8)

Follow-up

Τα αποτελέσματα που διερευνήθηκαν περιλάμβαναν: ανεπιθύμητες ενέργειες που αξιολογήθηκαν κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, καθώς και στους 1, 6, 12 και 24 μήνες μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Η παρακολούθηση έγινε στα εξωτερικά ιατρεία του νοσοκομείου ή τηλεφωνικά. Το πρωταρχικό καταληκτικό σημείο ήταν η επίπτωση θανατηφόρων καρδιακών συμβάντων για 2 χρόνια (δηλαδή, αιφνίδιος θάνατος, έμφραγμα του μυοκαρδίου ή θάνατος δευτεροπαθής σε καρδιακή ανεπάρκεια). Οι θάνατοι θεωρήθηκαν καρδιακοί σύμφωνα με τους ορισμούς του ICD-10. Ειδικότερα, το έμφραγμα του μυοκαρδίου ορίστηκε σύμφωνα με έναν εκτεταμένο ορισμό ιστορικού πρωτοκόλλου και σύμφωνα με τους ορισμούς του Academic Research Consortium (ARC).

Τα δευτερεύοντα τελικά σημεία ήταν: ανεπάρκεια βλάβης στόχου (TLF), επαναλαμβανόμενη επαναγγείωση (RR), θρόμβωση στεντ (ST) και μείζον ανεπιθύμητο καρδιακό συμβάν (MACE). Συγκεκριμένα, η ανεπάρκεια της βλάβης στόχου (TLF) ορίστηκε ως καρδιακή προσβολή που αποδίδεται στο αγγείο στόχο (αγγείο στόχος MI) και η επαναγγείωση της αλλοίωσης στόχου που οφείλεται στην ισχαιμία. Η επαναλαμβανόμενη επαναγγείωση (RR) θεωρήθηκε ως κάθε είδους ή επαναγγείωση (PCI ή CABG) σε οποιαδήποτε στεφανιαία αρτηρία. Η θρόμβωση στεντ (ST) ορίστηκε σύμφωνα με τους ορισμούς του ARC. Τα κύρια ανεπιθύμητα καρδιαγγειακά συμβάντα (MACE) ορίστηκαν ως η σύνθεση της καρδιαγγειακής νόσου, του μη θανατηφόρου εμφράγματος του μυοκαρδίου ή της επαναγγείωσης του αγγείου στόχου.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSSv25.0. Όλες οι τιμές είχαν κανονική κατανομή, γεγονός που επιβεβαιώθηκε με

την δοκιμασία Kolmogorov-Smirnov και εκφράστηκαν ως μέσες \pm SD. Συγκρίσεις των βασικών χαρακτηριστικών πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση της δοκιμασίας του χ^2 -test για τις κατηγορικές μεταβλητές. Για τις ποσοτικές μεταβλητές με κανονική κατανομή εφαρμόστηκε η στατιστική δοκιμασία t-test, όπως και ο συντελεστής συσχέτισης Pearson correlation. Τιμές $p < 0.05$ θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές.

ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το πρωτόκολλο της μελέτης υπόκειται στους κανόνες ηθικής και δεοντολογίας με βάση τη Διακήρυξη του Ελσίνκι του 1975 κι είχε την έγκριση της Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας του Ιπποκράτειου Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών, ενώ υπήρξε γραπτή συγκατάθεση από το κάθε άτομο-εθελοντή που συμμετείχε.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιγραφικά αποτελέσματα .

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 340 ασθενείς εκ των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό 81,8% ήταν άνδρες. Από τους συμμετέχοντες το 45% είχαν υπέρταση, το 25,3 % Σακχαρώδη Διαβήτη, το 54,4% Δυσλιπιδαιμία, καπνιστές ήταν το 67,1 %, οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου είχε το 26,2%. Όσον αφορά τα αγγειογραφικά χαρακτηριστικά των ασθενών νόσο στελέχους είχε το 2,9%, ενός αγγείου 38,5 %, 2 αγγείων 33,8% και 3 αγγείων 27,6%. Σε σχέση με το ένοχο αγγείο βλάβη στον πρόσθιο κατιόντα είχε το 47,6%, στην περισπωμένη το 15,6% και δεξιά στεφανιαία αρτηρία το 36,8%. Το 4,1% παρουσίασε αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, στο 5,3% δεν επετεύχθη διάνοιξη του αγγείου, στο 1,8% παρουσιάστηκε θρόμβωση στεντ, στο 3,5% χρειάστηκε εκ νέου επαναγγείωση και σε ποσοστό 8,8% παρουσιάστηκαν μείζονες καρδιαγγειακές επιπλοκές ενώ το 5,3% απεβίωσε κατά τη διαδικασία της παρακολούθησης.

Η μέση ηλικία των ασθενών είναι τα $60 \pm 11,6$ έτη, το syntax score $22,8 \pm 9,9$ το euroadditive score $10,1 \pm 11,1$, το Euroscore $6,8 \pm 2,7$ το ACEF $1,5 \pm 0,5$, το CSS $38,8 \pm 37,8$, το Euroscore II $4 \pm 4,9$ και το Syntax Score II $32,3 \pm 11,3$.

Στατιστικά αποτελέσματα.

Από την εφαρμογή της στατιστικής δοκιμασίας X^2 -test όσον αφορά τις ανεξάρτητες ποιοτικές μεταβλητές βρέθηκε ότι δεν παρατηρήθηκε θάνατος στα άτομα τα οποία είχαν βλάβη ενός αγγείου, $p=0,039$, ενώ θάνατος παρατηρήθηκε στα άτομα τα οποία αναφέρουν ότι δεν είχαν συχνότερα δυσλιπιδαιμία, $p= 0,001$ αλλά παρατηρήθηκε συχνότερα θάνατος στα άτομα τα οποία είχαν παθολογική κρεατινίνη, $p < 0,001$ ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά το ένοχο αγγείο, $p=0,500$.

Αντίθετα συχνότερα θάνατος παρατηρήθηκε στα άτομα τα οποία παρουσιάστηκε αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, $p < 0,001$, στις γυναίκες, $p= 0,029$ στα άτομα τα οποία παρουσίασαν μείζονα καρδιαγγειακά συμβάματα, $p < 0,01$, στα άτομα που παρουσιάστηκε αποτυχία διάνοιξης ένοχου αγγείου, $p < 0,01$ ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το θετικό οικογενειακό ιστορικό, την υπέρταση, την νόσο στελέχους, στα άτομα που χρειάστηκε επαναλαμβανόμενη επαναγγείωση, σε σχέση με το κάπνισμα και στα άτομα τα οποία παρατηρήθηκε θρόμβωση στεντ, $p < 0,05$ αντίστοιχα.

Από την εφαρμογή της στατιστικής δοκιμασίας t-test συχνότερα θάνατος παρατηρήθηκε στα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, $p=0,019$, στα άτομα με χαμηλό κλάσμα εξώθησης 31,7 έναντι 42,9, $p<0,001$ με Syntax Score 32,8 έναντι 22,3, $p<0,001$, euroadditive score 34,3 έναντι 8,7, $p<0,001$, ACEF 2,5 έναντι 1,4, $p<0,001$, CSS 104,8 έναντι 35,8, $p=0,001$, Euroscore II 14,6 έναντι 3,4 $p=0,001$, Syntax Score II 50,7 έναντι 31,2, $p<0,001$.

Επίσης όσον αφορά την επιβίωση 4 χρόνια μετά δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσο αφορά την PCI, $p=0,885$ αλλά βρέθηκε ότι συχνότερα πεθάναν τα άτομα τα οποία υποβλήθηκαν σε CABG, $p=0,037$.

Συμπερασματικά λοιπόν το Syntax II Score δεν βρέθηκε να υπερέχει συγκριτικά με τα υπόλοιπα προγνωστικά μοντέλα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Δημογραφικά και κλινικά του χαρακτηριστικά του δείγματος

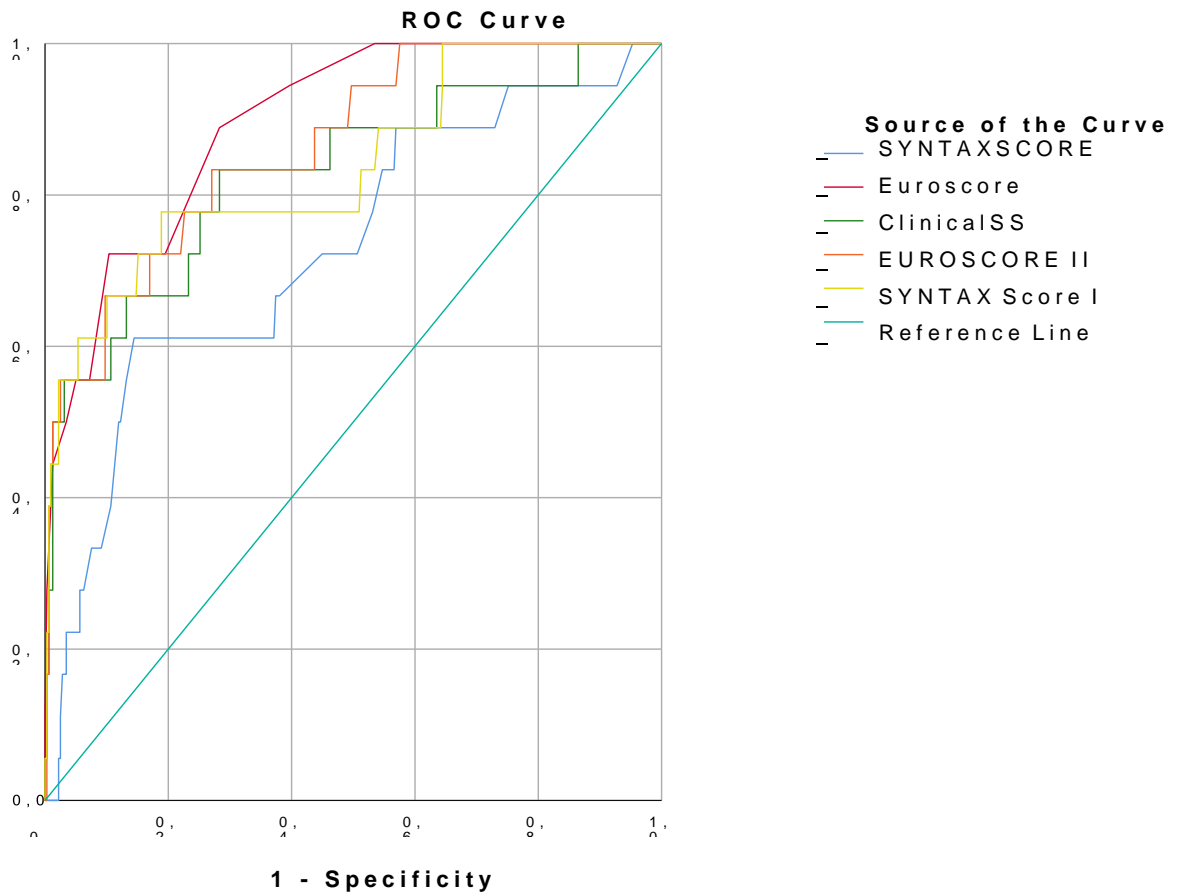
ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		n	%
Φύλο	Άνδρες	278	81,8
	Γυναίκες	62	18,2
Υπέρταση	Όχι	187	55,0
	Ναι	153	45,0
Σακχαρώδης διαβήτης	Όχι	254	74,7
	Ναι	86	25,3
Δυσλιπιδαιμία	Όχι	155	45,6
	Ναι	185	54,4
Κάπνισμα	Όχι	112	32,9
	Ναι	228	67,1
Οικογενειακό ιστορικό ΣΝ	Όχι	251	73,8
	Ναι	89	26,2
Στέλεχος	Όχι	330	97,1
	Ναι	10	2,9
1 αγγείο	Όχι	209	61,5
	Ναι	131	31,5
2 αγγεία	Όχι	225	66,2
	Ναι	115	33,8
3 αγγεία	Όχι	246	72,4
	Ναι	94	27,6
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο	Όχι	326	95,9
	Ναι	14	4,1
Αποτυχία ένοχης βλάβης	Όχι	322	94,7
	Ναι	18	5,3
Θρόμβωση στεντ	Όχι	334	98,2
	Ναι	6	1,8
Επαναλαμβανόμενη επαναγγείωση	Όχι	328	96,5
	Ναι	12	3,5
Μείζονα καρδιαγγειακά συμβάματα.	Όχι	310	91,2
	Ναι	30	8,8
Θάνατος	Όχι	332	94,7
	Ναι	18	5,3
Μέσες τιμές	Ηλικία	60±11,64	
	SYNTAXSCORE	22,77±9,93	
	euroaditive	10,05±11,13	
	Euroscore	6,81±2,66	
	ACEF	1,50±0,53	
	ClinicalSS	3,98±4,92	
	EUROSCORE II	90,4±4,1	
SYNTAX Score II	32,26±11,29		

Πίνακας 2. Σύγκριση μέσω των τιμών δημογραφικών και κλινικών χαρακτηριστικών σε σχέση με τον θάνατο.

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ				p
	Όχι		Ναι		
	n	$\bar{x}\pm SD$	n	$\bar{x}\pm SD$	
ΗΛΙΚΙΑ	322	59,7±11,6	18	66,3±10,1	0,019
ΚΛΑΣΜΑ ΕΞΩΘΗΣΗΣ	322	42,9±7,0	18	31,7±8,9	<0,001
SYNTAXSCORE	322	22,3±9,7	18	30,8±10,9	<0,001
EUROADITIVE	322	8,7±8,5	18	34,3±21,2	<0,001
ACEF	322	1,4±0,4	18	2,5±0,9	<0,001
CLINICALSS	322	35,2±25,5	18	104,8±74,8	0,001
EUROSCORE II	322	3,4±3,4	18	14,6±11,7	0,001
SYNTAX SCORE II	318	31,2±10,1	18	50,7±15,6	<0,001
PCI 4 YEARS MORTALITY	316	33,3±198,7	17	40,2±30,1	0,885
SYNTAX SCORE II 4 YEARS MORTALITY	317	22,3±10,4	18	32,0±12,5	<0,001
CABG 4 YEARS MORTALITY	317	5,5±6,0	17	12,0±11,6	0,037

ΠΙΝΑΚΑΣ . 3. Σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης θανάτου σε σχέση με κλινικά χαρακτηριστικά

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΘΑΝΑΤΟΣ				p
		Όχι		Ναι		
		n	%	n	%	
Βλάβη ενός αγγείου	Ναι	128	39,8	3	16,7	0,039
	Όχι	194	60,2	15	83,3	
Βλάβη δύο αγγείων	Ναι	110	34,2	5	27,8	0,391
	Όχι	212	65,8	13	72,2	
Βλάβη τριών αγγείων	Ναι	84	26,1	10	55,6	0,010
	Όχι	238	73,9	8	44,4	
Χοληστερόλη	Ναι	182	56,5	3	16,7	0,001
	Όχι	140	43,5	15	83,3	
Κρεατινίνη	Φυσιολογική	322	100,0	13	72,2*	<0,001
	Παθολογική	0	0,0	5	27,8	
ΑΕΕ	Ναι	0	0,0	14	77,8	<0,001
	Όχι	322	100,0	4	22,2	
ΣΔ	Ναι	80	24,8	6	33,3	0,289
	Όχι	242	75,2	12	66,7	
Οικ. Ιστορικό	Ναι	83	25,8	6	33,3	0,321
	Όχι	239	74,2	12	66,7	
Φύλο	Άνδρας	267	82,9	11	61,1*	0,029
	Γυναίκα	55	17,1	7	38,9	
Υπέρταση	Όχι	180	55,9	7	38,9	0,122
	Ναι	142	44,1	11	61,1	
Βλάβη Στελέχους	Ναι	9	2,8	1	5,6	0,424
	Όχι	313	97,2	17	94,4	
MACE	Ναι	12	3,7	18	100,0	<0,001
	Όχι	310	96,3	0	0,0	
Επαναγγείωση	Ναι	11	3,4	1	5,6	0,485
	Όχι	311	96,6	17	94,4	
Κάπνισμα	Όχι	105	32,6	7	38,9	0,376
	Ναι	217	67,4	11	61,1	
Θρόμβωση στεντ	Ναι	5	1,6	1	5,6	0,280
	Όχι	317	98,4	17	94,4	
Αποτυχία διάνοιξης	Ναι	6	1,9	12	66,7	<0,001
	Όχι	316	98,1	6	33,3	



Test Result Variable(s)	Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
SYNTAXSCORE	0,727	0,066	0,001	0,597	0,857
Euroscore	0,896	0,034	0,000	0,830	0,961
ClinicalSS	0,829	0,058	0,000	0,715	0,944
EUROSCORE II	0,864	0,044	0,000	0,778	0,951
SYNTAX Score II	0,838	0,056	0,000	0,729	0,948

The test result variable(s): SYNTAXSCORE, Euroscore, EUROSCORE II, SYNTAX Score II has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group. Statistics may be biased.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα κύρια ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι ότι σε ασθενείς με επιτυχή Prci το SYNTAX II SCORE έχει παρόμοια προγνωστική αξία όσον αφορά τη θνητότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα προγνωστικά μοντέλα.

Τα ευρήματα του στεφανιογραφικού ελέγχου στην πρωτογενή αγγειοπλαστική, που ως γνωστόν επηρεάζουν την πρόγνωση του ασθενούς, είναι η εντόπιση της ένοχης βλάβης, η ροή TIMI του αγγείου κατά την εμφάνιση του ασθενούς και η παρουσία πολυαγγειακής νόσου, και /ή χρονίων ολικών αποφράξεων (CTOs: chronic total occlusions). Ορισμένοι κλινικοί παράγοντες όπως η ηλικία, η επηρεασμένη νεφρική λειτουργία, ο σακχαρώδης διαβήτης και το κλάσμα εξωθήσεως της αριστερής κοιλίας (LVEF) έχουν αναγνωριστεί ως ανεξάρτητοι προγνωστικοί δείκτες MACE στον πληθυσμό αυτό. Πρόσφατα δεδομένα ανέδειξαν ότι σε πληθυσμό ασθενών με STEMI και ακόλουθη επιτυχή pPCI τα συνδυαστικά κλινικοαγγειογραφικά σκορ βελτιώνουν την προγνωστική ακρίβεια σε σύγκριση με τα αποκλειστικά κλινικά ή αγγειογραφικά σκορ.

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανύψωση ST (STEMI) είναι γνωστό ως απειλητική για τη ζωή επιπλοκή της στεφανιαίας νόσου (CAD) και είναι μια από τις κύριες αιτίες θανάτου σε όλο τον κόσμο. Η πρωτογενής διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (P-PCI) του ένοχου αγγείου σε ασθενείς με STEMI είναι τυπική κλινική πρακτική [84]. Κατά τη στιγμή της P-PCI, το 40 έως το 65% των ασθενών εμφανίζουν μία ή περισσότερες συνυπάρχουσες στεφανιαίες βλάβες (δηλαδή πολυαγγειακή νόσο (MVD)). Η παρουσία MVD συνδέεται ισχυρά με υψηλότερη θνησιμότητα 30 ημερών, αναλογία επανεμφράγματος, μειωμένη επιτυχία επαναιμάτωσης του μυοκαρδίου και εμφάνιση μειζόνων ανεπιθύμητων καρδιακών συμβαμάτων (MACE) σε 1 έτος σε σύγκριση με CAD ενός αγγείου [85,86].

Επίσης από τις συγκρίσεις που έγιναν σε σχέση με τον θάνατο και άλλων κλινικών στοιχείων βρέθηκε ότι συχνότερα θάνατος παρατηρήθηκε σε άτομα με νόσο 3 αγγείων, παθολογική κρεατινίνη, με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, στις γυναίκες, με μείζονα καρδιαγγειακά συμβάματα και στα άτομα με αποτυχία διάνωσης.

Στην παρούσα μελέτη χαμηλό κλάσμα εξώθησης και αυξημένη κρεατινίνη έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της μελέτης Altekin et al οι οποίοι μελέτησαν την προγνωστική αξία του SYNTAX SCORE σε ασθενείς με ανόσπωση

του ST που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή αγγειοπλαστική και βρέθηκε ότι οι ασθενείς με μεγάλη ηλικία, επηρεασμένη κρεατινίνη, χαμηλό κλάσμα εξώθησης, σακχαρώδη διαβήτη και αρτηριακή υπέρταση είχαν δυσμενέστερη έκβαση μετά την αγγειοπλαστική, εύρημα που συμφωνεί με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης.[87]

Σε ασθενείς με STEMI, η σοβαρότητα της στεφανιαίας νόσου και η έκταση του μυοκαρδιακού ιστού υπό την απειλή ισχαιμίας είναι προγνωστικοί παράγοντες ανεπιθύμητων καρδιαγγειακών συμβαμάτων που μπορεί να αναπτυχθούν μετά από PPCI.[88]

Επίσης, ανεξάρτητοι παράγοντες που προβλέπουν χειρότερη πρόγνωση μετά από PCI είναι η ηλικία >60 ετών, χαμηλό κλάσμα εξώθησης, σακχαρώδης διαβήτης, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, αυξημένοι δείκτες φλεγμονής CRP>0,5 mg/dl καθώς και αγγειοπλαστική στελέχους.

Για το σύνολο του πληθυσμού όλα τα υπολογιζόμενα scores προβλέπουν με ακρίβεια την θνητότητα. [89]

Το SYNTAX II SCORE σχεδιάστηκε για να βελτιώσει τη λήψη αποφάσεων μεταξύ CABG και PCI επιτρέποντας την μακροπρόθεσμη και εξατομικευμένη αξιολόγηση κινδύνου ασθενών με σύμπλοκη στεφανιαία νόσο. ΤΟ SYNTAX II SCORE συνδυάζει το SYNTAX SCORE, που βασίζεται στα αγγειογραφικά χαρακτηριστικά με κλινικές μεταβλητές, οι οποίες αποδείχθηκε ότι μεταβάλλουν την τιμή κατωφλιού του SYNTAX SCORE έτσι ώστε να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ CABG και PCI για μακροχρόνια θνητότητα. Αυτές οι μεταβλητές περιλάμβαναν την παρουσία μη προστατευόμενης νόσου της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας, το γυναικείο φύλο, τη χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, την ηλικία και το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας.

Χρησιμοποιώντας την εξατομικευμένη προσέγγιση του SYNTAX II SCORE σε αντίθεση με τα ανατομικά χαρακτηριστικά του SYNTAX SCORE, εντοπίστηκε ένα υποσύνολο ασθενών με χαμηλές, ενδιάμεσες ή υψηλές τιμές SYNTAX SCORE που θα είχαν χαμηλότερη, παρόμοια ή υψηλότερη θνητότητα 4ετίας ανάλογα με την επιλογή PCI ή CABG ως στρατηγική θεραπείας.

Στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκε το SYNTAX II SCORE σε ασθενείς με STEMI που υπεβλήθηκαν σε rPCI και συγκρίθηκε με τα υπόλοιπα προγνωστικά μοντέλα. Το SYNTAX II SCORE είχε παρόμοια προγνωστική ικανότητα και αποτελούσε ανεξάρτητο προγνωστικό δείκτη τόσο της καρδιαγγειακής θνησιμότητας όσο και των MACE στο δείγμα μας.

Τα κριτήρια εισαγωγής των ατόμων στη μελέτη δικαιολογούν τα αποτελέσματα που αφορούν στις MACE και τη θρόμβωση του stent, καθώς αυτά είναι συγκρίσιμα με προηγούμενες δημοσιευμένες μελέτες. Τα κλινικά χαρακτηριστικά και τα πρωτογενή καταληκτικά σημεία του υπό μελέτη πληθυσμού ήταν παρόμοια με εκείνα προηγούμενων μελετών. Ωστόσο, η εισαγωγή αποκλειστικά ασθενών με STEMI και επιτυχή pPCI δικαιολογούν τα καλύτερα αποτελέσματα που βρήκαμε στις MACE και τη θρόμβωση του stent

Η παρούσα μελέτη αναδεικνύει ότι η χρήση του SYNTAX II SCORE παρέχει παρόμοια προγνωστική ικανότητα της καρδιαγγειακής θνησιμότητας και των MACE συγκριτικά με τα υπόλοιπα προγνωστικά μοντέλα.. Η χρήση αυτού του προγνωστικού μοντέλου στη διαστρωμάτωση του κινδύνου μετά από επιτυχή pPCI παρ' όλα αυτά μπορεί να βελτιώσει τη στρατηγική αντιμετώπισης των ασθενών με σύμπλοκη στεφανιαία νόσο. Η επιθετική θεραπεία του πληθυσμού αυτού σε συνδυασμό με πιο τακτική κλινική επαναξιολόγηση πρέπει να εκτιμηθεί περαιτέρω σε προοπτικές κλινικές μελέτες.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το περιορισμένο δείγμα της μελέτης και η απουσία δεδομένων τα οποία αφορούν στη χρονική διάρκεια α) από την ώρα του προκάρδιου άλγους μέχρι την έκπτυξη του stent (total ischemic time) και β) από την είσοδο σε νοσηλευτικό ίδρυμα έως την έκπτυξη του stent (FMC-to-balloon time). Με την καταγραφή -και ενσωμάτωση στα κλινικά και συνδυαστικά προγνωστικά μοντέλα- του LVEF μετά την pPCI το οποίο συσχετίζεται με το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από το ΟΣΣ έως τη διάνοιξη του υπεύθυνου αγγείου αντισταθμίζει μερικώς την απουσία δεδομένων της χρονικής καθυστέρησης στην επαναιμάτωση του ασθενούς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε ασθενείς με διατοιχωματικό έμφραγμα που υποβάλλονται σε επιτυχή πρωτογενή αγγειοπλαστική, το SYNTAX II SCORE έχει παρόμοια προγνωστική αξία με τα υπόλοιπα προγνωστικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την επίπτωση του καρδιαγγειακού θανάτου και /ή των μειζόνων καρδιαγγειακών συμβαμάτων σε ασθενείς που υποβάλλονται σε πρωτογενή αγγειοπλαστική.

Επίσης, βρέθηκε ότι η επίπτωση του καρδιαγγειακού θανάτου στην παρούσα μελέτη επηρεάζεται από τη μεγάλη ηλικία, το γυναικείο φύλο, τις παθολογικές τιμές της κρεατινίνης, το χαμηλό κλάσμα εξώθησης και τη βλάβη πολλών αγγείων.

Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι τα προγνωστικά μοντέλα παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες ως προς την πρόβλεψη θνησιμότητας και των μειζόνων ανεπιθύμητων συμβαμάτων, δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη ποιοι ασθενείς θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους .

Κλείνοντας, αξίζει να σημειωθεί πως η καρδιολογία είναι μια δυναμική επιστήμη. Νεότερα δεδομένα και καινούρια φάρμακα έρχονται να συμπληρώσουν τις γνώσεις μας για την αιτιοπαθογένεια και τη θεραπευτική αντιμετώπιση των οξέων στεφανιαίων συνδρόμων. Υπό το φως μεγάλων πολυκεντρικών και τυχαιοποιημένων μελετών η καρδιολογική κοινότητα εμπλουτίζεται συνεχώς με νέα στοιχεία που μοναδικό στόχο έχουν τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών μας και την παράταση της επιβίωσής τους.

ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η πρωτογενής διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (PPCI) έχει αποδειχθεί ότι είναι η πιο αποτελεσματική θεραπεία για το έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανάρτηση του τμήματος ST. Υπάρχουν αρκετές βαθμολογίες κινδύνου για την πρόβλεψη της έκβασης των ασθενών με χρόνια σταθερή στηθάγχη ή με οξεία στεφανιαία σύνδρομα που υποβάλλονται σε επαναγγείωση.

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει τη διαγνωστική ακρίβεια των προγνωστικών μοντέλων SYNTAX Score II, SYNTAXSCORE, EUROADITIVE, ACEF, CLINICALSS, EUROSCORE II σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή αγγειοπλαστική

Υλικό και Μέθοδος: Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 340 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επιτυχή πρωτογενή PCI λόγω STEMI στο Γ.Ν.Α. «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» οι οποίοι πληρούσαν τα κριτήρια που απαιτούσε η μελέτη.

Αποτελέσματα: Η παρούσα μελέτη αναδεικνύει ότι η χρήση του SYNTAX II SCORE παρέχει παρόμοια προγνωστική ικανότητα της καρδιαγγειακής θνησιμότητας (<0,001) με τα υπόλοιπα προγνωστικά μοντέλα, όπως SYNTAXSCORE (<0,001), EUROADITIVE(<0,001), ACEF (<0,001), CLINICALSS (0,001), EUROSCORE II (0,001). Άλλοι παράγοντες που ευθύνονται επίσης για την υψηλότερη συχνότητα θανάτου είναι η μεγάλη ηλικία (0,019), η βλάβη τριών αγγείων(0,010), παθολογικές τιμές κρεατινίνης (<0,001), το ΑΕΕ(<0,001) και οι MACE(<0,001).

Συμπέρασμα: Η χρήση των διαφόρων προγνωστικών μοντέλων έχει παρόμοια προγνωστική ικανότητα όσον αφορά την πρόβλεψη της καρδιαγγειακής θνητότητας και των μειζόνων καρδιαγγειακών συμβαμάτων. Ορισμένοι κλινικοί παράγοντες όπως η ηλικία, η επηρεασμένη νεφρική λειτουργία και το κλάσμα εξωθήσεως της αριστερής κοιλίας (LVEF) έχουν αναγνωρισθεί ως ανεξάρτητοι προγνωστικοί δείκτες μειζόνων καρδιαγγειακών συμβαμάτων στον πληθυσμό αυτό.

PROGNOSTIC MODELS AFTER PRIMARY CORONARY ANGIOPLASTY

SUMMARY

Introduction: Primary percutaneous coronary intervention (PPCI) has been shown to be the most effective treatment for myocardial infarction with ST-segment elevation. There are several risk scores for predicting the outcome of patients with chronic stable angina or acute coronary syndromes undergoing revascularization.

Aim: The aim of the present study was to compare the diagnostic accuracy of prognostic models in predicting the outcome of patients who underwent primary angioplasty.

Material and method: The study sample consisted of 340 patients who underwent successful primary PCI due to STEMI at the G.H.A. "HIPPOKRATION" who met the criteria required by the study.

Results: The present study demonstrates that the use of SYNTAX II SCORE provides a similar prognostic capacity of cardiovascular mortality (<0.001) to other prognostic models, such as SYNTAXSCORE (<0.001), EUROADITIVE (<0.001), ACEF (<0.001), CLINICALSS (0.00)), EUROSCORE II (0.001). Other factors that are also responsible for the highest incidence of death are old age (0.019), three vessels lesion (0.010), abnormal creatinine values (<0.001), stroke (<0.001) and MACE (<0.001).

Conclusion: The use of various prognostic models has a similar prognostic capacity in terms of predicting cardiovascular mortality and major cardiovascular events. Certain clinical factors such as age, impaired renal function, diabetes mellitus and left ventricular ejection fraction (LVEF) have been recognized as independent prognostic markers of major cardiovascular events in this population.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Kuhlmann, S. L., Arolt, V., Haverkamp, W., Martus, P., Ströhle, A., Waltenberger, J.,... & Müller-Nordhorn, J. Prevalence, 12-month prognosis, and clinical management need of depression in coronary heart disease patients: a prospective cohort study. *Psychotherapy and psychosomatics*, 2019, 88(5), 300-311.
2. Davidson, K. W., Alcántara, C., & Miller, G. E. Selected psychological comorbidities in coronary heart disease: Challenges and grand opportunities. *American Psychologist*, 2018,73(8), 1019
3. Liu, H., Zhuang, J., Tang, P., Li, J., Xiong, X., & Deng, H. (2020). The role of the gut microbiota in coronary heart disease. *Current Atherosclerosis Reports*, 2020, 22(12), 1-12.
4. Stewart, R. A., Held, C., Hadziosmanovic, N., Armstrong, P. W., Cannon, C. P., Granger, C. B.,... & STABILITY Investigators. Physical activity and mortality in patients with stable coronary heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(14), 1689-1700.(2017)
5. Nilashi, M., Ahmadi, H., Manaf, A. A., Rashid, T. A., Samad, S., Shahmoradi, L.,... & Akbari, E. (2020). Coronary heart disease diagnosis through self-organizing map and fuzzy support vector machine with incremental updates. *International Journal of Fuzzy Systems*, 22(4), 1376-1388.(2020)
6. Wiharto, W., Kusnanto, H., & Herianto, H. Hybrid system of tiered multivariate analysis and artificial neural network for coronary heart disease diagnosis. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 7(2), 1023. (2017)
7. Pencina, M. J., Navar, A. M., Wojdyla, D., Sanchez, R. J., Khan, I., Elassal, J., & Sniderman, A. D. Quantifying importance of major risk factors for coronary heart disease. *Circulation*, 139(13), 1603-1611. (2019)
8. Wang, E. Y., Dixon, J., Schiller, N. B., & Whooley, M. A. Causes and predictors of death in patients with coronary heart disease (from the heart and soul study). *The American journal of cardiology*, 119(1), 27-34. (2017)
9. Jin, K., Khonsari, S., Gallagher, R., Gallagher, P., Clark, A. M., Freedman, B.,... & Neubeck, L.. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *European*

- Journal of Cardiovascular Nursing, 18(4), 260-271. (2019)
- 10 Houston, M. (2018). The role of noninvasive cardiovascular testing, applied clinical nutrition and nutritional supplements in the prevention and treatment of coronary heart disease. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 12(3), 85-108.(2018)
 - 11 Harris, W. S., Del Gobbo, L., & Tintle, N. L. (2017). The Omega-3 Index and relative risk for coronary heart disease mortality: Estimation from 10 cohort studies. *Atherosclerosis*, 262, 51-54.(2017)
 - 12 Carney, R. M., & Freedland, K. E. Depression and coronary heart disease. *Nature Reviews Cardiology*, 14(3), 145-155.(2017)
 - 13 Pothineni, N. V. K., Subramany, S., Kuriakose, K., Shirazi, L. F., Romeo, F., Shah, P. K., & Mehta, J. L. Infections, atherosclerosis, and coronary heart disease. *European heart journal*, 38(43), 3195-3201.(2017)
 - 14 Bechthold, A., Boeing, H., Schwedhelm, C., Hoffmann, G., Knüppel, S., Iqbal, K.,... & Schwingshackl, L. Food groups and risk of coronary heart disease, stroke and heart failure: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(7), 1071-1090.(2019)
 - 15 Satija, A., Bhupathiraju, S. N., Spiegelman, D., Chiuve, S. E., Manson, J. E., Willett, W.,... & Hu, F. B. (2017). Healthful and unhealthful plant-based diets and the risk of coronary heart disease in US adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(4), 411-422.(2017)
 - 16 Tan, Z., Li, L., Ma, Y., & Geng, X. (2019). Clinical significance of cys-C and hs-CRP in coronary heart disease patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 34(1), 17-21.(2019)
 - 17 Eijsvogels, T. M., & Maessen, M. F. (2017). Exercise for coronary heart disease patients: Little is good, more is better, vigorous is best. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(14), 1701-1703.(2017)
 - 18 Kim, J. K., & Kang, S. (2017). Neural network-based coronary heart disease risk prediction using feature correlation analysis. *Journal of healthcare engineering*, 2017.(2017)
 - 19 Katta, N., Loethen, T., Lavie, C. J., & Alpert, M. A. Obesity and coronary heart disease: epidemiology, pathology, and coronary artery imaging. *Current*

- Problems in Cardiology, 46(3), 100655.(2021)
- 20 De Hert, M., Detraux, J., & Vancampfort, D. The intriguing relationship between coronary heart disease and mental disorders. *Dialogues in clinical neuroscience*, 20(1), 31.(2018)
 - 21 Vaccarino, V., Badimon, L., Bremner, J. D., Cenko, E., Cubedo, J., Dorobantu, M.,... & ESC Scientific Document Group Reviewers Lancellotti Patrizio Carneiro António Vaz. (2020). Depression and coronary heart disease: 2018 position paper of the ESC working group on coronary pathophysiology and microcirculation. *European heart journal*, 41(17), 1687-1696.(2020)
 - 22 Paynter, N. P., Balasubramanian, R., Giulianini, F., Wang, D. D., Tinker, L. F., Gopal, S.,... & Rexrode, K. M. (2018). Metabolic predictors of incident coronary heart disease in women. *Circulation*, 137(8), 841-853 (2018)
 - 23 Dowaidar, M. miRNA can be a part of both the onset and cure of Coronary heart disease (2021)
 - 24 Steyerberg EW. *Clinical Prediction Models* New York: Springer; (2009.)
 - 25 Shah ND, Steyerberg EW, Kent DM. Big data and predictive analytics: recalibrating expectations. *JAMA* 2018; 320 1: 27 –8.
 - 26 Beam AL, Kohane IS. Big data and machine learning in health care. *JAMA*, 2018; 319(13): 1317–8.
 - 27 Hripcsak G, Albers DJ. Next-generation phenotyping of electronic health records. *J Am Med Inform Assoc* 2013; 20(1): 117–21.
 - 28 J Am Med Inform Assoc 2013; 20(1): 117–21.
 - 29 Iqbal SA, Wallach JD, Khoury MJ, Schully SD, Ioannidis JPA. Reproducible research practices and transparency across the biomedical literature. *PLoS Biol* 2016; 14 1: e1002333.
 - 30 Nosek BA, Alter G, Banks GC, et al. Promoting an open research culture. *Science* 2015; 348 6242: 1422–5.
 - 31 Van Calster B, Nieboer D, Vergouwe Y, et al. A calibration hierarchy for risk models was defined: from utopia to empirical data. *J Clin Epidemiol* 2016; 74: 167–76.
 - 32 Lynch CJ, Liston C. New machine-learning technologies for computer-aided diagnosis. *Nat Med* 2018; 24 9: 1304–5.

- 33 Riley RD, Ensor J, Snell KI, et al. . External validation of clinical prediction models using big datasets from e-health records or IPD meta-analysis: opportunities and challenges. *BMJ* 2016; 353: i3140.
- 34 Ghassemi M, Naumann T, Schulam P, Beam AL, Ranganath R. Opportunities in machine learning for healthcare. arxiv: 1806.00388 [cs.LG]; 2018.
- 35 Davis SE, Lasko TA, Chen G, et al. . Calibration drift in regression and machine learning models for acute kidney injury. *J Am Med Inform Assoc* 2017; 24 6: 1052–61.
- 36 Testa A, Kaijser J, Wynants L, et al. . Strategies to diagnose ovarian cancer: new evidence from phase 3 of the multicenter international IOTA study. *Br J Cancer* 2014; 111 4: 680–8.
- 37 Goff DC Jr, Lloyd-Jones DM, Bennett G, et al. . 2013 ACC/AHA guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63 25: 2935–59.
- 38 Chen JH, Alagappan M, Goldstein MK, et al. . Decaying relevance of clinical data towards future decisions in data-driven inpatient clinical order sets. *Int J Med Inform* 2017; 102: 71–9.
- 39 Levy-Fix G, Gorman SL, Sepulveda JL, Elhadad N. When to re-order laboratory tests? Learning laboratory test shelf-life. *J Biomed Inform* 2018; 85: 21–9.
- 40 He J, Baxter SL, Xu J, et al. . The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nat Med* 2019; 25 1: 30–6.
- 41 van der Ploeg T, Nieboer D, Steyerberg EW. Modern modeling techniques had limited external validity in predicting mortality from traumatic brain injury. *J Clin Epidemiol* 2016; 78: 83–9.
- 42 Nevin L; on behalf of the PLoS Medicine Editors. Advancing the beneficial use of machine learning in health care and medicine: toward a community understanding. *PLoS Med* 2018; 15 11: e1002708.
- 43 Goldstein BA, Navar AM, Pencina MJ. Risk prediction with electronic health records. The importance of model validation and clinical context. *JAMA Cardiol* 2016; 1 9: 976.

- 44 Steyerberg EW, Moons KGM, van der Windt DA, et al. . Prognosis research strategy (PROGRESS) 3: prognostic model research. *PLoS Med* 2013; 10 2: e1001381.
- 45 Moons KGM, Altman DG, Reitsma JB, et al. . Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): explanation and elaboration. *Ann Intern Med* 2015; 162 1: W1–73.
- 46 Glasziou P, Altman DG, Bossuyt P, et al. . Reducing waste from incomplete and unusable reports of biomedical research. *Lancet* 2014; 383 9913: 267–76.
- 47 Kleinrouweler CE, Cheong-See FM, Collins GS, et al. . Prognostic models in obstetrics: available, but far from applicable. *Am J Obstet Gynecol* 2016; 214 1: 79–90.
- 48 Collins GS, Michaëlsson K. Fracture risk assessment: state of the art, methodologically unsound, or poorly reported. *Curr Osteoporos Rep* 2012; 10 3: 199–207.
- 49 Ohno-Machado L. Data science and artificial intelligence to improve clinical practice and research. *J Am Med Inform Assoc* 2018; 25 10: 1273.
- 50 Blasimme A, Cohen IG. Machine learning in medicine: addressing ethical challenges. *PLoS Med* 2018; 15 11: e1002689.
- 51 Reps JM, Schuemie MJ, Suchard MA, Ryan PB, Rijnbeek PR. Design and implementation of a standardized framework to generate and evaluate patient-level prediction models using observational healthcare data. *J Am Med Inform Assoc* 2018; 25 8: 969–75.
- 52 Wiegand T, Krishnamurthy R, Kuglitsch M, et al. . WHO and ITU establish benchmarking process for artificial intelligence in health. *Lancet* 2019; 394 10192: 9.
- 53 Char DS, Shah NH, Magnus D. Implementing machine learning in health care—addressing ethical challenges. *N Engl J Med* 2018; 378 11: 981–3.
- 54 Christodoulou E, Ma J, Collins GS, et al. . A systematic review shows no performance benefit of machine learning over logistic regression for clinical prediction models. *J Clin Epidemiol* 2019; 110: 12–22.

- 55 Hripcsak G, Ryan PB, Duke JD, et al. . Characterizing treatment pathways at scale using the OHDSI network. *Proc Natl Acad Sci USA* 2016; 113 27: 7329–36.
- 56 Black L, Knoppers BM, Avard D, et al. . Legal liability and the uncertain nature of risk prediction: the case of breast cancer risk prediction models. *Public Health Genomics* 2012; 15 6: 335–40.
- 57 Chhabra, Lovely; Zain, Muhammad A.; Siddiqui, Waqas J. (2019), "Angioplasty", StatPearls, StatPearls Publishing, PMID 29763069, retrieved January 20, 2020
- 58 K, Marmagkiolis; C, Iliescu; Mmr, Edupuganti; M, Saad; Kd, Boudoulas; A, Gupta; N, Lontos; M, Cilingiroglu . "Primary Patency With Stenting Versus Balloon Angioplasty for Arteriovenous Graft Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis". *The Journal of Invasive Cardiology*. 31 (12): E356–E361. PMID 31786526. (December 2019).
- 59 O, Abdullah; J, Omran; T, Enezate; E, Mahmud; N, Shamma; J, Mustapha; F, Saab; M, Abu-Fadel; R, Ghadban . "Percutaneous Angioplasty Versus Atherectomy for Treatment of Symptomatic Infra-Popliteal Arterial Disease". *Cardiovascular Revascularization Medicine : Including Molecular Interventions*. 19 (4): 423–428. doi:10.1016/j.carrev.2017.09.014. PMID 29269152. (June 2018).
- 60 Topfer, Leigh-Ann; Spry, Carolyn (2016), "New Technologies for the Treatment of Peripheral Artery Disease", *CADTH Issues in Emerging Health Technologies*, Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, PMID 30148583, retrieved January 30, 2020
- 61 Dj, Adam; Jd, Beard; T, Cleveland; J, Bell; Aw, Bradbury; Jf, Forbes; Fg, Fowkes; I, Gillepsie; Cv, Ruckley. "Bypass Versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL): Multicentre, Randomised Controlled Trial". *Lancet*. 366 (9501): 1925–34. doi:10.1016/S0140-6736(05)67704-5. PMID 16325694. S2CID 54229954. (December 3, 2005).
- 62 Tw, Rooke; At, Hirsch; S, Misra; An, Sidawy; Ja, Beckman; Lk, Findeiss; J, Golzarian; Hl, Gornik; Jl, Halperin. "2011 ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Peripheral Artery Disease (Updating the 2005 Guideline): A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice

- Guidelines". *Journal of the American College of Cardiology*. 58 (19): 2020–45. doi:10.1016/j.jacc.2011.08.023. PMC 4714326. PMID 21963765. (November 1, 2011).
- 63 G, Raman; Gp, Adam; Cw, Halladay; Vn, Langberg; Ia, Azodo; Em, Balk. "Comparative Effectiveness of Management Strategies for Renal Artery Stenosis: An Updated Systematic Review". *Annals of Internal Medicine*. 165 (9): 635–649. doi:10.7326/M16-1053. PMID 27536808. (November 1, 2016).
- 64 van den Berg, Danielle T. N. A.; Deinum, Jaap; Postma, Cornelis T.; van der Wilt, Geert Jan; Rixsen, Niels P. "The efficacy of renal angioplasty in patients with renal artery stenosis and flash oedema or congestive heart failure: a systematic review". *European Journal of Heart Failure*. 14 (7): 773–781. doi:10.1093/eurjhf/hfs037. ISSN 1879-0844. PMID 22455866. (July 2012).
- 65 Ahn, Sun Ho; Prince, Ethan A.; Dubel, Gregory J. "Carotid Artery Stenting: Review of Technique and Update of Recent Literature". *Seminars in Interventional Radiology*. 30 (3): 288–296. doi:10.1055/s-0033-1353482. ISSN 0739-9529. PMC 3773038. PMID 24436551. (July 2012).
- 66 S, Giannopoulos; P, Texakalidis; Ak, Jonnalagadda; T, Karasavvidis; S, Giannopoulos; Dg, Kokkinidis (July 2018). "Revascularization of Radiation-Induced Carotid Artery Stenosis With Carotid Endarterectomy vs. Carotid Artery Stenting: A Systematic Review and Meta-Analysis". *Cardiovascular Revascularization Medicine : Including Molecular Interventions*. 19 (5 Pt B): 638–644. doi:10.1016/j.carrev.2018.01.014. PMID 29422277.
- 67 Ij, Yan Wee; Hy, Yap; Lt, Hsien Ts'ung; S, Lee Qingwei; Cs, Tan; Ty, Tang; Tt, Chong . "A Systematic Review and Meta-Analysis of Drug-Coated Balloon Versus Conventional Balloon Angioplasty for Dialysis Access Stenosis". *Journal of Vascular Surgery*. 70 (3): 970–979.e3. doi:10.1016/j.jvs.2019.01.082. PMID 31445651. (September 2019).
- 68 Ali, Ronan; Greenbaum, Adam B.; Kugelmass, Aaron D. "A Review of Available Angioplasty Guiding Catheters, Wires and Balloons - Making the Right Choice". *Journal - A Review of Available Angioplasty Guiding Catheters, Wires and Balloons - Making the Right Choice*. (January 14, 2012).
- 69 Jk, Kahn; Bd, Rutherford; Dr, McConahay; Go, Hartzler . "Inflation Pressure Requirements During Coronary Angioplasty". *Catheterization and*

- Cardiovascular Diagnosis. 21 (3): 144–7. doi:10.1002/ccd.1810210304. PMID 2225048. (November 1990).
- 70 McTaggart, R. A.; Raghavan, D.; Haas, R. A.; Jayaraman, M. V. "StarClose Vascular Closure Device: Safety and Efficacy of Deployment and Reaccess in a Neurointerventional Radiology Service". *American Journal of Neuroradiology*. 31 (6): 1148–1150. doi:10.3174/ajnr.A2001. ISSN 0195-6108. PMC 7963929. PMID 20093310. (June 1, 2010).
- 71 Mason Peter J.; Shah Binita; Tamis-Holland Jacqueline E.; Bittl John A.; Cohen Mauricio G.; Safirstein Jordan; Drachman Douglas E.; Valle Javier A.; Rhodes Denise; Gilchrist Ian C. "An Update on Radial Artery Access and Best Practices for Transradial Coronary Angiography and Intervention in Acute Coronary Syndrome: A Scientific Statement From the American Heart Association". *Circulation: Cardiovascular Interventions*. 11 (9): e000035. doi:10.1161/HCV.0000000000000035. PMID 30354598. S2CID 53031413. (September 1, 2018).
- 72 Jongkind, Vincent; Akkersdijk, George J. M.; Yeung, Kak K.; Wisselink, Willem . "A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease". *Journal of Vascular Surgery*. 52 (5): 1376–1383. doi:10.1016/j.jvs.2010.04.080. ISSN 1097-6809. PMID 20598474. (November 2010).
- 73 Calma, D (May 6, 2004). "Cardiologists are briefed about radiation risks". IAEA. Retrieved September 15, 2015.
- 74 "Guidelines for Percutaneous Transluminal Angioplasty". *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1 (1): 5–15. November 1, 1990. doi:10.1016/S1051-0443(90)72494-3. ISSN 1051-0443.
- 75 Huibers, Anne E.; Westerink, Jan; de Vries, Evelien E.; Hoskam, Anne; den Ruijter, Hester M.; Moll, Frans L.; de Borst, Gert J. "Editor's Choice - Cerebral Hyperperfusion Syndrome After Carotid Artery Stenting: A Systematic Review and Meta-analysis". *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 56 (3): 322–333. doi:10.1016/j.ejvs.2018.05.012. ISSN 1532-2165. PMID 30196814. (September 2018).
- 76 A, Kayssi; W, Al-Jundi; G, Papia; Ds, Kucey; T, Forbes; Dk, Rajan; R, Neville; Ad, Dueck . "Drug-eluting Balloon Angioplasty Versus Uncoated Balloon Angioplasty for the Treatment of In-Stent Restenosis of the Femoropopliteal

- Arteries". The Cochrane Database of Systematic Reviews. 1: CD012510. doi:10.1002/14651858.CD012510.pub2. PMC 6353053. PMID 30684445. (January 26, 2019).
- 77 Jongsma, Hidde; Bekken, Joost A.; de Vries, Jean-Paul P. M.; Verhagen, Hence J.; Fioule, Bram . "Drug-eluting balloon angioplasty versus uncoated balloon angioplasty in patients with femoropopliteal arterial occlusive disease". *Journal of Vascular Surgery*. 64 (5): 1503–1514. doi:10.1016/j.jvs.2016.05.084. ISSN 1097-6809. PMID 27478005. (November 2016).
- 78 K, Katsanos; S, Spiliopoulos; P, Kitrou; M, Krokidis; D, Karnabatidis . "Risk of Death Following Application of Paclitaxel-Coated Balloons and Stents in the Femoropopliteal Artery of the Leg: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials". *Journal of the American Heart Association*. 7 (24): e011245. doi:10.1161/JAHA.118.011245. PMC 6405619. PMID 30561254. (December 18, 2018).
- 79 Dotter CT, Judkins MP . "Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction". *Circulation*. 30 (5): 654–70. doi:10.1161/01.CIR.30.5.654. PMID 14226164. (November 1964).
- 80 Rösch, Josef; et al. "The birth, early years, and future of interventional radiology". *J Vasc Interv Radiol*. 14 (7): 841–853. doi:10.1097/01.RVI.0000083840.97061.5b. PMID 12847192. S2CID 14197760. (2003)
- 81 Yang, Xinyu; Li, Yanda; Ren, Xiaomeng; Xiong, Xingjiang; Wu, Lijun; Li, Jie; Wang, Jie; Gao, Yonghong; Shang, Hongcai; Xing, Yanwei. "Effects of exercise-based cardiac rehabilitation in patients after percutaneous coronary intervention: A meta-analysis of randomized controlled trials". *Scientific Reports*. 7: 44789. Bibcode:2017NatSR...744789Y. doi:10.1038/srep44789. ISSN 2045-2322. PMC 5356037. PMID 28303967. (March 17, 2017).
- 82 Smith, Sidney C.; Smith, Peter K.; Sabatine, Marc S.; O'Gara, Patrick T.; Newby, L. Kristin; Mukherjee, Debabrata; Mehran, Roxana; Mauri, Laura; Mack, Michael J.; Lange, Richard A.; Granger, Christopher B.; Fleisher, Lee A.; Fihn, Stephan D.; Brindis, Ralph G.; Bittl, John A.; Bates, Eric R.; Levine, Glenn N. (September 6, 2016). "ACC/AHA Guideline Update on Duration of Dual Antiplatelet Therapy in CAD Patients". *Journal of the American College*

- of Cardiology. 68 (10): 1082–1115. doi:10.1016/j.jacc.2016.03.513. PMID 27036918. Retrieved January 23, 2020.
- 83 Bundhun, Pravesh Kumar; Teeluck, Abhishek Rishikesh; Bhurtu, Akash; Huang, Wei-Qiang (January 5, 2017). "Is the concomitant use of clopidogrel and Proton Pump Inhibitors still associated with increased adverse cardiovascular outcomes following coronary angioplasty?: a systematic review and meta-analysis of recently published studies (2012 - 2016)
- 84 Steg P. G., James S. K., Atar D., et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation.Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC) *European Heart Journal*. 2012;33:2569–2619.
- 85 Dimitriu-Leen A. C., Hermans M. P., Veltman C. E., et al. Prognosis of complete versus incomplete revascularisation of patients with STEMI with multivessel coronary artery disease: an observational study. *Open Heart*. 2017;4 doi: 10.1136/openhrt-2016-000541.e000541
- 86 Gershlick A. H., Khan J. N., Kelly D. J., et al. Randomized trial of complete versus lesion-only revascularization in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for STEMI and multivessel disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2015;65(10):963–972. doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.038.
- 87 Altekin, Refik Emre et al. "Prognostic Value of the Residual SYNTAX Score on In-Hospital and Follow-Up Clinical Outcomes in ST Elevation Myocardial Infarction Patients Undergoing Percutaneous Coronary Interventions." *Cardiology research and practice* vol. 2020 9245431. 29 Oct. 2020,
- 88 He C, Song Y, Wang CS, Yao Y, Tang XF, Zhao XY, Gao RL, Yang YJ, Xu B, Yuan JQ. Prognostic Value of the Clinical SYNTAX Score on 2-Year Outcomes in Patients With Acute Coronary Syndrome Who Underwent Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol*. 2017 May 15;119(10):1493-1499. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.02.031. Epub 2017 Mar 1. PMID: 28341359.
- 89 Schwietz T, Spyridopoulos I, Pfeiffer S, Laskowski R, Palm S, DE Rosa S, Jens K, Zeiher AM, Schächinger V, Fichtlscherer S, Lehmann R. Risk

stratification following complex PCI: clinical versus anatomical risk stratification including "post PCI residual SYNTAX-score" as quantification of incomplete revascularization. J Interv Cardiol. 2013 Feb;26(1):29-37.