



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



**Μεταβολές στο χρόνο του προφίλ ασθενών που υποβάλλονται σε  
αορτοστεφανιαία παράκαμψη**

**ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΤΤΑΚΟΣ, MD, MS**  
**ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2024**





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



**Μεταβολές στο χρόνο του προφίλ ασθενών που υποβάλλονται σε  
αορτοστεφανιαία παράκαμψη**

**ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΤΤΑΚΟΣ, MD, MS**

**ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2024**

«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα»

Ν.5343/32 άρθρο 202,παρ.2 (νομική κατοχύρωση του Ιατρικού τμήματος)

**Ημερομηνία αίτησης του κ. Παττακού Γρηγόριου:** 12-02-2014

**Ημερομηνία ορισμού Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:** Γ.Σ. αριθμ. 773α/16-12-2014

**Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:**

Επιβλέπων:

Συμινελάκης Σταύρος, Αναπληρωτής Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Μέλη:

Αποστολάκης Ευστράτιος, Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Γουδέβενος Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας-Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

**Ημερομηνία ορισμού θέματος:** 30-03-2015

«Μεταβολές στο χρόνο του προφίλ ασθενών που υποβάλλονται σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη»

**Ανασυγκρότηση Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:** Γ.Σ. αριθμ. 1088α/05-03-2024

Επιβλέπων:

Αλεξίου Χρήστος, Επίκουρος Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Μέλη:

Γουδέβενος Ιωάννης, Ομότιμος Καθηγητής Παθολογίας-Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Κατσούρας Χρήστος, Καθηγητής Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

**ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΤΑΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:** 1117α/11-7-2024

1. Αλεξίου Χρήστος, Επίκουρος Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
2. Γουδέβενος Ιωάννης, Ομότιμος Καθηγητής Παθολογίας-Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
3. Κατσούρας Χρήστος, Καθηγητής Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
4. Μιχάλης Λάμπρος, Καθηγητής Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
5. Κοραντζόπουλος Παναγιώτης, Καθηγητής Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
6. Νάκα Αικατερίνη, Καθηγήτρια Καρδιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
7. Περούλης Μιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Έγκριση Διδακτορικής Διατριβής με βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» στις 29-07-2024

Ιωάννινα 08-11-2024

**ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

**Σπυρίδων Κοντσιώτης**

Καθηγητής Νευρολογίας



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η διδακτορική διατριβή αυτή ολοκληρώθηκε με τη βοήθεια πολλών ανθρώπων που συνέβαλλαν συστηματικά και σημαντικά στην ολοκλήρωση της.

Οι καθηγητές Χρήστος Αλεξίου, Ιωάννης Γουδέβενος, Χρήστος Κατσούρας και Σταύρος Συμινελάκης με καθοδήγησαν από την εύρεση του θέματος, τον σχεδιασμό της μελέτης, την υλοποίηση της μέχρι και την βαθύτερη ανάλυση των δεδομένων και την ανάπτυξη της σημασίας των ευρημάτων. Παρά τις δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν στη πορεία, η ακράδαντη πίστη τους στη σημασία αυτής της μελέτης και η υποστήριξη τους προς εμένα ήταν απαραίτητα στοιχεία για το τελικό αποτέλεσμα.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον Χαράλαμπο Πασκαλή, διευθυντή ΜΕΘ στο Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ για τον σχεδιασμό και την άριστη αξιοπιστία της βάσης δεδομένων καρδιοχειρουργικών περιστατικών. Η καθοδήγηση του στη χρήση και στην ανάλυση μιας τόσο μεγάλης βάσης δεδομένων ήταν απαραίτητο στοιχείο για την υλοποίηση της μελέτης.

Η επιστημονική επιτροπή και η διοίκηση του Νοσοκομείου ΥΓΕΙΑ έδειξαν την στήριξη τους σε αυτό το εγχείρημα από την πρώτη στιγμή και ασπάστηκαν την ιδέα της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων αυτών των επεμβάσεων με στόχο τη συνεχή βελτίωση που χαρακτηρίζει το κέντρο καρδιάς του νοσοκομείου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πατέρα μου, Στρατή Παττακό, που μου έδωσε τις πολύτιμες του συμβουλές και τις σκέψεις του ως μάρτυρας της εξέλιξης που έχει υπάρξει τις τελευταίες τρεις δεκαετίες στον χώρο της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου που με στήριξε και που έκανε υπομονή τις πολλές ώρες που εγώ πάλευα με το στατιστικό πρόγραμμα «R»!!

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το έναυσμα για την μελέτη των αορτοστεφανιαίων παρακάμψεων στην Ελλάδα ήταν η πλήρης απουσία δεδομένων και δημοσιευμένων αποτελεσμάτων. Στα μεγαλύτερα Ελληνικά καρδιολογικά συνέδρια αναλύονται αυτές οι επεμβάσεις με δεδομένα και αποτελέσματα από το εξωτερικό. Πολύ τακτικά ακούγεται σκεπτικισμός αν τα αποτελέσματα του εξωτερικού μπορεί να είναι παρόμοια με τα Ελληνικά δεδομένα. Η βασική πηγή των δεδομένων για την μελέτη ήταν η καρδιοχειρουργική βάση δεδομένων του νοσοκομείου ΥΓΕΙΑ που συμπληρώνεται καθημερινά από το ιατρικό προσωπικό του νοσοκομείου από την δεκαετία του 1990. Όλες οι καρδιοχειρουργικές ομάδες του νοσοκομείου συνεισφέρουν τα δεδομένα των ασθενών τους στην βάση δεδομένων και έτσι υπάρχει μια πολύπλευρη οπτική στην καρδιοχειρουργική πραγματικότητα της χώρας μας. Τα δεδομένα αναλύθηκαν από το 1997 έως το 2019 και πάνω από 14.000 επεμβάσεις προσφέρθηκαν προς ανάλυση. Ένα από τα κύρια ερωτήματα ήταν το πως έχει αλλάξει το προφίλ των ασθενών και πως αυτό έχει επηρεάσει την επέμβαση και τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα της.

Τα αποτελέσματα αυτά πλέον αποτελούν σημείο αναφοράς για την πρόοδο και την μελέτη των αορτοστεφανιαίων παρακάμψεων στην Ελλάδα.

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>1</b>
<b>ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ</b>	<b>4</b>
<b>ΓΕΝΙΚΟΣ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>5-33</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>5</b>
<b>ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ</b>	<b>5-7</b>
<b>ΑΥΞΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ</b>	<b>8-9</b>
<b>ΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>9-10</b>
<b>Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ</b>	<b>10-12</b>
<b>Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ</b>	<b>12-14</b>
<b>ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ</b>	<b>14-15</b>
<b>ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ</b>	<b>15-17</b>
<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ Η ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ</b>	<b>18-19</b>
<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ</b>	<b>19-20</b>
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΡΟΜΠΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ</b>	<b>21-24</b>
<b>ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΕΠΑΝΑΓΓΕΙΩΣΗ</b>	<b>24</b>
<b>ΑΙΤΙΕΣ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΣΕ CABG</b>	<b>25</b>
<b>ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ</b>	<b>26-29</b>
<b>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>30-66</b>



<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>30-32</b>
<b>ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	<b>33-60</b>
<b>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>35-36</b>
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	<b>37-60</b>
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>	<b>61-66</b>
<b>ΜΕΙΩΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ</b>	<b>61-62</b>
<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>62-63</b>
<b>ΚΑΠΝΙΣΜΑ</b>	<b>63-64</b>
<b>ΧΡΗΣΗ ΑΡΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ</b>	<b>64</b>
<b>ΘΝΗΤΟΤΗΤΑ</b>	<b>65</b>
<b>ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ</b>	<b>65</b>
<b>ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	<b>66</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>67</b>
<b>GRAPHICAL ABSTRACT</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCES</b>	<b>73-96</b>
<b>ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΜΙΛΙΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ</b>	
<b>ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ</b>	<b>97-98</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>69-70</b>
<b>ABSTRACT IN ENGLISH</b>	<b>71-72</b>

## **ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ**

**ΕΜ – ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ**

**ΚΜ – ΚΟΛΠΙΚΗ ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ**

**ΟΣΣ – ΟΞΕΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ**

**ΠΟΥ – ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΧΑΠ – ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ ΠΝΕΥΜΟΝΟΠΑΘΕΙΑ**

**ΧΣΣ – ΧΡΟΝΙΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ**

**ACC – AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY**

**AHA – AMERICAN HEART ASSOCIATION**

**ANOVA – ANALYSIS OF VARIANCE**

**CABG – CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT**

**ECMO – EXTRACORPOREAL MEMBRANE OXYGENATION**

**ESC – EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY**

**FEV1 – FORCED EXPIRATORY VOLUME IN ONE SECOND**

**FVC – FORCED VITAL CAPACITY**

**IABP – INTRAAORTIC BALLOON PUMP**

**NICE – NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE**

**NSTEMI – NON-ST ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION**

**STEMI – ST ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION**

**STS – SOCIETY OF THORACIC SURGEONS**

# **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η αορτοστεφανιαία παράκαμψη αποτελεί μία χειρουργική διαδικασία κατά την οποία ομόλογες αρτηρίες (έσω αριστερή και δεξιά μαστική, κερκιδική) ή φλέβες (τμήματα σαφηνούς) του ασθενούς χρησιμοποιούνται ως μοσχεύματα για την παράκαμψη στεφανιαίων αρτηριών, οι οποίες είναι μερικώς ή πλήρως αποφραγμένες από την ύπαρξη αθηρωματικών πλακών.

Η αορτοστεφανιαία παράκαμψη είναι μια από τις πιο συχνά εκτελούμενες μεγάλες χειρουργικές επεμβάσεις με περίπου 200.000 επεμβάσεις ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες και 5.000 στην Ελλάδα ή, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), 44 ανά 100.000 άτομα<sup>1</sup>. Η παγκόσμια τάση σε αυτές τις επεμβάσεις δείχνει μείωση στο συνολικό όγκο των επεμβάσεων με αυξημένο προφίλ κινδύνου των ασθενών.

## **Ιστορία της Αορτοστεφανιαίας παράκαμψης**

Η επέμβαση της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης ξεκίνησε από πρωτόγονες προσπάθειες για να μειωθούν οι θάνατοι από τα καρδιακά εμφράγματα και εξελίχθηκε στην πλέον οργανωμένη και μεθοδική επέμβαση που διενεργείται σήμερα<sup>2,3</sup>. Την προηγούμενη χιλιετία, το 1899 ο Francois Franck πρότεινε την πρώτη επέμβαση για την σταθερή στηθάγχη. Η τεχνική που εμπνεύστηκε ήταν η απολίνωση των συμπαθητικών νεύρων του θώρακα. Η επέμβαση αυτή πραγματικά μείωνε την αίσθηση της στηθάγχης αλλά σε απρόβλεπτο βαθμό και χωρίς καλά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Ακολούθησαν πολλοί χειρουργοί με πειραματικές τεχνικές. Το 1903 ο Thorel πρότεινε την δημιουργία περικαρδιακών συμφύσεων ως μέθοδος για να αυξηθεί η αιμάτωση της επιφάνειας της καρδιάς. Τις συμφύσεις αυτές τις δημιουργούσαν είτε με μηχανικό τρόπο τρίβοντας το περικάρδιο με διάφορα υλικά είτε χρησιμοποιώντας διάφορες χημικές ουσίες που τις προκαλούσαν. Άλλοι χειρουργοί πρότειναν την συρραφή διάφορων ιστών πάνω στην καρδιά ως μέθοδος για να αυξηθεί η αιμάτωση:

μείζονας θωρακικός (1935 από τον Beck), επιπλούν (1936 από τον O'Shaugnessy), πνευμονικό παρέγχυμα (1937 από τον Lezius), λεπτό έντερο (1954 από τον Key).

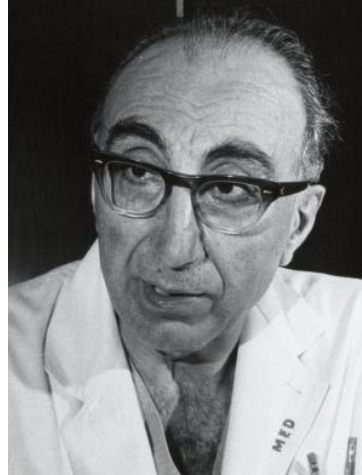
Η πρώτη αναφορά στην έσω μαστική αρτηρία δεν ήταν ως μόσχευμα για παράκαμψη αλλά ως αγγείο που αν απολίνωναν θα αυξανόταν η ροή του αίματος μέσω μεσοπλεύριων αρτηριών. Αυτό ακριβώς πρότεινε ο Fieschi το 1939. Η θεραπεία αυτή ενώ μείωνε την στηθάγχη σε ορισμένους ασθενείς δεν είχε καλά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Ο Vineberg ήταν ο πρώτος που πρότεινε την χρήση της έσω μαστικής αρτηρίας ως μόσχευμα για την καρδιά αλλά το έκανε με διαφορετικό τρόπο από ότι χρησιμοποιείται σήμερα. Πρότεινε την εμφύτευση της αρτηρίας σε ένα μυϊκό τούνελ που έφτιαχνε μέσα στο μυοκάρδιο χωρίς αναστόμωση σε άλλο αγγείο. Περιέργως σε πειράματα με σκύλους η πλειονότητα των σκύλων δημιούργησαν νέα παράπλευρα αγγεία με αυτή την μέθοδο. Το 1946 ο Beck χρησιμοποίησε τμήμα της καρωτίδας για να δημιουργήσει αναστόμωση μεταξύ της αορτής και του στεφανιαίου κόλπου. Το 1954 ο Murray πρότεινε την δημιουργία αναστόμωσης στον πρόσθιο κατιόντα κλάδο της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας. Το 1960 ο Goetz πραγματοποίησε αναστόμωση από την έσω μαστική αρτηρία στην δεξιά στεφανιαία αρτηρία χωρίς ράμματα αλλά χρησιμοποιώντας μεταλλικό δακτύλιο που θα ένωνε τα δύο αγγεία.

Η εφεύρεση της στεφανιογραφίας από τον F. Mason Sones, στο νοσοκομείο Cleveland Clinic, ήταν καταλυτική στην περαιτέρω εξέλιξη της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης. Επιτέλους οι καρδιολόγοι και οι καρδιοχειρουργοί μπορούσαν να απεικονίσουν τις ένοχες βλάβες στα στεφανιαία αγγεία, να κρίνουν ποια αγγεία χρειαζόνταν παράκαμψη, και να αξιολογήσουν τα αγγειογραφικά αποτελέσματα αυτών των επεμβάσεων. Η συνεργασία του Sones με τον Rene Favaloro ο οποίος θεωρείται πλέον ο πατέρας της μοντέρνας αορτοστεφανιαίας παράκαμψης ήταν και το πρώτο πραγματικό Heart Team!



**(FAVALORO-ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΑΙ SONES ΔΕΞΙΑ) (ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ WIKIPEDIA)**

Η πρώτη μοντέρνα εκδοχή της επέμβασης πραγματοποιήθηκε από τον Vasilii Kolesov όταν το 1964 έραψε την αριστερή έσω μαστική αρτηρία στον πρόσθια κατιόντα. Το ίδιο έτος ακολούθησε και ο διάσημος Michael DeBakey χρησιμοποιώντας σαφήνη φλέβα. Ο πρώτος χειρουργός να κάνει πολλαπλές επεμβάσεις με καλά αποτελέσματα τα οποία και δημοσίευσε ήταν ο Rene Favaloro, χειρουργός Αργεντινικής καταγωγής ο οποίος εργαζόταν στο νοσοκομείο Cleveland Clinic.



**(KOLESOV ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΑΙ DEBAKEY ΔΕΞΙΑ) (ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ WIKIPEDIA)**

### **Αύξηση στον αριθμό των επεμβάσεων αορτοστεφανιαίας παράκαμψης**

Στη δεκαετία του 1960 που ξεκίνησαν να αυξάνονται οι επεμβάσεις αορτοστεφανιαίας παράκαμψης το ποσοστό θανάτων από στεφανιαία νόσο ξεπερνούσε το 35% στις ΗΠΑ. Ο αριθμός των επεμβάσεων στις ΗΠΑ αυξήθηκε δραματικά από 30.000 επεμβάσεις το χρόνο το 1974 στις 60.000 το 1976 για να φτάσει τις 114.000 το 1979.

Περίπου την ίδια χρονιά (1978) ο Andreas Gruntzig θα ξεκινήσει την αγγειοπλαστική στεφανιαίων αγγείων με καθετήρες. Πάρα ταύτα οι επεμβάσεις παράκαμψης συνέχισαν να αυξάνονται ώσπου έφτασαν τις 191.000 επεμβάσεις για το έτος 1983 στις ΗΠΑ. Βέβαια οι εξελίξεις στην αγγειοπλαστική είχαν ως αποτέλεσμα να αρχίσουν να στέλνονται μόνο τα πιο πολύπλοκα περιστατικά για παράκαμψη. Με την διάδοση της αγγειοπλαστικής γενικότερα έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των παρακάμψεων. Από το 2001 έως το 2008 στις ΗΠΑ ο αριθμός των παρακάμψεων ανά 100.000 πληθυσμό μειώθηκε από 1.742 σε 1.081. Ένας από τους λόγους ήταν μελέτες όπως η BARI που έδειξαν παρόμοια αποτελέσματα μεταξύ αγγειοπλαστικής και παράκαμψης.

Βέβαια υπάρχει μεγάλη διακύμανση από χώρα σε χώρα στη χρήση παράκαμψης, πχ στην Ισπανία διενεργούνται 29,3 επεμβάσεις ανά 100.000 άτομα πληθυσμού ενώ στο Βέλγιο είναι 135,4 επεμβάσεις.

## Τεχνική

Η CABG εκτελείται συνηθέστερα μέσω μιας μέσης στερνοτομής. Δεν πραγματοποιείται τομή μυών και μετά το πέρας της επέμβασης, το στέρνο συγκλείεται και σταθεροποιείται με σύρματα για να επουλωθεί. Αυτή η τομή παρέχει βέλτιστη έκθεση και προσπέλαση της καρδιάς.

Πολλές από τις πρώτες επεμβάσεις καρδιάς πραγματοποιήθηκαν με χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας και ινιδισμού. Με την τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ένας ινιδιστής ο οποίος βάζει την καρδιά σε κοιλιακή μαρμαρυγή και έτσι ακινητοποιείται. Πλέον αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται κυρίως σε περιστατικά που για τεχνικούς λόγους δεν μπορεί να υπάρξει χρήση αορτικής κλάμπας (πορσελανοειδής αορτή).

Για να καταστεί δυνατή η επιτυχής εκτέλεση της χειρουργικής επέμβασης της CABG, είναι αναγκαία η ακινητοποίηση της καρδιάς. Αυτό επιτυγχάνεται με την σύγκλειση της ανιούσας αορτής και στη συνέχεια με την ταχεία χορήγηση ψυχρού διαλύματος καρδιοπληγίας με υψηλή περιεκτικότητα σε κάλιο. Η ακινητοποίηση της καρδιάς απαιτεί τη χρήση μιας μηχανής καρδιοπνευμονικής παράκαμψης (εξωσωματική κυκλοφορία), η οποία παρέχει τόσο πίεση για τη διάχυση του αίματος αλλά και οξυγόνωση του, ώστε να υποστηρίξει την κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της περιόδου ισχαιμίας της καρδιάς λόγω παύσης της λειτουργίας της (περίπου 1 – 2 ώρες).

Τα συνηθέστερα μοσχεύματα που χρησιμοποιούνται για την παράκαμψη των στεφανιαίων αγγείων είναι η αριστερή έσω θωρακική (ή μαστική) αρτηρία και τμήμα της μείζονος σαφηνούς φλέβας. Η χρήση ενός μοσχεύματος αριστερής έσω θωρακικής αρτηρίας για την παράκαμψη της πρόσθιας κατιούσας στεφανιαίας αρτηρίας αποτελεί ένα σημαντικό δείκτη ποιότητας της επέμβασης

της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης και συνδέεται με υψηλότερα ποσοστά μακροπρόθεσμης βατότητας σε σχέση με τη χρήση μοσχεύματος από τη μείζονα σαφηνή φλέβα. Η αριστερή έσω μαστική αρτηρία αυξήθηκε σημαντικά σε χρήση μετά την δημοσίευση του Loop που έδειξε καλύτερη μακροπρόθεσμη βατότητα και επιβίωση σε ασθενείς σε σχέση με τα φλεβικά μοσχεύματα<sup>4</sup>. Τα μοσχεύματα που από τη μείζον σαφηνή φλέβα λαμβάνονται συνήθως από το μηρό του ασθενούς με τη διενέργεια μικρών τομών με ενδοσκοπική καθοδήγηση. Μοσχεύματα από άλλες αρτηρίες, όπως η κερκιδική αρτηρία, η δεξιά έσω θωρακική αρτηρία, η γαστροοισοφαγική αρτηρία, έχουν ερευνηθεί και γενικά έχει αποδειχτεί πως έχουν καλύτερη βατότητα σε σύγκριση με μοσχεύματα από τη μείζονα σαφηνή φλέβα, όμως δεν χρησιμοποιούνται συνήθως

Κατά τη διάρκεια της επέμβασης, κάθε στεφανιαία αρτηρία στην οποία υπάρχει εγγύς στένωση αξιολογείται με επισκόπηση και ψηλάφηση για την ανεύρεση ενός κατάλληλου άπω σημείου για την πραγματοποίηση της παράκαμψής της. Στη συνέχεια πραγματοποιείται μία τομή στη στεφανιαία αρτηρία άπω της στένωσης και το μόσχευμα που έχει παρασκευαστεί αναστομώνεται στο άκρο της τομής. Η συρραφή του μοσχεύματος υποβοηθείται από οπτική μεγέθυνση και αποτελεί το τεχνικά πιο δύσκολο μέρος της επέμβασης. Η εγγύς αναστόμωση για κάθε μόσχευμα ολοκληρώνεται με τη συρραφή του μοσχεύματος στην εγγύς ανιούσα αορτή μετά τη διενέργεια αορτοτομής

## **Η εξέλιξη της τεχνικής στο χρόνο**

### **Καρδιοπληγία και προστασία μυοκαρδίου**

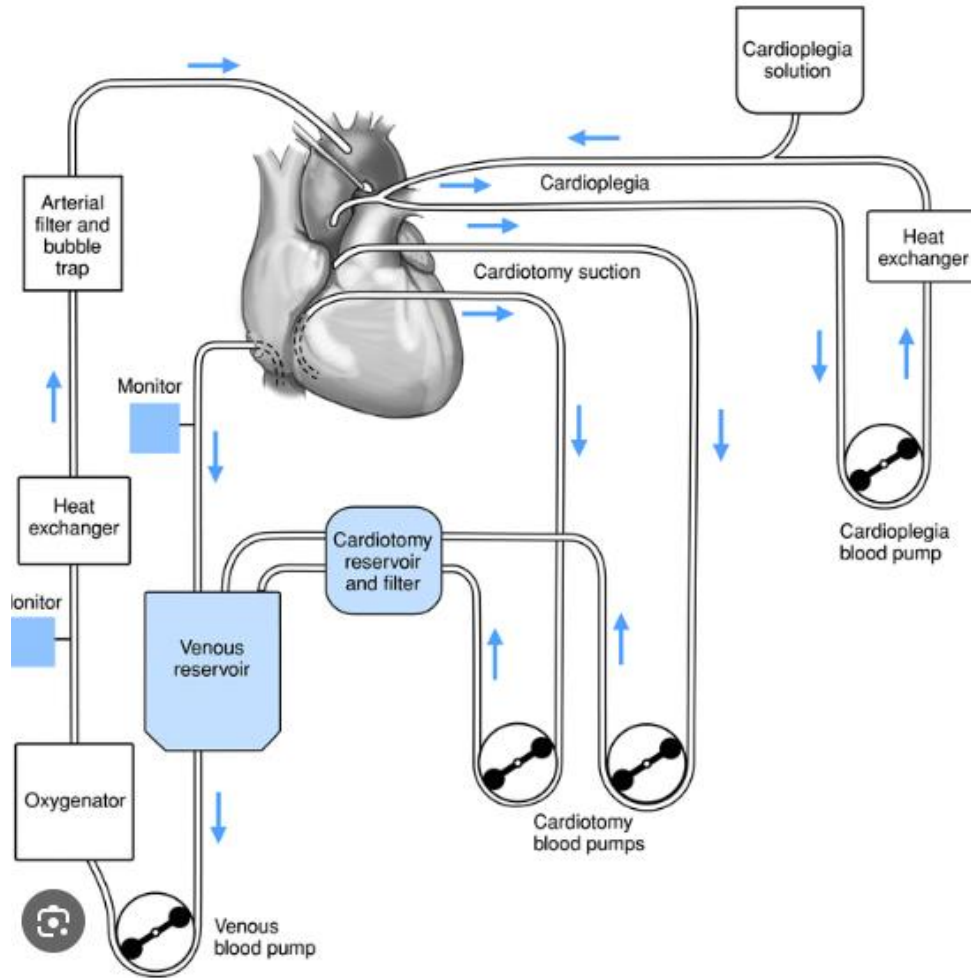
Αρχικά οι επεμβάσεις παράκαμψης διενεργούνταν αποκλειστικά με χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας και με την καρδιά σταματημένη. Έγινε αμέσως αντιληπτό ότι η προστασία του μυοκαρδίου θα ήταν κύριας σημασίας για την ασφαλή διενέργεια της επέμβασης. Ακολούθησαν πολλές μελέτες από πρωτοπόρους όπως ήταν ο Buckberg (με την ομώνυμη καρδιοπληγία) που έδειξαν τα αρνητικά επακόλουθα της ισχαιμίας της καρδιάς κατά την διάρκεια της επέμβασης. Την δεκαετία του 1970



μειώθηκε σημαντικά η θνητότητα των επεμβάσεων με την χρήση καρδιοπληγίας που ήταν υψηλή σε περιεκτικότητα καλίου. Την δεκαετία του 1980 έγινε χημική τροποποίηση της καρδιοπληγίας για να αυξηθεί η παροχή οξυγόνου στο μυοκάρδιο, να μειωθεί ο μεταβολισμός του μυοκαρδίου, να μειωθεί η εισροή ασβεστίου στο κύτταρο και να τροποποιηθεί το pH.

Δύο κύριοι τύποι καρδιοπληγίας έχουν κατοχυρωθεί στα χειρουργικά πρωτόκολλα. Αυτά είναι η αιματική καρδιοπληγία και τα κρυσταλλοειδή. Το κάθε είδος έχει τα υπέρ και τα κατά του και επίσης το χρονικό περιθώριο στο οποίο πρέπει να δίνετε. Οι καρδιοπληγίες Custodiol και Del Nido αντέχουν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από 90 έως 120 λεπτά με μόνο μία δόση. Αυτό το χαρακτηριστικό τους είναι που τις καθιστά ιδανικές καρδιοπληγίες για ελάχιστα επεμβατικές επεμβάσεις όπου είναι τεχνικά δύσκολο να δίνονται πολλαπλές δόσεις καρδιοπληγίας. Η αιματική καρδιοπληγία έχει κυριαρχήσει σε πολλά καρδιοχειρουργικά κέντρα αλλά έχει το μειονέκτημα ότι πρέπει να δίνετε ανά 20 λεπτά.

Το επόμενο που πρέπει να επιλέξει ο καρδιοχειρουργός είναι ο τρόπος που θα δοθεί η καρδιοπληγία. Υπάρχουν οι ακόλουθοι οδοί χορήγησης: antegrade, retrograde, και direct ostial. Οι περισσότερες επεμβάσεις ξεκινάνε με antegrade cardioplegia που δίνετε από καθετήρα που τοποθετείται στην ανιούσα αορτή και δίνει καρδιοπληγία στα στεφανιαία αγγεία. Ο καθετήρας για να δοθεί ανάδρομη (retrograde) καρδιοπληγία τοποθετείται στο στεφανιαίο κόλπο διαμέσου μικρής περίπαρσης στον δεξιό κόλπο. Οι αρχικές προσπάθειες για ανάδρομη καρδιοπληγία απέτυχαν γιατί δεν μετρούσαν οι χειρουργοί την πίεση αλλά με την εμπειρία έγινε εμφανές ότι πρέπει να δίνεται με πίεση 30-50mmHg. Με την μέθοδο direct ostial ο καρδιοχειρουργός δίνει καρδιοπληγία απευθείας μέσα στα στόμια των στεφανιαίων με καθετήρα μετά από την διενέργεια αορτοτομής. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει μεγάλη ανεπάρκεια της αορτικής βαλβίδας είναι προτιμότερη η retrograde ή η direct ostial καρδιοπληγία.



## ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΞΩΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΑΠΟ ΒΙΒΛΙΟ: Essential Clinical Anesthesia , pp. 451 – 460 DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511842306.075> Publisher: Cambridge

University Press Print publication year: 2011

## Η Εξέλιξη στην Επιλογή Μοσχευμάτων

Την δεκαετία του 1960 με την χρήση της μαστικής από τον Koleson και την χρήση σαφηνής φλέβας από τον Debaque ξεκίνησε η ανάλυση για την επιλογή μοσχευμάτων για την αορτοστεφανιαία παράκαμψη.

Στις ΗΠΑ στην αρχή επικράτησε η σαφηνής φλέβα και το 1979 χρησιμοποιήθηκε στο 87% των επεμβάσεων. Βέβαια το 1978 ο Fitzgibbon έδειξε ότι το 11% των μοσχευμάτων είχαν ήδη αποφραχθεί 3 εβδομάδες μετά την επέμβαση. Στο ένα έτος περίπου το 20% είχαν αποφραχθεί και στην δεκαετία φαίνεται ότι μόνο το 60% των φλεβικών μοσχευμάτων είναι βατά. Αν και η πρώτη επέμβαση παράκαμψης είχε διενεργηθεί με έσω μαστική αρτηρία η χρήση της αρχικά δεν ήταν πολύ διαδεδομένη. Ο Favalaro στο νοσοκομείο Cleveland Clinic βοήθησε στην αύξηση της χρήσης των αρτηριακών μοσχευμάτων όταν το 1967 δημοσίευσε 248 επεμβάσεις με χρήση δύο μαστικών αρτηριών<sup>4A</sup>.

Η πιο γνωστή μελέτη ήταν επίσης του Floyd Loop από την Cleveland Clinic και έδειξε την υπεροχή της έσω μαστικής αρτηρίας όσον αφορά την θνητότητα σε σχέση με την σαφηνή φλέβα<sup>4</sup>. Τα καλά αποτελέσματα της έσω μαστικής αρτηρίας οδήγησαν τους χειρουργούς να ψάξουν για άλλες αρτηρίες που πιθανώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως μοσχεύματα σε επεμβάσεις παράκαμψης. Υπήρξαν δημοσιεύσεις για μεσοπλευρίες αρτηρίες, μεσεντέριες αρτηρίες και ωλένια αρτηρία. Η γαστροεπιπλοική αρτηρία έχει περιγραφεί από αρκετές ομάδες αλλά ποτέ δεν έγινε δημοφιλής λόγω τεχνικών θεμάτων (ανάγκη για διάνοιξη κοιλιακής χώρας, μήκος μοσχεύματος, προβλήματα στην διάμετρο της αρτηρίας).

Πέραν των μαστικών αρτηριών η κερκιδική αρτηρία είναι η το πιο δημοφιλές μόσχευμα σε επεμβάσεις παράκαμψης. Πρωτοπόρος στη χρήση της κερκιδικής αρτηρίας ήταν ο Alain Carpentier ο οποίος δημοσίευσε τα αποτελέσματα του το 1973<sup>4B</sup>.

Τα αρχικά αποτελέσματα ήταν απογοητευτικά με κάποιες μελέτες να δείχνουν 30% απόφραξη του μοσχεύματος εντός του πρώτου έτους. Φαίνεται ότι τα αρχικά αυτά προβλήματα οφείλονταν στον τρόπο παρασκευής του μοσχεύματος. Με την πιο προσεκτική παρασκευή του μοσχεύματος και την χρήση αγγειοδιασταλτικών φαρμάκων μπόρεσε να αποφευχθεί ο σπασμός που πολλές φορές είχε

παρατηρηθεί. Πρόσθετες μελέτες έδειξαν ότι η μακροπρόθεσμη βατότητα κερκιδικών μοσχευμάτων αυξάνεται όταν αναστομωθεί σε στεφανιαίο αγγείο με πάνω από 90% στένωση για να μην υπάρχει ανταγωνιστική ροή από τα γηγενή στεφανιαία αγγεία<sup>5</sup>. Η μελέτη SYNTAX μας δίνει μοντέρνα δεδομένα για την χρήση αρτηριακών μοσχευμάτων. Στη μελέτη αυτή υπήρξε χρήση αρτηριακού μοσχεύματος για τον πρόσθιο στο 95,2% των επεμβάσεων και στο 97,1% των επεμβάσεων χρησιμοποιήθηκε τουλάχιστον ένα αρτηριακό μόσχευμα. Χρήση δύο μαστικών υπήρξε σε 15,6% των επεμβάσεων και κερκιδικής αρτηρίας στο 12,8%<sup>4C</sup>.

## **ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ**

### **ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ**

Το 2018 (πίνακας 1) υπήρξαν ανανεωμένες οδηγίες για την διενέργεια αορτοστεφανιαίας παράκαμψης και αγγειοπλαστικής για ασθενείς με στεφανιαία νόσο<sup>4D</sup>. Το 2021 ακολουθήσαν οδηγίες από το Αμερικανικό Κολλέγιο Καρδιολογίας και την Αμερικανική Εταιρεία Καρδιολογίας (ACC/AHA) και το 2023 από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας και Φροντίδας του Ηνωμένου Βασιλείου (NICE)<sup>5,6</sup>. Οι οδηγίες αυτές βασίζονται σε μια εκτενή βιβλιογραφία για τα αποτελέσματα της επεμβατικής και χειρουργικής επαναγγείωσης σε στεφανιαίους ασθενείς<sup>7-73</sup>. Οι κύριες καινούργιες προτάσεις σε σχέση με παλαιότερες οδηγίες είναι οι εξής: α) Υπολογισμός του SYNTAX SCORE όταν ο ασθενής έχει νόσο στελέχους ή τριαγγειακή νόσο, β) χρήση κερκιδικής αρτηρίας αντί για φλεβικά μοσχεύματα σε ασθενείς με κριτικές στενώσεις, γ) προτίμηση της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης αντί για αγγειοπλαστική σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο, καρδιακή ανεπάρκεια και κλάσμα εξώθησης 35% και κάτω. Το SYNTAX SCORE είναι ένας δείκτης έκτασης και πολυπλοκότητας της στεφανιαίας νόσου με ανατομικά κριτήρια.

Σε ασθενείς με σταθερή στηθάγχη είναι σαφές ότι οι εξής κατηγορίες ασθενών βελτιώνουν την επιβίωση τους με την επαναγγείωση: α) Νόσο στελέχους με στένωση άνω του 50%, β) Εγγύς νόσο προσθίου άνω του 50%, γ) Νόσο δυο ή τριών αγγείων με στενώσεις πάνω από 50% και μειωμένο

κλάσμα εξώθησης (κάτω από 35%), δ) μεγάλη περιοχή ισχαιμίας (πάνω από 10% της αριστερής κοιλίας) σε λειτουργικό έλεγχο, ε) μοναδική εναπομένουσα βατή στεφανιαία αρτηρία με στένωση άνω του 50%.

Οι Ευρωπαϊκές οδηγίες του 2018 επίσης τονίζουν τα εξής για να γίνει η επιλογή ανάμεσα σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη και αγγειοπλαστική: α) Πρέπει να υπολογίζεται ο περι-επεμβατικός κίνδυνος με το STS (Society of Thoracic Surgeons) Score (ένδειξη I ), όπου καταγράφονται 30 παράμετροι (η παρουσία ή η τιμή τους) και παρέχεται η βραχυχρόνια και απώτερη θνητότητα και νοσηρότητα. Εναλλακτικά, μπορεί να υπολογιστεί ένας πιο απλός δείκτης, το Euroscore II (Ένδειξη IIb) β) σε ασθενείς με νόσο στελέχους ή τριαγγειακή νόσο πρέπει να υπολογίζεται το SYNTAX Score για αξιολόγηση της ανατομίας της στεφανιαίας νόσου, και γ) πρέπει να δίνεται προτεραιότητα σε όποια παρέμβαση θα αυξήσει την πιθανότητα πλήρους επαναγγείωσης.

Η κυριότερη διαφορά αναμεσα στις Αμερικάνικες οδηγίες 2021 ACC και τις Ευρωπαϊκές οδηγίες 2018 ESC όσον αφορά επιλογή για παράκαμψη ή αγγειοπλαστική είναι ότι οι Ευρωπαϊκές οδηγίες τονίζουν κυρίως την παρουσία διαβήτη και την έκταση της νόσου (SYNTAX Score) για την επιλογή της μεθόδου επαναιμάτωσης βάζουν μεγάλα κριτήρια να είναι το Syntax Score και η παρουσία του διαβήτη ενώ οι Αμερικάνικες οδηγίες του 2021 πλέον δίνουν έξτρα έμφαση στην παρουσία καρδιακής ανεπάρκειας ή χαμηλού κλάσματος εξώθησης της αριστερής κοιλίας. Στις Αμερικάνικες οδηγίες ένδειξη I για παράκαμψη μπαίνει μόνο στη νόσο στελέχους και επίσης στην πολυαγγειακή νόσο όπου ο ασθενής έχει κλάσμα εξώθησης κάτω από 35% (ένδειξη IIa αν είναι 35-50% και ένδειξη IIb αν είναι άνω του 50%). Τέλος, στις Αμερικάνικες Οδηγίες η επιλογή της χειρουργικής οδού υπερέχει της διαδερμικής, ακόμη και σε μη σύμπλοκες βλάβες του κύριου στελέχους της αριστερής αρτηρίας.

### **Ένδείξεις σε διάφορα ανατομικά σενάρια**

Και στην στεφανιαία νόσο ο ρόλος της ομάδας καρδιάς (heart team) είναι εξίσου σημαντικός όσο στις βαλβιδοπάθειες όπου πρώτα εφαρμόστηκε. Ο καρδιοχειρουργός και ο

καρδιολόγος πρέπει να ενημερώσουν τον ασθενή για την μέθοδο επαναγγείωσης που προτείνουν και για τους κινδύνους και τα οφέλη της κάθε επέμβασης. Η προτίμηση του ασθενούς παίζει σημαντικό ρόλο εφόσον έχει την κατάλληλη ενημέρωση από τις δύο ειδικότητες.

#### Για Νόσο Ενός ή Δύο Αγγείων

Για στένωση ενός αγγείου χωρίς να υπάρχει νόσος στον εγγύς πρόσθιο η παράκαμψη έχει ένδειξη IIb και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη I. Για στένωση ενός αγγείου που να αφορά τον εγγύς πρόσθιο η παράκαμψη έχει ένδειξη I και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη I. Για στένωση δύο αγγείων χωρίς να υπάρχει νόσος στον εγγύς πρόσθιο η παράκαμψη έχει ένδειξη IIb και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη I. Για στένωση δυο αγγείων με στένωση και στον εγγύς πρόσθιο η παράκαμψη έχει ένδειξη I και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη I.

#### Για Νόσο Στελέχους

Στη νόσο στελέχους η καρδιοχειρουργική επαναιμάτωση με παράκαμψη έχει πάντα ένδειξη I σε όλες τις περιπτώσεις. Η ένδειξη που θα υπάρξει για την αγγειοπλαστική εξαρτάται από το SYNTAX Score. Όταν το SYNTAX score είναι από 0 έως 22 η αγγειοπλαστική θα έχει ένδειξη I (Ευρωπαϊκές Οδηγίες). Όταν το SYNTAX score είναι από 23 έως 32 η αγγειοπλαστική θα έχει ένδειξη IIa. Όταν το SYNTAX score είναι από 33 και άνω η αγγειοπλαστική θα έχει ένδειξη III.

Την τελευταία δεκαετία έχουν υπάρξει σημαντικές βελτιώσεις στην επεμβατική καρδιολογία αλλά και στην καρδιοχειρουργική που δίνουν νέα δεδομένα για τους τριαγγειακούς ασθενείς. Η ελάχιστη επεμβατική καρδιοχειρουργική, η αυξημένη χρήση αρτηριακών μοσχευμάτων αλλά και η εξέλιξη σε πολλαπλές γενιές των στεντ φέρνουν καλύτερα αποτελέσματα και για τις δυο μεθόδους.

## Για Τριαγγειακή Νόσο Χωρίς Παρουσία Διαβήτη

Όταν το SYNTAX Score είναι χαμηλό (0-22) τότε η αορτοστεφανιαία παράκαμψη και η αγγειοπλαστική έχουν και τα δύο ένδειξη I. Όταν το SYNTAX Score είναι άνω του 22 τότε η παράκαμψη έχει ένδειξη I και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη III.

## Για Τριαγγειακή Νόσο Με Παρουσία Διαβήτη

Όταν το SYNTAX Score είναι χαμηλό (0-22) τότε η αορτοστεφανιαία παράκαμψη έχει ένδειξη I και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη IIb. Όταν το SYNTAX Score είναι άνω του 22 τότε η παράκαμψη έχει ένδειξη I και η αγγειοπλαστική έχει ένδειξη III.

Recommendations according to extent of CAD	CABG		PCI	
	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
<b>One-vessel CAD</b>				
Without proximal LAD stenosis.	IIb	C	I	C
With proximal LAD stenosis. <sup>68,101,139-144</sup>	I	A	I	A
<b>Two-vessel CAD</b>				
Without proximal LAD stenosis.	IIb	C	I	C
With proximal LAD stenosis. <sup>68,70,73</sup>	I	B	I	C
<b>Left main CAD</b>				
Left main disease with low SYNTAX score (0 - 22). <sup>69,121,122,124,145-148</sup>	I	A	I	A
Left main disease with intermediate SYNTAX score (23 - 32). <sup>69,121,122,124,145-148</sup>	I	A	IIa	A
Left main disease with high SYNTAX score ( $\geq 33$ ). <sup>c 69,121,122,124,146-148</sup>	I	A	III	B
<b>Three-vessel CAD without diabetes mellitus</b>				
Three-vessel disease with low SYNTAX score (0 - 22). <sup>102,105,121,123,124,135,149</sup>	I	A	I	A
Three-vessel disease with intermediate or high SYNTAX score ( $>22$ ). <sup>c 102,105,121,123,124,135,149</sup>	I	A	III	A
<b>Three-vessel CAD with diabetes mellitus</b>				
Three-vessel disease with low SYNTAX score 0-22. <sup>102,105,121,123,124,135,150-157</sup>	I	A	IIb	A
Three-vessel disease with intermediate or high SYNTAX score ( $>22$ ). <sup>c 102,105,121,123,124,135,150-157</sup>	I	A	III	A

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Κατευθυντήριες οδηγίες 2018 ESC/EACTS για επιλογή ανάμεσα σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη και αγγειοπλαστική

## **Χαρακτηριστικά Ασθενών που Επηρεάζουν την Προτίμηση για Παράκαμψη ή Αγγειοπλαστική**

Οι ασθενείς που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά προτιμώνται για παράκαμψη: Σακχαρώδης διαβήτης, μειωμένο κλάσμα εξώθησης (κάτω από 35%), αντένδειξη για διπλή αντιαιμοπεταλιακή αγωγή, επαναστένωση εντός προηγούμενου stent, πολυαγγειακή νόσος με SYNTAX Score 23 και άνω, ανατομία που είναι πιθανή να μην έχει πλήρη επαναγγείωση με αγγειοπλαστική, ασβεστωμένα στεφανιαία αγγεία, διατεταμένη ανιούσα αορτή ή άλλη ένδειξη για ταυτόχρονη δεύτερη καρδιοχειρουργική παρέμβαση (ανεύρυσμα ή βαλβίδα συνήθως).

Οι ασθενείς που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά προτιμώνται για αγγειοπλαστική: πολλαπλές συννοσηρότητες ιδιαίτερα αν αυτές δεν μετρούνται στα STS Score και Euroscore, αυξημένη ηλικία , εύθρυπτοι ή με μειωμένο προσδόκιμο επιβίωσης, ασθενείς με κινητικά προβλήματα ή περιορισμούς που θα δυσκολέψουν την ανάρρωση από πιθανό χειρουργείο, SYNTAX Score από 0 έως 22, ανατομία που θα φέρει μειωμένη πιθανότητα πλήρους επαναγγείωσης λόγω κακών χειρουργικών στόχων ή έλλειψης μοσχευμάτων, σοβαρή δυσπλασία στον θώρακα ή σκολίωση, ακτινοβολημένος ασθενής ή πορσελανοειδής αορτή.

Υψίστης σημασίας για οποιαδήποτε μέθοδο επιλεχθεί είναι η επίτευξη της πλήρους επαναιμάτωσης. Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει μειωμένο προσδόκιμο επιβίωσης σε ασθενείς στους οποίους δεν επιτυγχάνεται η πλήρης επαναγγείωση<sup>73α</sup>. Επίσης, μελέτες όπως η ARTS έδειξαν ότι σε πληθυσμό που θεωρήθηκε ότι θα μπορούσε να γίνει πλήρης επαναγγείωση και με τις δύο μεθόδους στην πράξη όμως το ποσοστό πλήρης επαναγγείωσης ήταν υψηλότερο με την χειρουργική παράκαμψη<sup>73β</sup>. Αλλά και άλλες μελέτες δείχνουν ότι ακόμα και όταν οι δύο μέθοδοι καταφέρουν και πετύχουν πλήρη επαναιμάτωση η επιβίωση συνεχίζει να είναι καλύτερη με την χειρουργική παράκαμψη<sup>73γ</sup>.



Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αλγόριθμοι που δίνουν διαφορές χειρουργείου έναντι αγγειοπλαστικής (πχ SYNTAX 2 στην πενταετία) δεν έχουν ελεγχθεί σε μεγάλους πληθυσμούς σε πολλές χώρες και είναι κυρίως δεδομένα από τις ΗΠΑ.

## **Υπολογισμός Προεγχειρητικού Κινδύνου και Πιθανότητας Επιπλοκών**

Υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία για τον υπολογισμό περιεγχειρητικού κινδύνου για την αορτοστεφανιαία παράκαμψη<sup>74-90</sup>. Τα δυο πιο διαδεδομένα μοντέλα για τον υπολογισμό προεγχειρητικού κινδύνου είναι το Euroscore ( Euroscore I , log Euroscore, και τώρα Euroscore II) και το Society of Thoracic Surgery (STS) Risk Score. Με τις κατευθυντήριες οδηγίες του 2018 η χρήση του Euroscore παίρνει ένδειξη IIb και η χρήση του STS Risk Score παίρνει ένδειξη I οπότε και προτιμάται.

Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του STS Risk Score καταχωρούνται αφού πρώτα διαλέξει ο χρήστης είδος επέμβασης (επιλογή ανάμεσα σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη, αντικατάσταση μιτροειδούς ή αορτικής, επιδιόρθωση μιτροειδούς, ή συνδυασμός μιας βαλβίδας με αορτοστεφανιαία παράκαμψη). Προς το παρόν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επεμβάσεις τριγλώχινας, αορτικών ανευρυσμάτων ή διαχωρισμών ή για πιο σπάνιες επεμβάσεις (εκτομές καρδιακών νεοπλασμάτων). Μετέπειτα θα καταχωρηθούν τα εξής: ηλικία, φύλο, φυλή, είδους ασφαλιστικής κάλυψης, ύψος, βάρος, αιματοκρίτης, λευκά, αιμοπετάλια, κρεατινίνη, ανάγκη για αιμοκάθαρση, υπέρταση, ανοσοκαταστολή, περιφερική αγγειοπάθεια, αγγειακό εγκεφαλικό, ακτινοθεραπεία του θώρακα, ιστορικό καρκίνου, οικογενειακό ιστορικό καρδιάς, υπνική άπνοια, πάθηση ήπατος, συγκοπτικό επεισόδιο, διαβήτης και με τι είδους θεραπεία, ενδοκαρδίτιδα, αναπνευστικά προβλήματα και πόσο βαριά, στένωση καρωτίδας και πόσο, χρήση ναρκωτικών, κατανάλωση οινοπνεύματος, πνευμονία, ιστορικό καπνίσματος, χρήση οξυγόνου, προηγηθείσα επέμβαση καρδιάς ή αγγειοπλαστική, έμφραγμα, καρδιακή ανεπάρκεια, συμπτώματα κατά NYHA, καρδιογενές σοκ, κολπική μαρμαρυγή ή πτερυγισμός, ιστορικό αρρυθμίας , χρήση ινοτρόπων

προεγχειρητικά, χρήση φαρμάκων αντιαιμοπεταλιακών αντιαρρυθμικών και κορτιζόνης, ανάγκη για ΚΑΡΠΑ προεγχειρητικά, κλάσμα εξώθησης, αριθμός στεφανιαίων αγγείων με σημαντικές στενώσεις, κατάσταση της κάθε βαλβίδας της καρδιάς και ποσοτικοποίηση στένωσης ή ανεπάρκειας, προεγχειρητική χρήση ενδοαορτικού ασκού ή ECMO.

Με αυτά τα δεδομένα μπορεί να υπολογιστεί από την ιστοσελίδα (<https://riskcalc.sts.org/>) ο κίνδυνος θνητότητας, νεφρικής ανεπάρκειας, εγκεφαλικού, παρατεταμένης χρήσης αναπνευστήρα, λοίμωξης στέρνου, επανεπέμβασης και πιθανότητα βραχείας ή παρατεταμένης νοσηλείας. Ο υπολογισμός αυτών των κινδύνων βοηθάει ιδιαίτερα στην προεγχειρητική συζήτηση μεταξύ ασθενούς και καρδιοχειρουργού ώστε να βασίζεται σε στατιστικές αναλύσεις ο υπολογισμός κινδύνου και όχι στην προσωπική άποψη του κάθε χειρουργού. Επίσης, ο υπολογισμός του προεγχειρητικού κινδύνου βοηθάει ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου έχουν ίδια ένδειξη η αορτοστεφανιαία παράκαμψη και ή αγγειοπλαστική για να βοηθήσει ιατρούς και ασθενή να πάρουν μια απόφαση για την καταλληλότητα της κάθε παρέμβασης.

**ΠΙΝΑΚΑΣ: ΛΙΣΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΓΙΑ ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΙ ΤΟ STS RISK SCORE**

ΗΛΙΚΙΑ	ΦΥΛΟ	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΥΨΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΑΙΜΑΤΟΚΡΙΤΗΣ	ΛΕΥΚΑ	ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ
ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ	ΥΠΕΡΤΑΣΗ	ΑΝΟΣΟΚΑΤΑΣΤΟΛΗ	ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΑΡΤΗΡΙΟΠΑΘΕΙΑ	ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ	ΑΚΤΙΝΟ ΒΟΛΙΑ	ΚΑΡΚΙΝΟΣ
ΟΙΚ. ΙΣΤΟΡΙΚΟ	ΥΠΝΙΚΗ ΑΠΝΟΙΑ	ΝΟΣΟΣ ΗΠΑΤΟΣ	ΑΝΑΙΣΘΗΤΟΣ ΑΣΘΕΝΗΣ	ΣΥΓΚΟΠΤΙΚΟ	ΔΙΑΒΗΤΗΣ	ΕΝΔΟ ΚΑΡΔΙΤΙΔΑ	ΧΑΠ
ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ	ΑΛΚΟΟΛ	ΑΝΑΠΝ. ΛΟΙΜΩΣΗ	ΚΑΠΝΙΣΜΑ	ΟΞΥΓΟΝΟ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ	ΙΣΤ. ΑΓΓΕΙΟ- ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ	ΕΜΦΡΑΓΜΑ	ΚΑΡΔ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ
ΝΥΧΑ	ΣΟΚ	Κ.Μ.	ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ	ΠΡΟΕΓΧ ΦΑΡΜΑΚΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΓΓΕΙΩΝ	ΚΛΑΣΜΑ ΕΞΩΘΗΣΗΣ	ΒΑΛΒΙΔΙΚΗ ΝΟΣΟΣ
ΕΠΕΙΓΟΝ ΝΑΙ/ΟΧΙ	ΙΑΒΡ	ECMO					

## ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΡΟΜΠΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ

### ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ

Η εξέλιξη στην τεχνολογία, η πρόοδος της αγγειοπλαστικής αλλά και η τάση για ελάχιστα επεμβατικές επεμβάσεις σε άλλες ειδικότητες ώθησε τους καρδιοχειρουργούς σε προσπάθειες να εφαρμοστεί το ίδιο και στην αορτοστεφανιαία παράκαμψη. Οι κύριοι στόχοι είναι η αποφυγή της στερνοτομής, η ελαχιστοποίηση των μεταγγίσεων, η μείωση του χρόνου που παραμένει διασωληνωμένος ο ασθενής, η μείωση του μετεγχειρητικού πόνου και η γρηγορότερη μετεγχειρητική ανάρρωση του ασθενούς. Η αορτοστεφανιαία παράκαμψη από αριστερή θωρακοτομή και με πάλλουσα καρδιά έχει ονομαστεί MIDCAB (minimally invasive direct coronary artery bypass) και είναι η πιο διαδεδομένη ελάχιστα επεμβατική επιλογή.

Η επιλογή των ασθενών για επέμβαση MIDCAB είναι κύριας σημασίας για να υπάρξουν καλά αποτελέσματα. Οι απόλυτες αντενδείξεις είναι οι ασθενείς με στένωση υποκλειδίου που θα επηρεάσει την ροή του αίματος από την μαστική αρτηρία, οι ασθενείς που δεν μπορούν να οξυγονωθούν με χρήση του ενός πνεύμονα μόνο (single lung ventilation), οι ασθενείς με τραυματισμό του προσθίου κατιόντα κατά την διάρκεια αγγειοπλαστικής ή οι ασθενείς με αιμοδυναμική αστάθεια. Σχετικές αντενδείξεις υπάρχουν σε ασθενείς που είναι υπέρβαροι, με ανατομικές ανωμαλίες του θωρακικού τοιχώματος, που έχουν ενδομυϊκό πρόσθιο, πρόσθιο με μέγεθος κάτω από 1,5χιλ ή σοβαρά αβεστωμένος που θα χρειαστεί ενδαρτηρεκτομή. Η προεγχειρητική εκτίμηση της πνευμονικής λειτουργίας με σπιρομέτρηση ή με άλλα μέσα είναι συχνά χρήσιμη για να αξιολογηθεί ο ασθενής. Η αξονική τομογραφία δεν είναι απολύτως απαραίτητη αλλά μπορεί να φανεί χρήσιμη στο να διαλευκάνει την ανατομία του θώρακα.

1

Incision: A 7cm incision is made in the left 4th anterolateral intercostal space as well as 2 small port incisions — one in the left 6th intercostal space and one just below the xiphoid process. (Diagram 3)

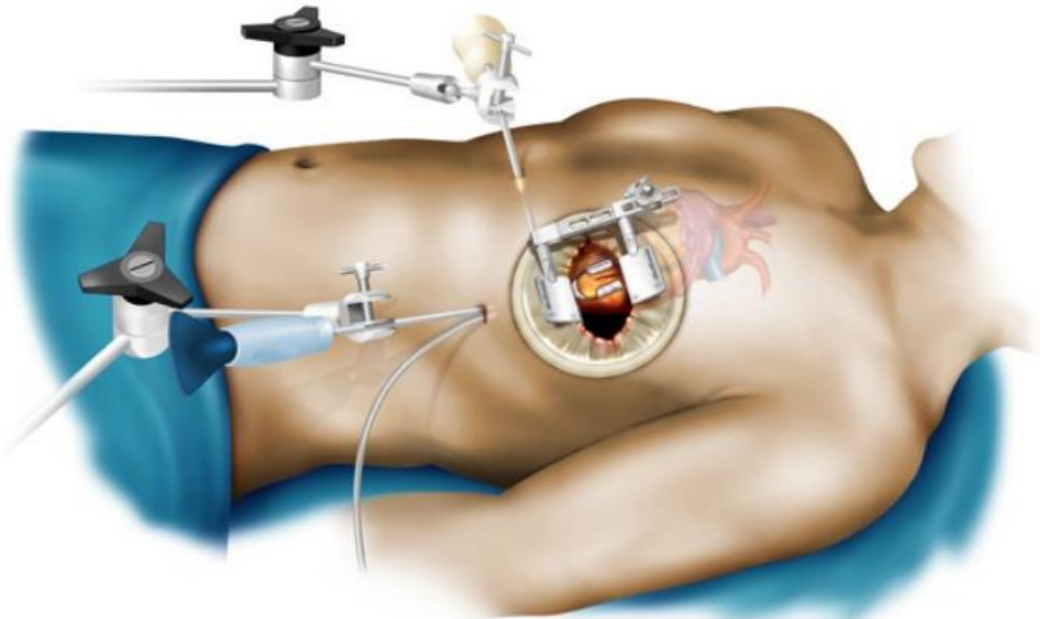


Diagram 3 – MICS-CABG incisions\*\*

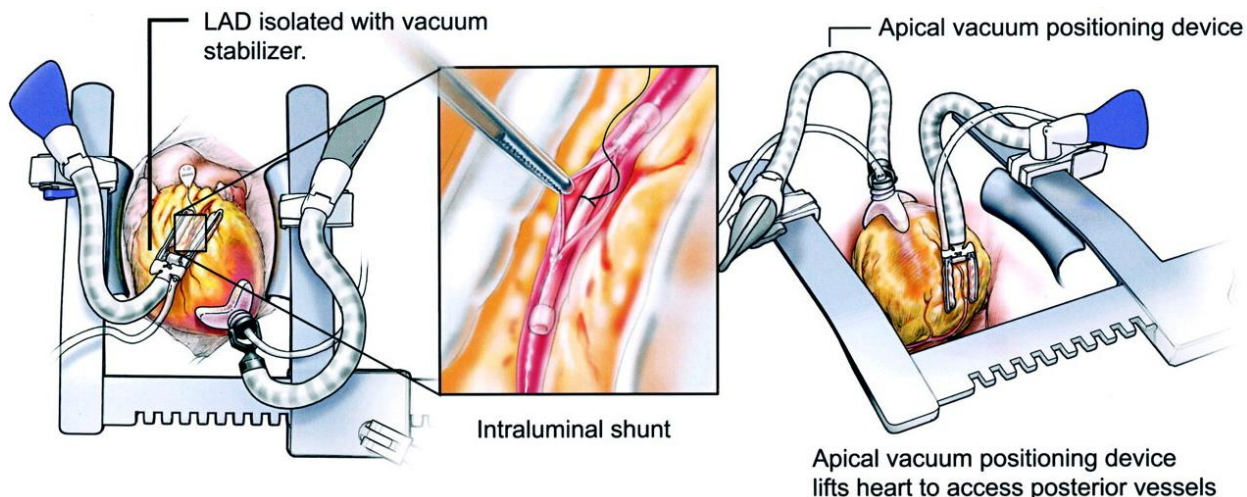
## ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΓΙΑ MIDCAB

MEDTRONIC GUIDE FOR MIDCAB AND OPCAB: <https://asiapac.medtronic.com/content/dam/medtronic-com/global/HCP/Images/cardiovascular/surgical-revascularization/documents/anesthesia-guide.pdf>

## Παράκαμψη χωρίς χρήση εξωσωματικής (off-pump coronary artery bypass grafting)

Πολλαπλές έρευνες έχουν μελετήσει την αξία της παράκαμψης χωρίς εξωσωματική<sup>91-112</sup>. Από την αρχική εποχή των στεφανιαίων παρακάμψεων έγινε γνωστό ότι η χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας με τον χειρουργό να επεμβαίνει σε αναίμακτο και ακίνητο όργανο ήταν το προτιμότερο. Η χρήση εξωσωματικής, όμως, συσχετίστηκε με φλεγμονή, τραυματισμό των ερυθρών αιμοκυττάρων, και κίνδυνο εγκεφαλικού από την λαβίδα αποκλεισμού της αορτής. Την δεκαετία του 1980 υπήρξαν αρκετές σειρές περιστατικών από πολλαπλές ομάδες που έδειξαν καλά αποτελέσματα για επεμβάσεις

που γινόταν χωρίς την χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας. Η εξέλιξη την δεκαετία του 1990 σε διάφορες τεχνολογίες που σταθεροποιούσαν την επιφάνεια του μυοκαρδίου σε πάλλουσα καρδιά ώθησε περισσότερες ομάδες στο να ασπαστούν την μέθοδο της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης χωρίς εξωσωματική κυκλοφορία. Η τεχνική αυτή είναι ιδιαίτερα δημοφιλής σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου η μείωση κόστους είναι σημαντικός παράγοντας για να προτιμηθεί αυτή η μέθοδος. Η δυνατότητα να πραγματοποιείται η επέμβαση χωρίς το μηχάνημα της εξωσωματικής και χωρίς κάνουλες για την ανιούσα αορτή, τον δεξιό κόλπο, καθετήρες καρδιοπληγίας μειώνει πολύ σημαντικά το κόστος και απλουστεύει την επέμβαση. Σε πολλαπλές μελλοντικές αναλύσεις που έγιναν (ανάμεσα τους και η μελέτες ROOBY έγινε εμφανές ότι δεν υπήρχε πλεονέκτημα στις επεμβάσεις που γίνονταν χωρίς εξωσωματική ενώ αντίθετα υπήρξε μείωση στον μέσο αριθμό μοσχευμάτων που θα έκανε ο χειρουργός (λόγω τεχνικής δυσκολίας) και υπήρχε μειωμένη μακροπρόθεσμη βατότητα στα μοσχεύματα που διενεργούνταν με αυτή την μέθοδο<sup>112Α</sup>. Έτσι, την σημερινή εποχή, στις ΗΠΑ μόνο το περίπου 15% των επεμβάσεων γίνονται χωρίς εξωσωματική.



## ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟ ΠΕΔΙΑ ΓΙΑ ΑΟΡΤΟΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΧΩΡΙΣ ΕΞΩΣΩΜΑΤΙΚΗ

Off-pump coronary artery bypass surgery: fundamentals for the clinical cardiologist. Verma S, Fedak PW, Weisel RD, Szmítko PE, Badiwala MV, Bonneau D, Latter D, Errett L, LeClerc Y. *Circulation*. 2004 Mar 16;109(10):1206-11

## ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΕΠΑΝΑΓΓΕΙΩΣΗ

Μια επίσης ελάχιστα επεμβατική παρέμβαση είναι η υβριδική προσέγγιση<sup>113,114</sup>. Στην υβριδική προσέγγιση ο χειρουργός δημιουργεί μια ελάχιστα επεμβατική παράκαμψη μαστικής στον πρόσθιο και μετά ο επεμβατικός καρδιολόγος τοποθετεί stent στις υπόλοιπες στενώσεις. Υπάρχουν πολλαπλοί τρόποι να οργανωθεί η επέμβαση επειδή τα stent μπορεί να γίνουν πριν, μετά ή και ταυτόχρονα με την χειρουργική παρέμβαση. Ωστόσο η μέθοδος αυτή δεν έχει γίνει ευρέως διαδεδομένη πιθανώς λόγω της πολυπλοκότητας, των χρηματικών εξόδων που απαιτούνται, τα ελάχιστα οφέλη σε σχέση με την κλασική καρδιοχειρουργική επέμβαση και την ανάγκη για οργάνωση υβριδικών χειρουργείων που, έως τώρα, δεν υπήρχαν στα περισσότερα νοσοκομεία. Επίσης φάνηκε ότι τα περιστατικά αυτά είχαν αυξημένη ανάγκη για μελλοντική επέμβαση επαναγγείωσης σε σχέση με την κλασική παράκαμψη.

## **ΑΙΤΙΕΣ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΟΝΤΑΙ ΣΕ CABG**

Η πλειονότητα των ασθενών που υποβάλλεται σε CABG έχει ιστορικό χρόνιας στεφανιαίας νόσου (Χρόνια στεφανιαία σύνδρομο, ΧΣΣ) και ακολουθούν τα οξέα στεφανιαία σύνδρομα (ΟΣΣ): ασταθής στηθάγχη, έμφραγμα χωρίς ανάσπαση του διαστήματος ST στο ηλεκτροκαρδιογράφημα (NSTEMI) και STEMI. Τα αντίστοιχα ποσοστά ενδείξεων από Σουηδική καταγραφή δευτερογενούς πρόληψης με 28.812 ασθενείς που επέζησαν 6 μήνες μετά την εγχείρηση τη χρονική περίοδο 2006-15 ήταν: 40% για ΧΣΣ, 27% ασταθής στηθάγχη, 25.4% για NSTEMI και 6.5% για STEMI<sup>115</sup>.

**Διάρκεια επέμβασης - νοσηλείας** Μία συνήθης επέμβαση CABG διαρκεί 3 έως 4 ώρες. Οι ασθενείς παραμένουν συνήθως στο νοσοκομείο για 5 περίπου ημέρες μετά το χειρουργείο και απαιτούνται 2-3 μήνες μετά το εξιτήριο για να ανακάμψουν πλήρως. Η ανάκαμψη εξαρτάται από την ηλικία, τις προεγχειρητικές νοσηρότητες και τη σοβαρότητα της καρδιοπάθειας. Η μελαγχολία και το άγχος είναι συχνά μετά την εγχείρηση και παρεμβάσεις στη συμπεριφορά και τη ψυχολογία μπορούν να βελτιώσουν τη ποιότητα ζωής και ακόμη και την κλινική έκβαση.

**Είδος επαναγγείωσης:** Η πλειοψηφία των ασθενών λαμβάνει τρία μοσχεύματα με συνήθη συνδυασμό αριστερή έσω μαστική συν δύο φλεβικά ή μια κερκιδική συν ένα φλεβικό.

Η αριστερή έσω μαστική στο πρόσθιο κατιόντα παραμένει το σημαντικότερο μόσχευμα και ποιες είναι η δεύτερη ή τρίτη επιλογή αποτελεί θέμα συζήτησης. Τα φλεβικά μοσχεύματα είναι τα πιο δημοφιλή παγκοσμίως.

Η συχνότητα συνύπαρξης στένωσης των καρωτίδων σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη είναι 8-15% και των περιφερικών αγγείων 10-25% αντίστοιχα<sup>116</sup>.

## ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

### A. Περιεπεμβατικές επιπλοκές

Οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε παράκαμψη συνεχίζουν να έχουν αυξανόμενο μακροχρόνιο κίνδυνο για στηθάγχη (>6% στο 1 χρόνο) και ΕΜ (>7% στα 6 χρόνια και >10% στα 10 χρόνια). Η ισχαιμία μετά την παράκαμψη μπορεί να οφείλεται σε εξέλιξη νόσου στα φυσικά αγγεία ή σε ανάπτυξη νόσου στα μοσχεύματα ή και στα δύο.

Οι επιπλοκές από το CABG αξιολογούνται στις 30 ημέρες και περιλαμβάνεται ο θάνατος, το εγκεφαλικό, το ΕΜ, επαναδιάνοιξη για αιμορραγία, κολπική μαρμαρυγή, νεφρική ανεπάρκεια που χρειάζεται αιμοκάθαρση και λοιμώξεις στο στερνικό τραύμα (μεσοθωρακίτιδα).

Η μετεγχειρητική αιμορραγία στις μεγαλύτερες σειρές κυμαίνεται από 2-8% και συνήθως οδηγεί τον ασθενή στο χειρουργείο για να εντοπιστεί η αιμορραγική εστία. Αυτό προϋποθέτει να έχει ήδη διορθωθεί το πηκτολογικό προφίλ του ασθενούς κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με πρωταμίνη, πλάσμα, αιμοπετάλια, ινωδογόνο και νεότερα σκευάσματα παραγόντων πήξεως.

Η θνητότητα παρά τις σημαντικές προόδους κυμαίνεται μεταξύ 1-2% με μεγαλύτερες ακόμη σε υψηλού κινδύνου ασθενείς όπως οι ηλικιωμένοι και με συννοσηρότητες.

Το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο αποτελεί μια ασυνήθη αλλά σοβαρή επιπλοκή με κυμαινόμενη συχνότητα από 0.5-1.5%. Συμβαίνει συνήθως περιεγχειρητικά κυρίως λόγω εμβόλων από χειρισμούς της αορτής ή μετεγχειρητικά από αρρυθμίες<sup>117</sup>.

Η συχνότητα ΕΜ ποικίλει μεταξύ των μελετών αλλά γενικά κυμαίνεται μεταξύ 2-4%. Περίπου το 3% των ασθενών με ΕΜ είναι αιμοδυναμικά ασταθείς λόγω αποτυχίας των φλεβικών μοσχευμάτων. Η πλειονότητα αυτών των ασθενών αντιμετωπίζεται με PCI αλλά μερικοί θα χρειασθούν χειρουργική επαναδιάνοιξη. Επανεγχείρηση στην οξεία φάση θα χρειασθεί το 2-4% λόγω αιμορραγικών επιπλοκών.



Η μετεγχειρητική κολπική μαρμαρυγή ΚΜ είναι η πιο συχνή επιπλοκή. και παρατηρείται στο 20-25% των περιπτώσεων και η συχνότητα αυτή παραμένει σταθερή όλα τα χρόνια πάρα τις προόδους της επέμβασης χωρίς καλή κατανόηση των μηχανισμών. Παρουσιάζεται τις πρώτες 2-3 ημέρες και διαρκεί από ώρες έως ημέρες. Συνήθως είναι καλά ανεκτή από τους ασθενείς και η ανάταξη σε φλεβοκομβικό ρυθμό γίνεται σε 1-2 ημέρες. Οι συνέπειες είναι η παράταση της νοσηλείας, κίνδυνος για εγκεφαλικό και αυξημένο κίνδυνο υποτροπής στα χρόνια μετά το χειρουργείο<sup>118</sup>.

### B. Μακροχρόνιες επιπλοκές

Επιπλοκές από το χειρουργικό τραύμα συμβαίνει στο 5-10% τω περιπτώσεων ειδικά' στους διαβητικούς, γυναίκες παχύσαρκους και έχει αρνητική επίδραση στη ποιότητα ζωής αλλά και στη βραχυ- και μακρο-χρόνια θνητότητα<sup>119</sup>. Μεσοθωρακίτιδα συμβαίνει περίπου στο 0.4% των ασθενών.

Άλλες σημαντικές μετεγχειρητικές επιπλοκές είναι η νεφρική νόσος(περίπου 1% θα χρειασθεί αιμοκάθαρση) , αναπνευστική ανεπάρκεια (στο 10% των περιπτώσεων) που συνήθως επανέρχονται στους ασθενείς με καλή προεγχειρητική λειτουργία.

Μετά την επέμβαση μπορεί να εμφανισθεί ισχαιμία που μπορεί να οφείλεται είτε σε νόσο των φυσικών αρτηριών είτε σε νέα (de novo) νόσο των μοσχευμάτων ή και τα δύο. Η ισχαιμία κλινικά μπορεί να εκδηλωθεί είτε ως στηθάγχη(>6% στο 1 χρόνο) και EM( >7% στα 6 χρόνια και >10% σε 10 χρόνια).

### **Επανανοσηλείες**

Τα ποσοστά στις επανεισαγωγές στο νοσοκομείο είναι ακόμη ψηλά με διακύμανση 10-15% στο πρώτο μετεγχειρητικό μήνα και 20-25% στους 3 μήνες. Οι πιο συχνές αιτίες είναι η περικαρδιακή ή πλευριτική συλλογή, καρδιακή ανεπάρκεια, αρρυθμίες και επιμόλυνση τραύματος ενώ η ισχαιμία μυοκαρδίου και η αποτυχία των φλεβικών μοσχευμάτων είναι λιγότερο συχνά. Οι επανανοσηλείες έχουν αρνητική επίδραση τόσο όσον αφορά τη υγεία του ασθενούς όσο και τα έξοδα.

## Μακροπρόθεσμη Έκβαση

Η αποτυχία των φλεβικών μοσχευμάτων (στένωση ή απόφραξη) σε σύγκριση με τα αρτηριακά αποτελούν την αχίλλειο πτέρνα της επέμβασης αφού τα μισά φλεβικά αποτυχαίνουν στα δέκα χρόνια ενώ το 90% των έσω μαστικών είναι βατά στα 10 χρόνια μετά την επέμβαση<sup>120</sup>.

**Table 1. Coronary Artery Bypass Graft Patency Rates**

Conduit	Early Patency (1-Year) (%)	Midterm Patency (5–7 Years) (%)	Late Patency (≥10 Years) (%)
Saphenous vein graft	81–97.9	75–86	50–60
Internal thoracic artery	93–96	88–98	85–95
Radial artery	89–92	90–98	89–91
Right gastroepiploic artery	92–97	80–90	62

Πίνακας από Gaudino et al (120).

Η σαφηνής φλέβα αποτελεί το πιο συχνό μόσχευμα για παράκαμψη αλλά η αδυναμία να παραμείνει ανοιχτό αποτελεί την αχίλλειο πτέρνα της αφού 3-12 % θα αποφραχθούν πριν το εξιτήριο και 50% στα 10 χρόνια<sup>121</sup>.

Το 10% και 20% των ασθενών θα χρειασθεί επανεπέμβαση επαναγγείωσης στα επόμενα 10 και 20 χρόνια αντίστοιχα. Στο 95% των περιπτώσεων η επαναγγείωση θα γίνει με PCI και σ ένα 1.5% με νέο CABG. Το 18% του συνόλου των PCI γίνεται σε ασθενείς με προηγούμενο CABG και το 6% σε φλεβικά μοσχεύματα.

## Φαρμακοθεραπεία μετά την Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη

Τα βελτιωμένα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μετά την παράκαμψη οφείλονται, εν μέρει, στην βελτίωση της μετεγχειρητικής φαρμακευτικής αγωγής. Η ασπιρίνη, οι στατίνες, η αντιυπερτασική και αντιαρρυθμική αγωγή και σε ορισμένες περιπτώσεις και δεύτερο αντιαιμοπεταλιακό (συνήθως

κλοπιδογρέλη) έχουν αυξήσει την μακροπρόθεσμη βατότητα των μοσχευμάτων. Για αυτό τον λόγο σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος αιμορραγίας συνιστάται η άμεση χορήγηση ασπιρίνης εντός ωρών μετά την επέμβαση – στρατηγική που έχει αποδειχθεί να βοηθάει ιδιαίτερα στη μείωση της θρόμβωσης των φλεβικών μοσχευμάτων.

### **Φροντίδα μετά την εγχείρηση**

Η φροντίδα του ασθενή που έχει υποβληθεί σε CABG απαιτεί μια συντονισμένη προσπάθεια για μη επιδείνωση της υποκείμενης στα φυσικά αγγεία, στη διατήρηση βατότητας του μοσχεύματος, την έγκαιρη αναγνώριση ανεπάρκειας του μοσχεύματος και την κατάδειξη ανάγκης επαναγγείωσης, όπου απαιτείται. Οι θεραπείες δευτερογενούς πρόληψης παίζουν σημαντικό ρόλο στη μακροχρόνια διατήρηση των μοσχευμάτων, στην επιβράδυνση της αθηρωματικής διαδικασίας και πρόληψης υποτροπής των επιπλοκών. Για να διασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη προσήλωση στη θεραπεία, η καλύτερη στιγμή για να ξεκινήσει η προληπτική στρατηγική είναι πριν την έξοδο από το νοσοκομείο ή αν είναι δυνατόν και πριν την εγχείρηση.

## ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αορτοστεφανιαία παράκαμψη (coronary artery bypass graft surgery, γνωστή και ως bypass ή CABG) είναι η πιο συνηθισμένη καρδιοχειρουργική επέμβαση ανά τον κόσμο. Για δεκαετίες η επέμβαση αυτή έχει βοηθήσει ασθενείς να ζήσουν περισσότερα χρόνια και με καλύτερη ποιότητα ζωής. Νεότερες μελέτες δείχνουν ότι οι ασθενείς που υποβάλλονται στην αορτοστεφανιαία παράκαμψη έχουν γίνει πιο υψηλού κινδύνου με περισσότερες συννοσηρότητες. Για παράδειγμα, δεδομένα από τις ΗΠΑ (από το 1997 ως το 2011) δείχνουν ότι είναι πιο συχνή η παρουσία παχυσαρκίας και διαβήτη, πιο συχνά οι ασθενείς έχουν προχωρημένη καρδιακή ανεπάρκεια και πιο συχνά υπάρχει νόσος του κυρίου στελέχους της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας, ενώ κατά την τελευταία 7ετία καταγραφής, πιο συχνά οι ασθενείς είχαν ιστορικό διαδερμικής επέμβασης στεφανιαίων αγγείων (percutaneous coronary intervention, PCI)<sup>121α</sup>. Επίσης, κατά την πρώτη δεκαετία της νέας χιλιετιδίας, αυξήθηκε η χρήση της έσω μαστικής αρτηρίας, βελτιώθηκε η περιεπεμβατική θνητότητα και μειώθηκαν οι λοιμώξεις του στέρνου<sup>121β</sup>.

Πάντως, ενώ χειρουργούνται ασθενείς με πιο σύμπλοκες βλάβες και περισσότερες συννοσηρότητες, η επανεπέμβαση (νέο CABG) δεν είναι συχνή στην καθημερινή πρακτική<sup>121C-D</sup>.

Επίσης, η περιεπεμβατική θνητότητα φαίνεται να παραμένει υψηλή σε ασθενείς που υποβάλλονται σε επείγουσα επέμβαση, ενώ οι ασθενείς αυτοί έχουν πιο εκτεταμένη νόσο και περισσότερες συννοσηρότητες. Με το χρόνο επίσης μειώνεται το ποσοστό των ασθενών που υποβάλλονται σε επείγουσα επέμβαση (δεδομένα από τον Καναδά)<sup>121E</sup>.

Παρόλα αυτά, σε ασθενείς που χρήζουν νέα επέμβαση και έχουν ένδειξη για CABG ή PCI, παρότι η PCI έχει μικρότερο περιεπεμβατικό κίνδυνο, η νέα χειρουργική επέμβαση οδηγεί σε καλύτερη απώτερη επιβίωση και μικρότερη ανάγκη για νέα επέμβαση<sup>121F</sup>

Από την άλλη πλευρά, δεδομένα από καταγραφές συγκεκριμένων νοσοκομείων δείχνουν ότι πιθανά χειρουργούνται ασθενείς με μικρότερο προβλεπόμενο περιεπεμβατικό κίνδυνο, ενώ η περιεπεμβατική θνητότητα παραμένει η ίδια<sup>121G</sup>.

Μελέτη από το Ηνωμένο Βασίλειο έδειξε πως με τα χρόνια βελτιώνεται η περιεπεμβατική θνητότητα, χειρουργούνται ασθενείς υψηλότερου περιεγχειρητικού κινδύνου και ασθενείς μεγαλύτερης ηλικίας<sup>121H</sup>.

Δεδομένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) δείχνουν υπάρχει ετερογένεια που αφορά τον τρόπο θεραπείας και την επίπτωση των θεραπευτικών πράξεων μεταξύ των χωρών<sup>121I</sup>.

Συνολικά, η καρδιαγγειακή θνητότητα (cardiovascular mortality, CVM) φαίνεται να μειώνεται τα τελευταία 30 έτη, ενώ από τους παράγοντες κινδύνου εκείνος που έχει αυξηθεί είναι η παχυσαρκία. Η μείωση στην CVM αφορά και τη Δυτική και την Νότια Ευρώπη. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, χώρες με εξαιρετικά μικρότερο ποσοστό του ακαθάριστου εθνικού προϊόντος (ΑΕΠ) να κατευθύνονται προς δαπάνες υγείας συγκριτικά με τις χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης, υπάρχει μικρότερη επίπτωση στεφανιαίας νόσου, υπάρχουν περισσότεροι καρδιοχειρουργοί και επεμβατικοί καρδιολόγοι, περισσότερα αιμοδυναμικά εργαστήρια (ανά 1000000 πληθυσμού), περισσότερες αίθουσες για CABG, και λιγότερες PCIs (με την εξαίρεση των πρωτογενών PCIs) και λιγότερες επεμβάσεις CABG<sup>121J</sup>.

Δεδομένα από τη Γαλλία δείχνουν ότι κατά την προηγούμενη δεκαετία οι ασθενείς που αποβάλλονταν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη είχαν υψηλότερο Euroscore II score, ελάμβαναν περισσότερα μοσχεύματα, ενώ είχαν την ίδια περιεπεμβατική θνητότητα (συγκριτικά με την αμέσως

προηγούμενη δεκαετία). Από την άλλη μεριά, είχαν ποιο συχνά μετεγχειρητική κοιλιακή μαρμαρυγή και περισσότερες λοιμώξεις στέρνου<sup>121K</sup>.

Μελέτη από τον Ευρωπαϊκό Νότο (Ισπανία) δείχνει ότι κατά την τελευταία εικοσαετία καταγράφηκε μία σημαντική αύξηση του λόγου PCIs/CABGs (από 2.2 σε 8.1) ενώ μειώθηκε η περιεπεμβατική θνητότητα μετά από CABG<sup>121L</sup>.

Δεδομένα για την αορτοστεφανιαία παράκαμψη στην Ελλάδα είναι σπάνια<sup>121M-N</sup>.

Επίσης δεδομένα από την Ελλάδα που να αφορούν την πορεία πιθανών αλλαγών στις επεμβάσεις αυτές τις τελευταίες δεκαετίες δεν υπάρχουν.

Σκοπός της παρούσης διδακτορικής διατριβής ήταν να καταγραφούν και αναλυθούν τα Ελληνικά δεδομένα (χαρακτηριστικά ασθενών, επίπτωση επέμβασης, αποτελέσματα) στη διάρκεια της τελευταίας εικοσαετίας.

## ΜΕΘΟΔΟΙ

Η έρευνα αφορά ένα κέντρο και είναι μία αναδρομική μελέτη κοόρτης. Μοναδικό κριτήριο εισαγωγής ήταν η διενέργεια ενήλικα ασθενή σε μεμονωμένη αορτοστεφανιαία παράκαμψη στο νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ από 1 Ιανουαρίου 1997 έως τις 31 Δεκεμβρίου 2019. Εξαιρέθηκαν ασθενείς που υποβλήθηκαν σε συνδυασμένη επέμβαση με την εξαίρεση της απολίνωσης του ωτίου του αριστερού κόλπου ή θεραπεία κολπικής μαρμαρυγής. Το πρωτόκολλο εγκρίθηκε από το επιστημονικό συμβούλιο του Νοσοκομείου ΥΓΕΙΑ. Η έρευνα έγινε σύμφωνα με τις αρχές της Διακήρυξης του Ελσίνκι της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (declaration of Helsinki).

Τα δεδομένα αντλήθηκαν από την καρδιοχειρουργική βάση δεδομένων του νοσοκομείου «ΥΓΕΙΑ» η οποία συμπληρώνεται και ανανεώνεται καθημερινά από τους ιατρούς και περιλαμβάνει προεγχειρητικά καρδιολογικά δεδομένα, συννοσηρότητες, δεδομένα από την επέμβαση αλλά και από την μετεγχειρητική πορεία του ασθενούς. Το Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ είναι ιδιωτικό θεραπευτήριο που διαθέτει 18 χειρουργεία, 33 κλίνες ΜΕΘ, και 315 κλίνες θαλάμου με 24ώρη κάλυψη για επείγοντα περιστατικά. Αξιόλογο είναι να σημειωθεί ότι η πρώτη μεταμόσχευση καρδιάς της Ελλάδας και η πρώτη ρομποτική επέμβαση καρδιάς στην Ελλάδα έγιναν στο Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ.

Το κλάσμα εξώθησης μετρήθηκε υπερηχοκαρδιογραφικά κατά τον προεγχειρητικό έλεγχο. Η νεφρική λειτουργία εκφράστηκε με βάση της προεγχειρητικές τιμές κρεατινίνης ορού (mg/dL). Ασθενής με σακχαρώδη διαβήτη θεωρήθηκε εκείνος που ελάμβανε οποιαδήποτε αντιδιαβητική αγωγή και εκείνοι που γνώριζαν ότι έπασχαν αλλά ήταν μόνον σε ειδική δίαιτα.

Η κατηγορία των διαβητικών ορίστηκε ως μη-διαβητικός, διαβητικός που ελέγχεται με ειδική διαίτα, ασθενής σε ινσουλίνη ή ασθενής σε αγωγή από το στόμα. Ασθενής με αρτηριακή υπέρταση θεωρήθηκε όποιος ελάμβανε αντιυπερτασική αγωγή ή καταγράφηκε με αρτηριακή πίεση μεγαλύτερη από 140mmHg η συστολική και 90mmHg η διαστολική σε δύο ή περισσότερες καταγραφές. Οι κατηγορίες των καπνιστών ήταν μη-καπνιστές, πρώην καπνιστές ή και ενεργοί καπνιστές. Ο αριθμός των μοσχευμάτων ήταν ο συνολικός αριθμός με αρτηριακά και φλεβικά μοσχεύματα μαζί ανά επέμβαση. Για την καταγραφή της περιφερικής αρτηριοπάθειας θεωρήθηκε υποχρεωτικό ή παρουσία συμπτωμάτων (διαλείπουσα χωλότητα) ή/και στενώσεων από 50% στα περιφερικά αγγεία ή/και ανευρυσμάτων στην κοιλιακή αορτή ή/και οποιαδήποτε σχετική επέμβαση στο ιστορικό (π.χ. αγγειοπλαστική περιφερικών αγγείων, αορτολαγόνιες επεμβάσεις, επεμβάσεις για κοιλιακά ανευρύσματα). Το ιστορικό αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου επιβεβαιώθηκε με ιστορικό συμβατών συμπτωμάτων και οποιαδήποτε συμβατή απεικονιστική μέθοδο (αξονική τομογραφία εγκεφάλου ή μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου ή με τον συνδυασμό συμβατών συμπτωμάτων και νευρολογικού ελλείμματος. Μετεγχειρητικό έμφραγμα ορίστηκε η αύξηση της καρδιακής τροπονίνης μεγαλύτερη από 10 φορές την 99<sup>η</sup> θέση όταν συνοδεύθηκε με μυοκαρδιακή ισχαιμία. Για την καταγραφή της μυοκαρδιακής ισχαιμίας απαιτούνταν η παρουσία συμπτωμάτων ή ηλεκτροκαρδιογραφικών αλλαγών ή απεικονιστικών αλλαγών συγκριτικά με προεγχειρητικά ή αγγειογραφική απόδειξη θρόμβου αν έγινε καθετηριασμός. Ως καρδιακή επιπλοκή θεωρήθηκε το συνδυασμένο καταληκτικό σημείο του μετεγχειρητικού εμφράγματος, η ανάγκη για νέα επέμβαση (αορτοστεφανιαία παράκαμψη ή διαδερμική επέμβαση στεφναιών αγγείων με την εξαίρεση των προσχεδιασμένων υβριδικών χειρουργείων), και η ανάγκη για καθετηριασμό των



στεφανιαίων αγγείων προ της εξόδου. Ως νεφρική επιπλοκή ορίσθηκε το συνδυασμένο καταληκτικό σημείο της αύξησης κατά 50% της (προεγχειρητικής) κρεατινίνης ορού ή η ανάγκη για χρήση οποιασδήποτε μορφής αιμοκάθαρσης. Ως πνευμονική επιπλοκή ορίσθηκε το συνδυασμένο καταληκτικό σημείο της παραμονής σε ανάγκη για διασωλήνωση για περισσότερες από 48 ώρες, η εμφάνιση λοίμωξης του αναπνευστικού (πνευμονία), η εμφάνιση πνευμονικής εμβολής και η εμφάνιση πνευμοθώρακα που χρειάστηκε επεμβατική θεραπεία. Εγκεφαλική επιπλοκή ορίσθηκε το μετεγχειρητικό εγκεφαλικό επεισόδιο, η παροδική εγκεφαλική ισχαιμία, η εγκεφαλοπάθεια και η παράλυση. Ασθενείς που ελάμβαναν χρονίως βρογχοδιασταλτικά ή ασθενείς που αναγνωρίστηκαν προεγχειρητικά με βάση τα στοιχεία της σπιρομέτρησης [ταχέως εκπνεόμενος όγκος αέρα σε ένα δευτερόλεπτο / γρήγορα εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα (FEV1/FVC) < 0.7 (ή 70%) και FEV1 < 80% των προβλεπόμενων τιμών].

Ως μετεγχειρητικές λοιμώξεις καταγράφηκαν η επιπολής λοίμωξη στέρνου, η μεσοθωρακίτιδα, λοίμωξης αναπνευστικού ή ουροποιητικού, λοίμωξης άλλων τραυμάτων εκτός στέρνου (άνω ή κάτω άκρου), και θετικές καλλιέργειες οποιουδήποτε είδους. Σημαντικό να τονιστεί ότι λοιμωξιολογική ομάδα παρακολουθούσε και έβαζε την διάγνωση και θεραπεία σε όλους τους καρδιοχειρουργικούς ασθενείς μετεγχειρητικά.

## **Στατιστική ανάλυση**

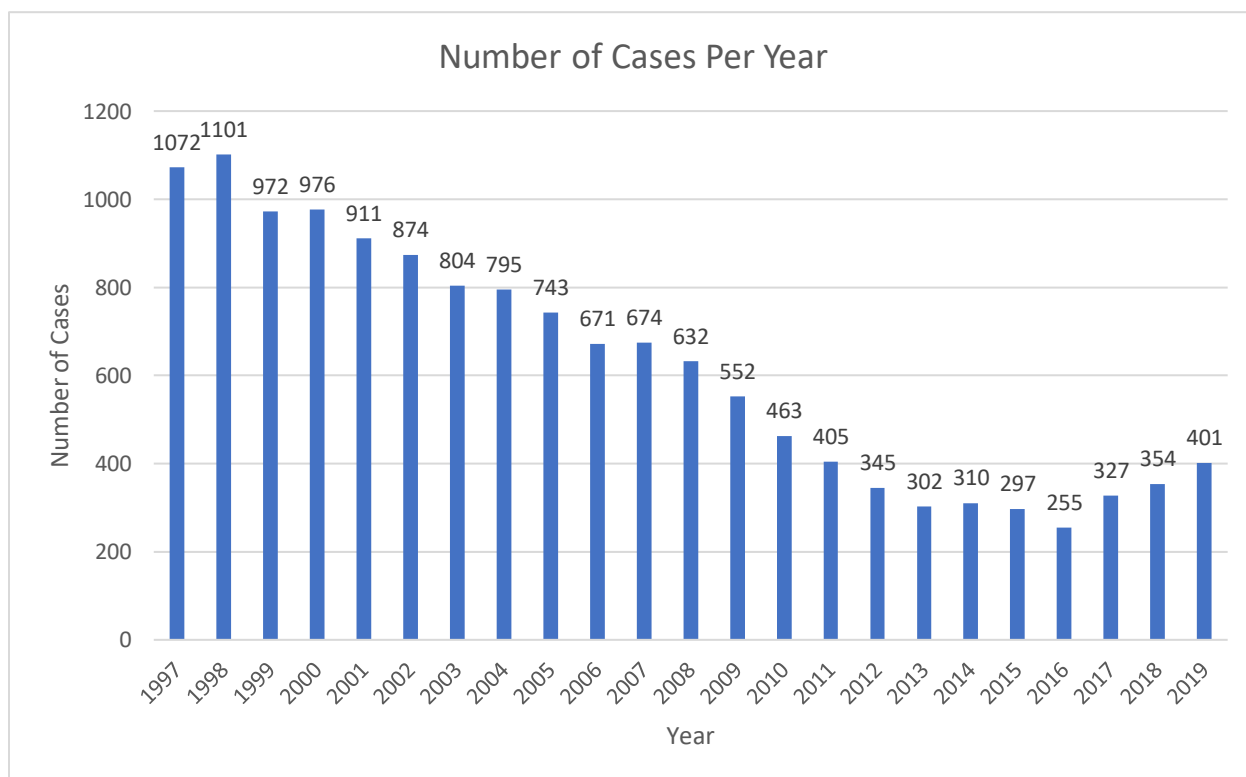
Υπολογίστηκαν μέση  $\pm$  τυπική απόκλιση (mean  $\pm$  SD) και διάμεση (median) τιμή με την 25<sup>η</sup> και 75<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση για αριθμητικές μεταβλητές με κανονική και μη κανονική κατανομή, αντίστοιχα. Η μέθοδος ANOVA χρησιμοποιήθηκε για διαφορά σε μέση τιμή ανά έτος.

Αναλογίες μεταβλητών υπολογίστηκαν και οι αλλαγές τους ανά έτος αναλύθηκαν με τη μέθοδο Pearson's Chi-Squared test. Η ανάλυση των αλλαγών σε θνητότητα και επιπλοκές ανά έτος υπολογιστήκαν με μέθοδο univariable logistic regression. Η τιμή του  $p$  που θεωρείται στατιστικά σημαντική είναι κάτω του 0,05.

Όλες οι αναλύσεις έγιναν με λογισμικό R version 2.9.2. (R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.)

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Δεκατέσσερις χιλιάδες και διακόσιοι τριάντα πέντε (14.235) ασθενείς υποβλήθηκαν σε μεμονωμένη αορτοστεφανιαία παράκαμψη σε ένα κέντρο κατά την περίοδο της μελέτης 1997-2019. Οι ενδείξεις ήταν για σταθερή στηθάγχη ή οξύ στεφανιαίο σύνδρομο. Ο αριθμός των επεμβάσεων μειώθηκε σημαντικά από 1071 το 1997 σε 401 επεμβάσεις το 2019 ( $p < 0.001$ ) (Εικόνα 1). Ο αριθμός των επεμβάσεων ανά έτος μειώθηκε από 1072 (1997) σε 401 (2019) ( $p < 0.001$ ). Η μείωση ήταν σταθερή και σταδιακή μέχρι το 2016, ενώ την επόμενη ζετία ακολούθησε μία μικρή αλλά σταθερή αύξηση



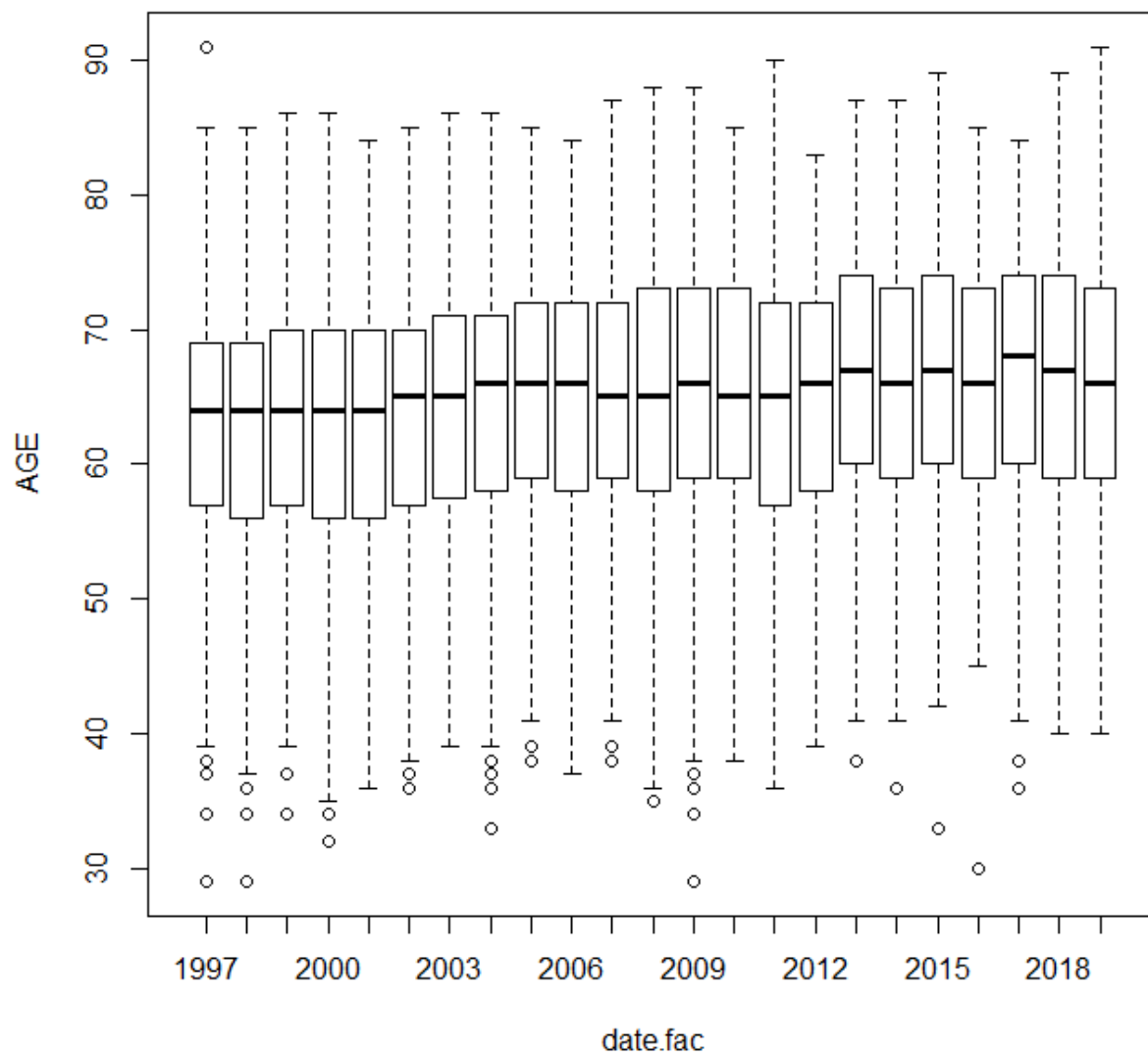
Εικόνα 1. Περιστατικά ανά έτος.

Η διάμεση ηλικία των ασθενών αυξήθηκε από τη μέση ηλικία των 64 ετών το 1997 στα 68 έτη το 2017 και 66 έτη το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑ 2 ). Η μέση ηλικία αυξήθηκε από τα 62.3 έτη (1997) στα 67.0 έτη (2019).

#### ΜΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ

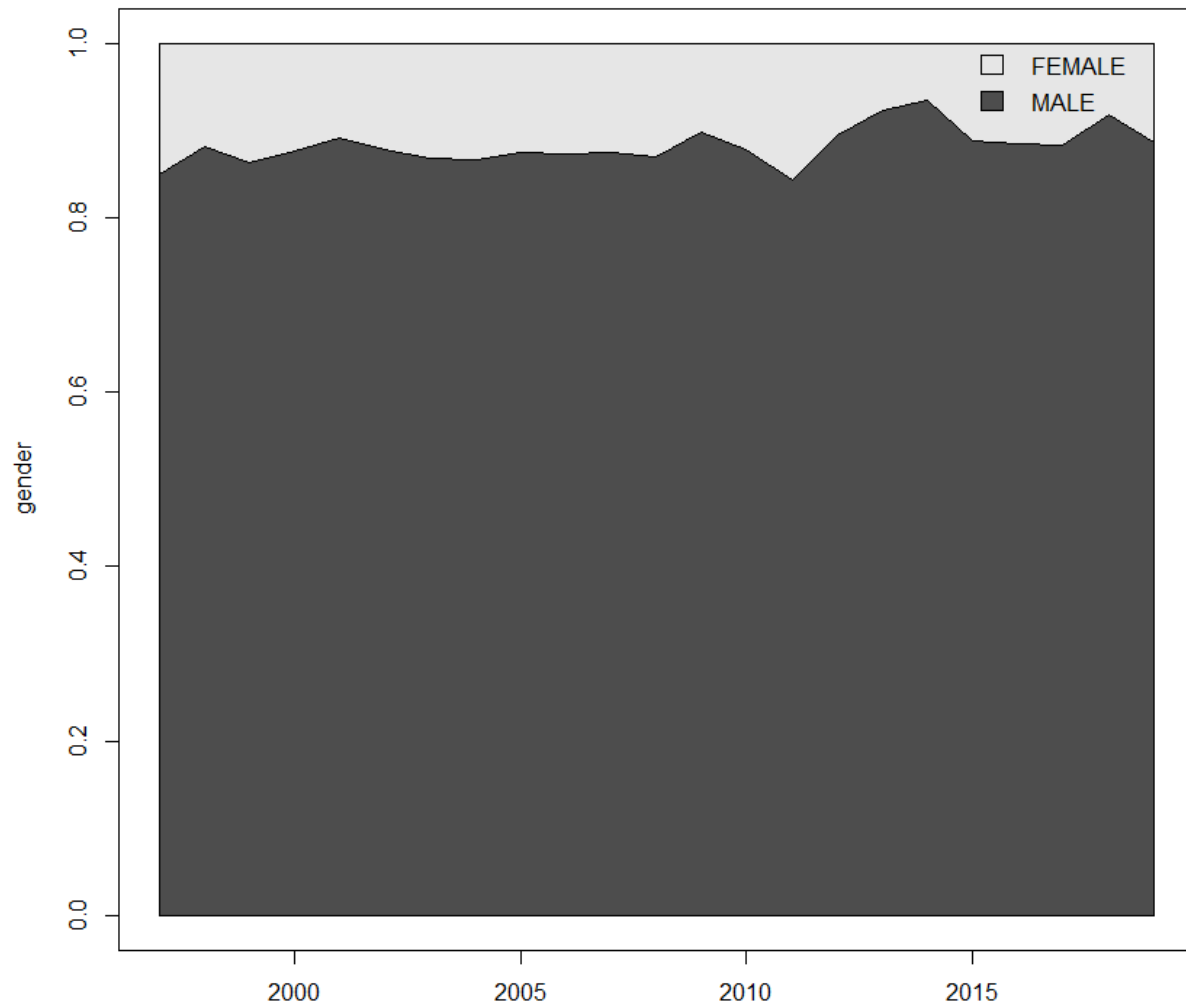
ΕΤΟΣ	ΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ	ΔΙΑΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ
1997	62.59	64.00
1998	62.29	64.00
1999	63.31	64.00
2000	62.87	64.00
2001	62.51	64.00
2002	63.71	65.00
2003	64.17	65.00
2004	64.21	66.00
2005	64.95	66.00
2006	64.51	66.00
2007	64.81	65.00
2008	64.93	65.00
2009	65.24	66.00
2010	65.27	65.00
2011	64.11	65.00
2012	64.73	66.00
2013	66.57	67.00
2014	65.21	66.00
2015	66.29	67.00
2016	65.64	66.00
2017	66.42	68.00
2018	66.48	67.00
2019	65.98	66.00

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 . Η μέση και διάμεση ηλικία αυξήθηκε στη χρονική περίοδο της μελέτης.



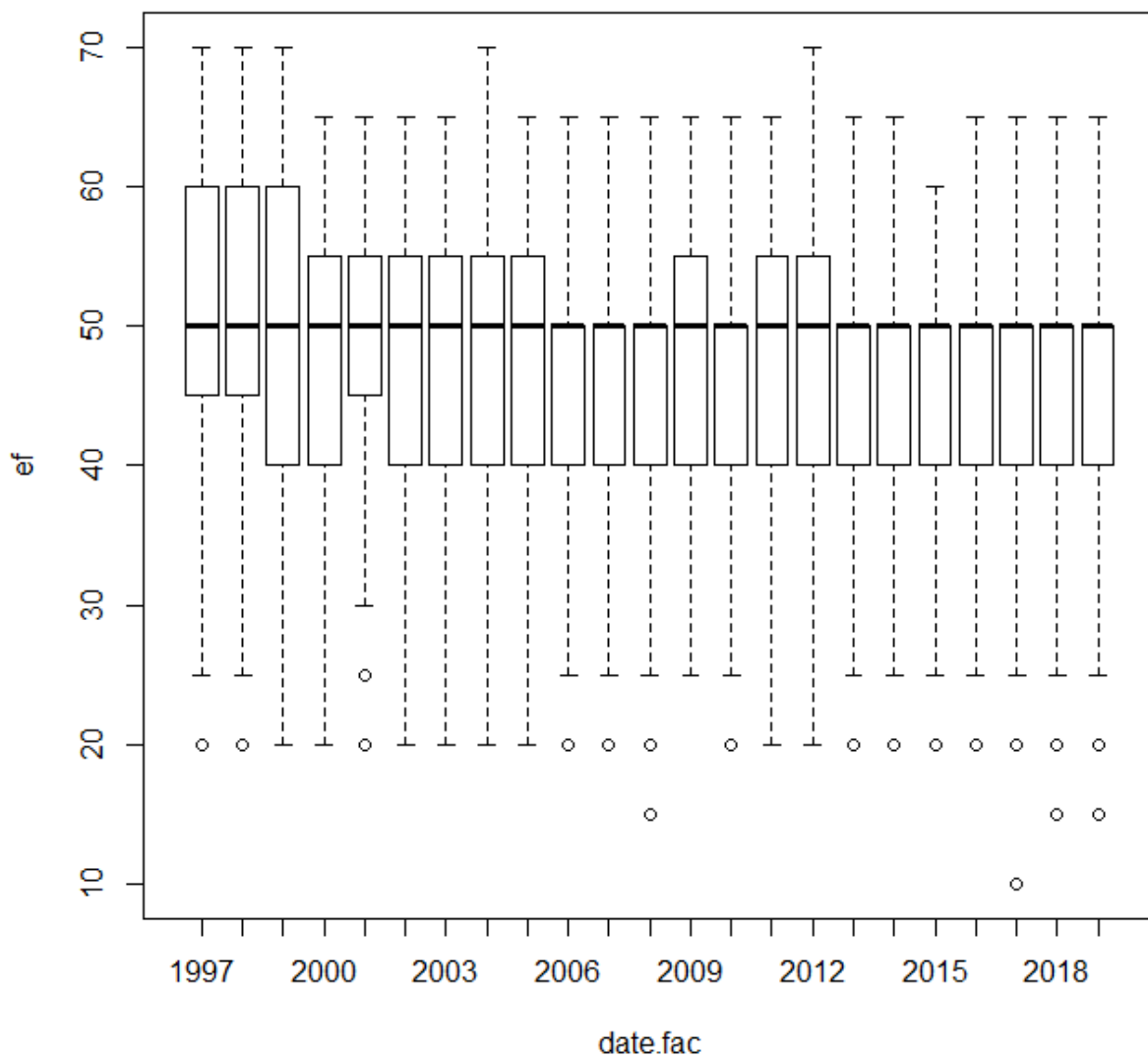
Εικόνα 2. Η μέση και διάμεση ηλικία αυξήθηκε στη χρονική περίοδο της μελέτης.

Το ποσοστό ανδρών αυξήθηκε από το 85% το 1997 στο 89% το 2019 ( $p=0.004$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 3). Η αύξηση αφορούσε κυρίως το χρονικό διάστημα 2010-2019.



Εικόνα 3. Το ποσοστό των ανδρών αυξήθηκε από το 85% το 1997 στο 89% το 2019

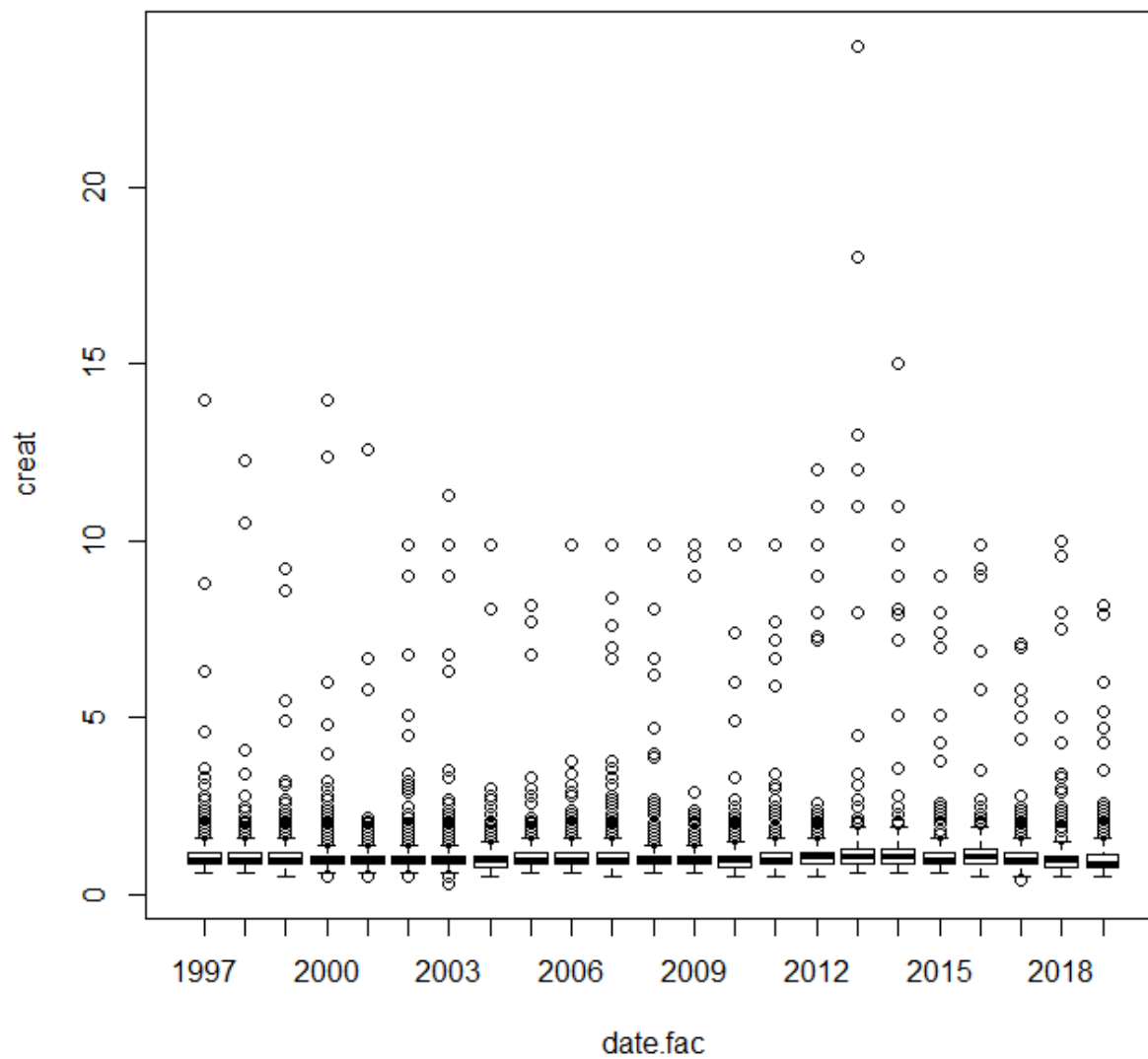
Το μέσο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας μειώθηκε από 49,57% το 1997 στο 46,38% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 4) . Η μείωση αφορούσε κυρίως την πρώτη οκταετία (1997-2005), ενώ ακολούθως υπήρξε μία σταθεροποίηση σε ασθενείς με χαμηλότερα κλάσματα εξώθησης της αριστερής κοιλίας.



Εικόνα 4. Το μέσο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας μειώθηκε από 49,57% το 1997 στο 46,38% το 2019

Τα επίπεδα της κρεατινίνης αυξήθηκαν ελαφρά από το 1,09 το 1997 στο 1,10 το 2019

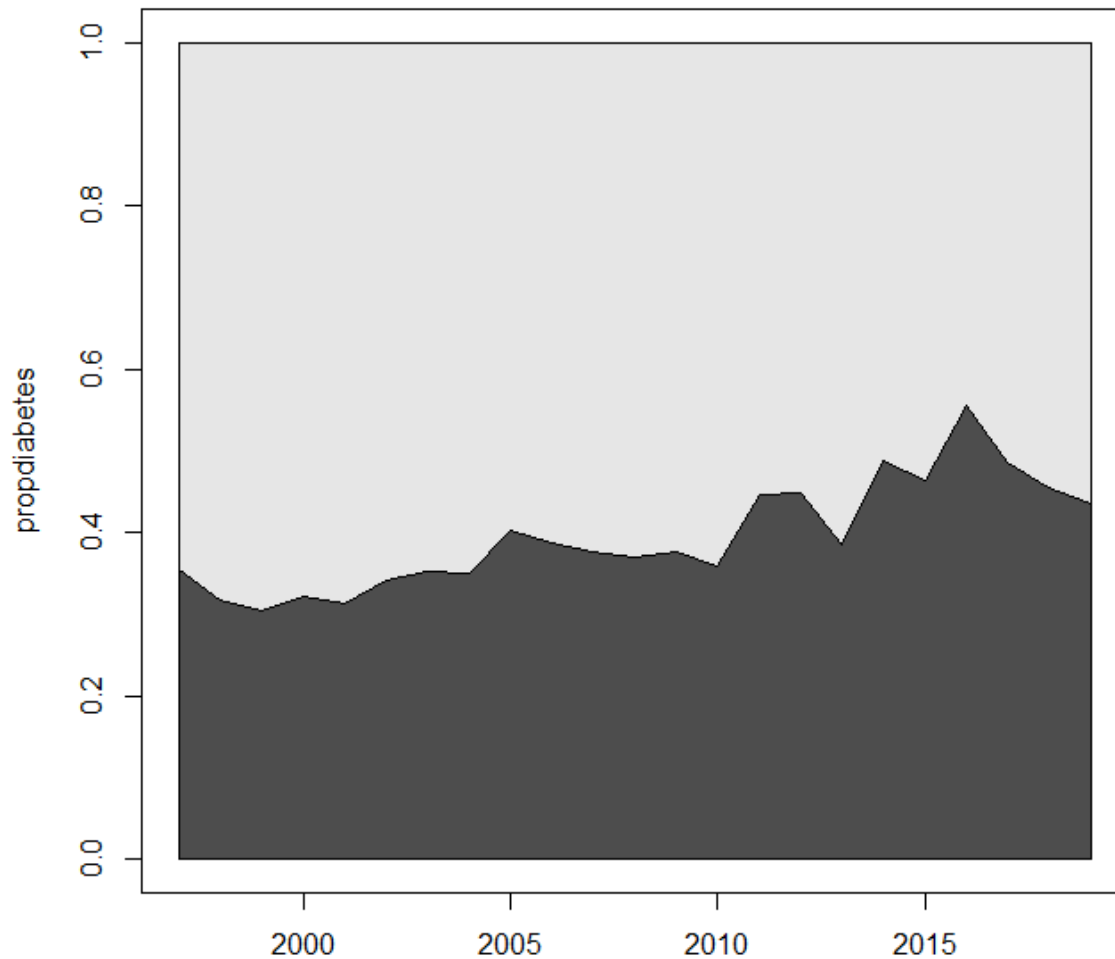
( $p < 0.001$  (ΕΙΚΟΝΑ 5)).



Εικόνα 5. Τα επίπεδα της κρεατινίνης αυξήθηκαν ελαφρά (αλλά σε στατιστικά σημαντικό βαθμό) από το 1,09 το 1997 στο 1,10 το 2019

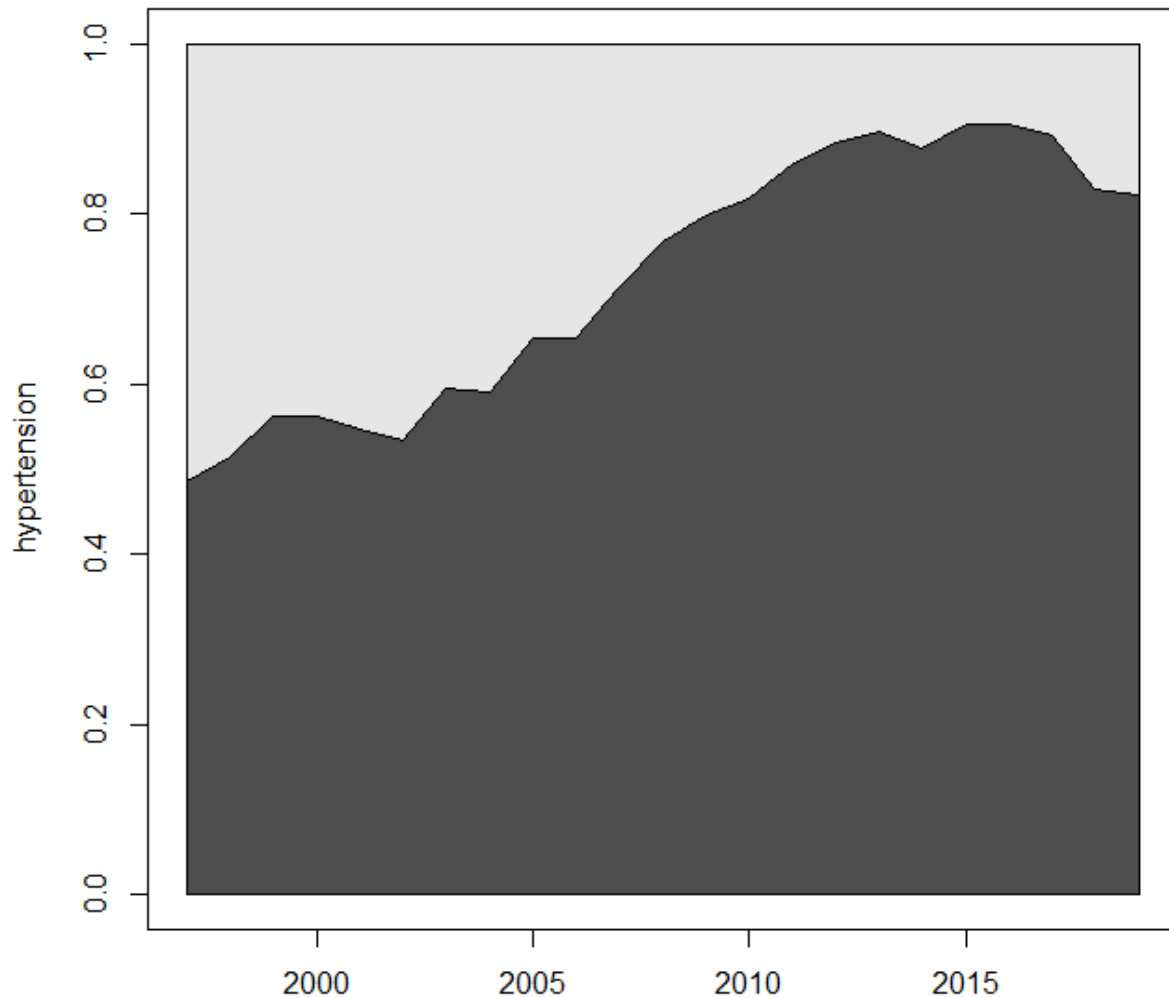


Το ποσοστό των διαβητικών ασθενών αυξήθηκε σημαντικά από το 35,3% το 1997 στο 43,5% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 6) . Η αύξηση φαίνεται να ακολουθεί μία σταθερή πορεία καθ' όλη την διάρκεια της μελέτης.



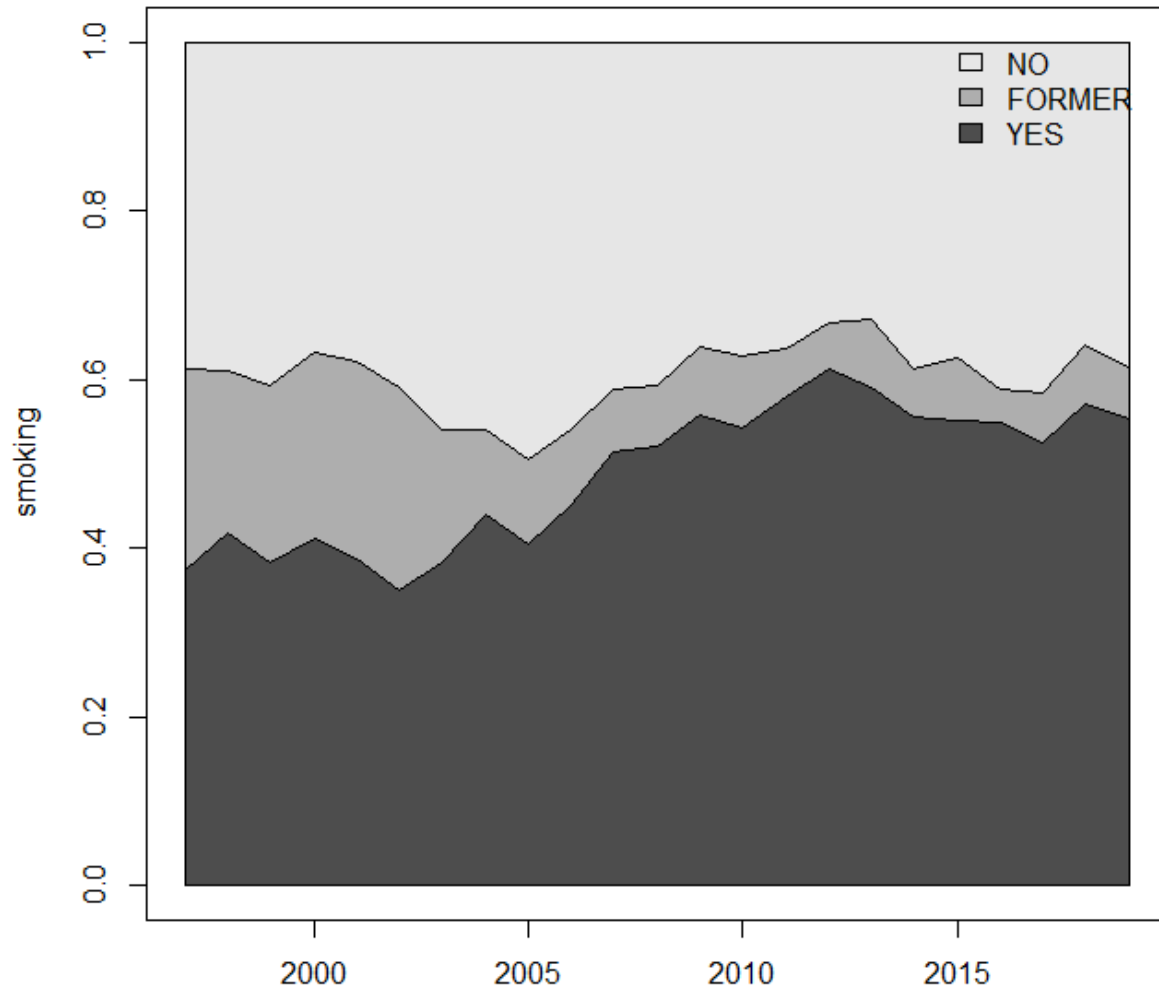
Εικόνα 6. Το ποσοστό των διαβητικών ασθενών αυξήθηκε σημαντικά από το 35,3% το 1997 στο 43,5% το 2019

Το ποσοστό των ασθενών με υπέρταση αυξήθηκε από 48,6% το 1997 στο 82,2% των ασθενών το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 7). Η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε κατά τη χρονική περίοδο από το 1997 μέχρι το 2015 (όπου περίπου το 90% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη είχαν αρτηριακή υπέρταση).



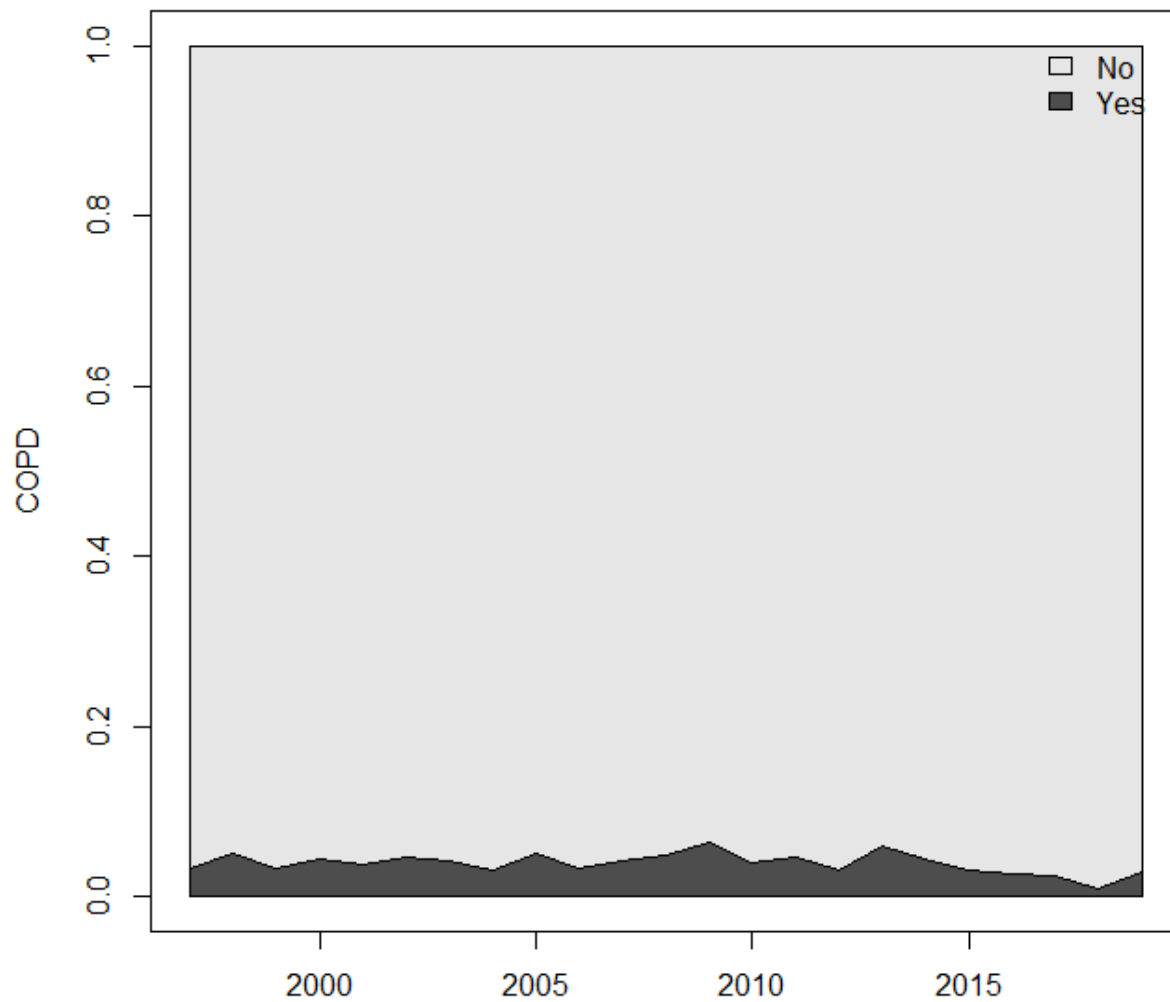
Εικόνα 7. Το ποσοστό των ασθενών με υπέρταση αυξήθηκε από 48,6% το 1997 στο 82,2% των ασθενών το 2019.

Το ποσοστό των ενεργών καπνιστών αυξήθηκε από το 37,4% το 1997 στο 55,2% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 8), ενώ μειώθηκε το ποσοστό των ασθενών που είχαν διακόψει το κάπνισμα.



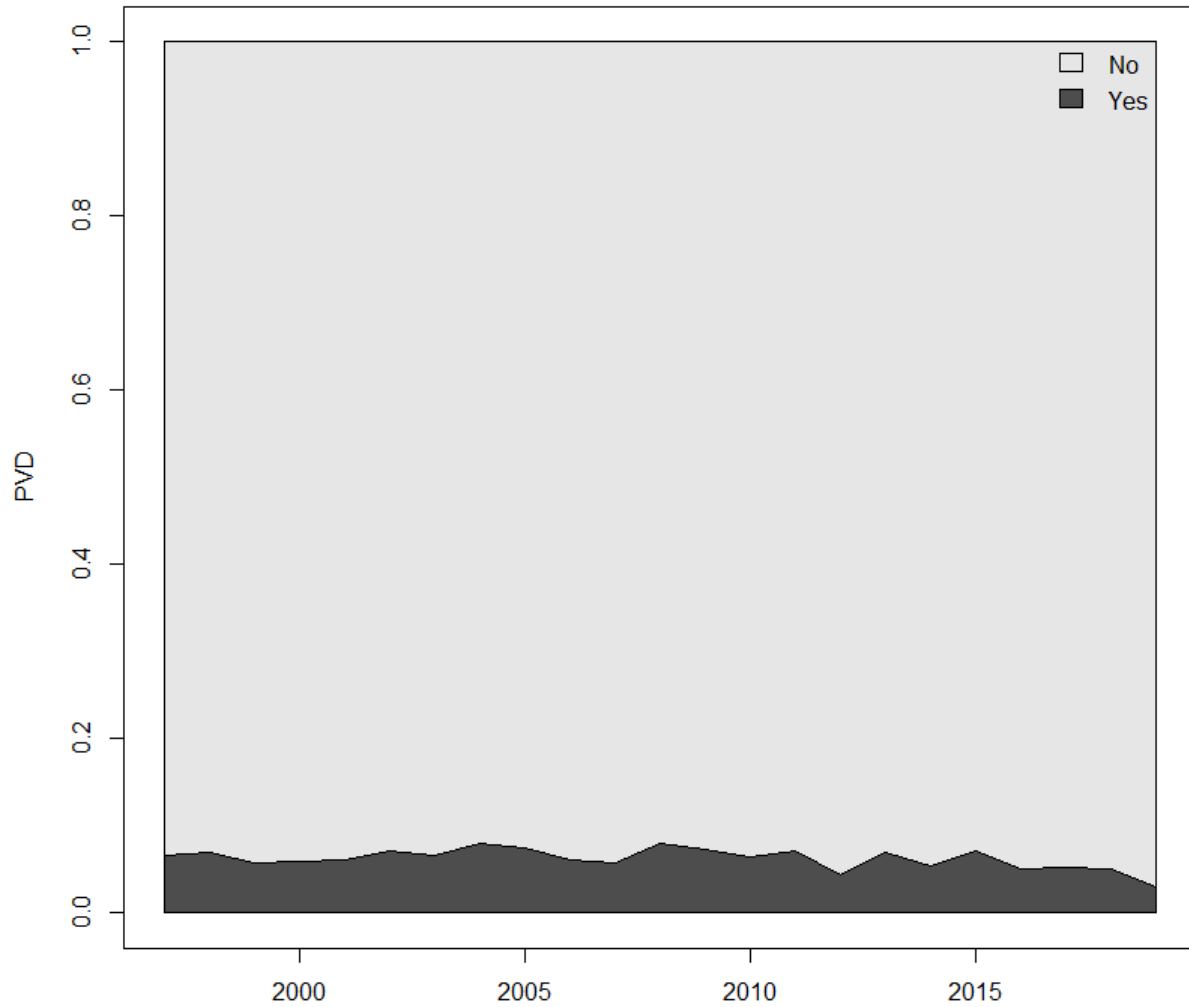
Εικόνα 8. Το ποσοστό ενεργών καπνιστών αυξήθηκε από το 37,4% το 1997 στο 55,2% το 2019

Το ποσοστό των ασθενών με ΧΑΠ μειώθηκε από το 3,3% το 1997 στο 3,0% το 2019 ( $p=0.015$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 9), μία μείωση που αφορούσε κυρίως την τελευταία περίοδο της μελέτης (τελευταία δετία).



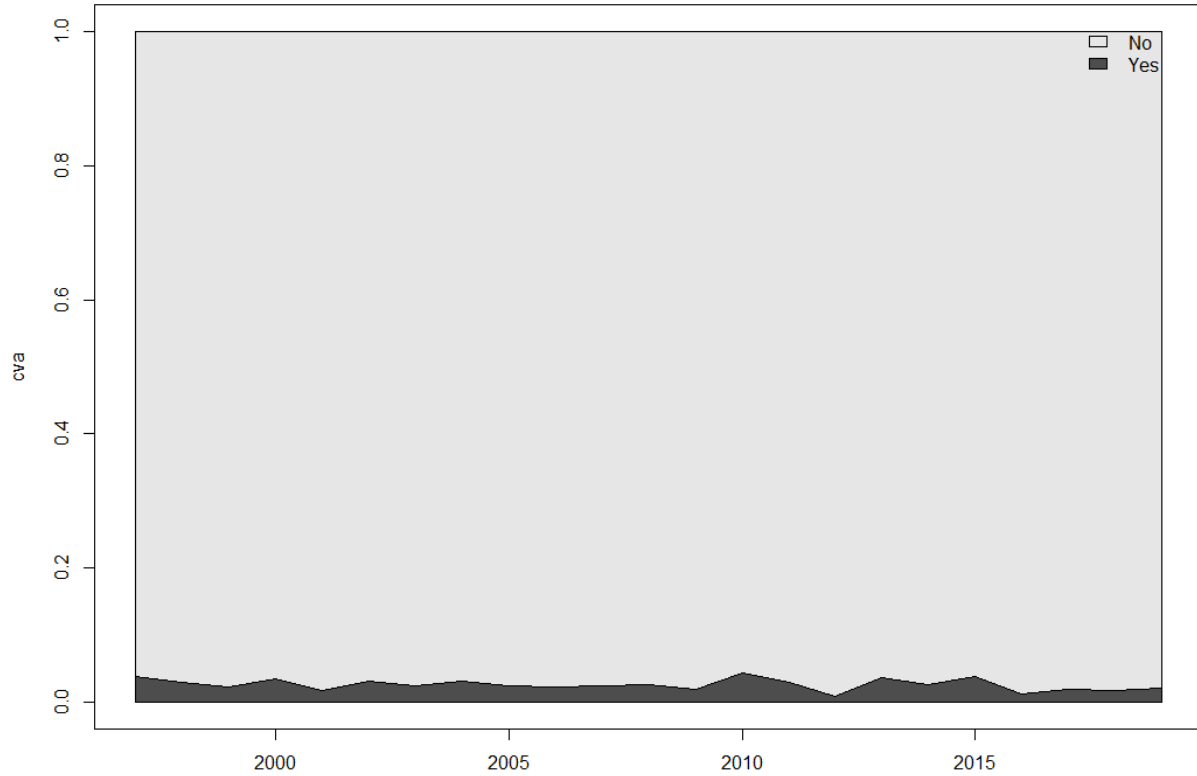
Εικόνα 9. Το ποσοστό των ασθενών με ΧΑΠ μειώθηκε από το 3,3% το 1997 στο 3,0% το 2019

Η περιφερική αρτηριοπάθεια δεν άλλαξε σημαντικά με το 6,6% των ασθενών το 1997, 5,1% το 2018 και 3,0% το 2019 ( $p=0.30$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 10).



Εικόνα 10. Η περιφερική αρτηριοπάθεια δεν άλλαξε σημαντικά με το 6,6% των ασθενών το 1997, 5,1% το 2018 και 3,0% το 2019

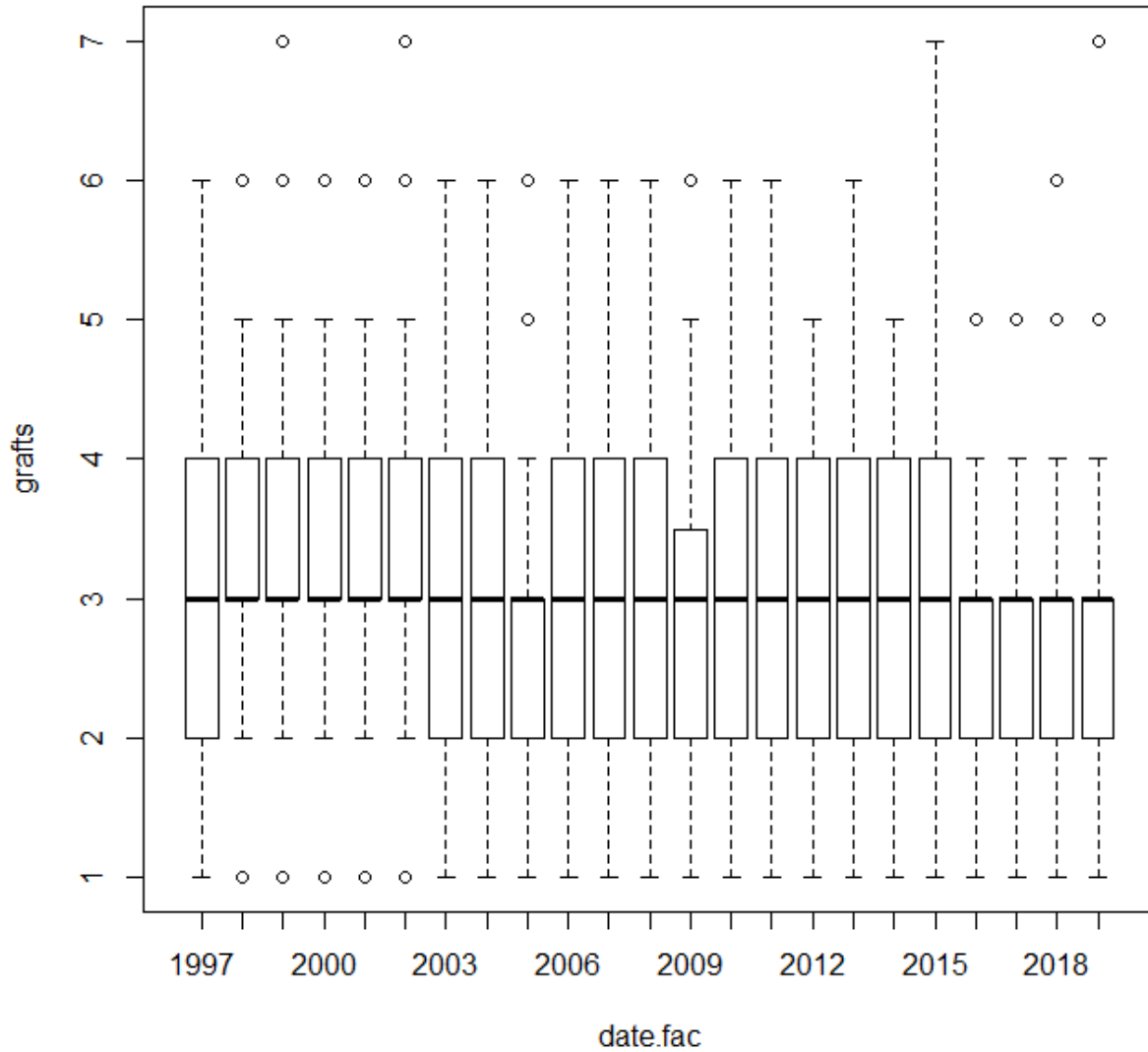
Ιστορικό προηγούμενου αγγειακού εγκεφαλικού είχε το 3,8% των ασθενών το 1997 και το 2,0% το 2019, ενώ αυτή η τάση δεν έφτανε σε επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας ( $p=0.06$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 11).



Εικόνα 11. Ιστορικό προηγούμενο εγκεφαλικού είχε το 3,8% των ασθενών το 1997 και το 2,0% το 2019

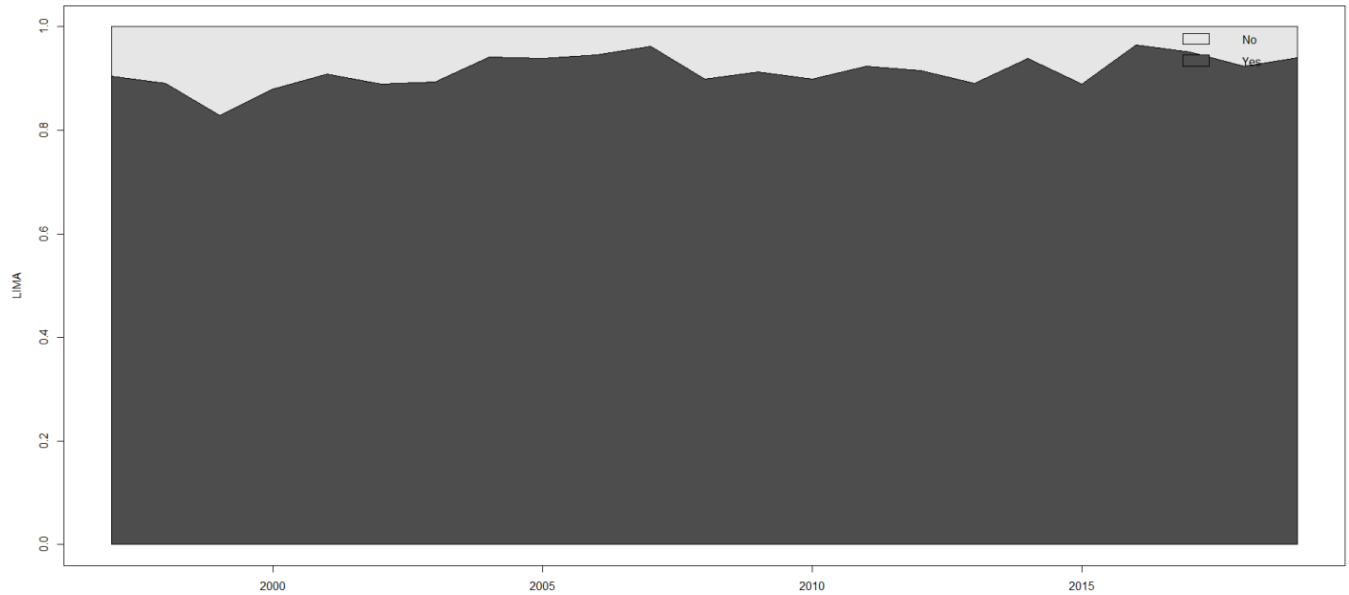
Ο μέσος αριθμός μοσχευμάτων μειώθηκε από 3,02 το 1997 στο 2,88 το 2019 ( $p < 0.001$ )

(ΕΙΚΟΝΑ 12).



Εικόνα 12. Ο μέσος αριθμός μοσχευμάτων μειώθηκε από 3,02 το 1997 στο 2,88 το 2019

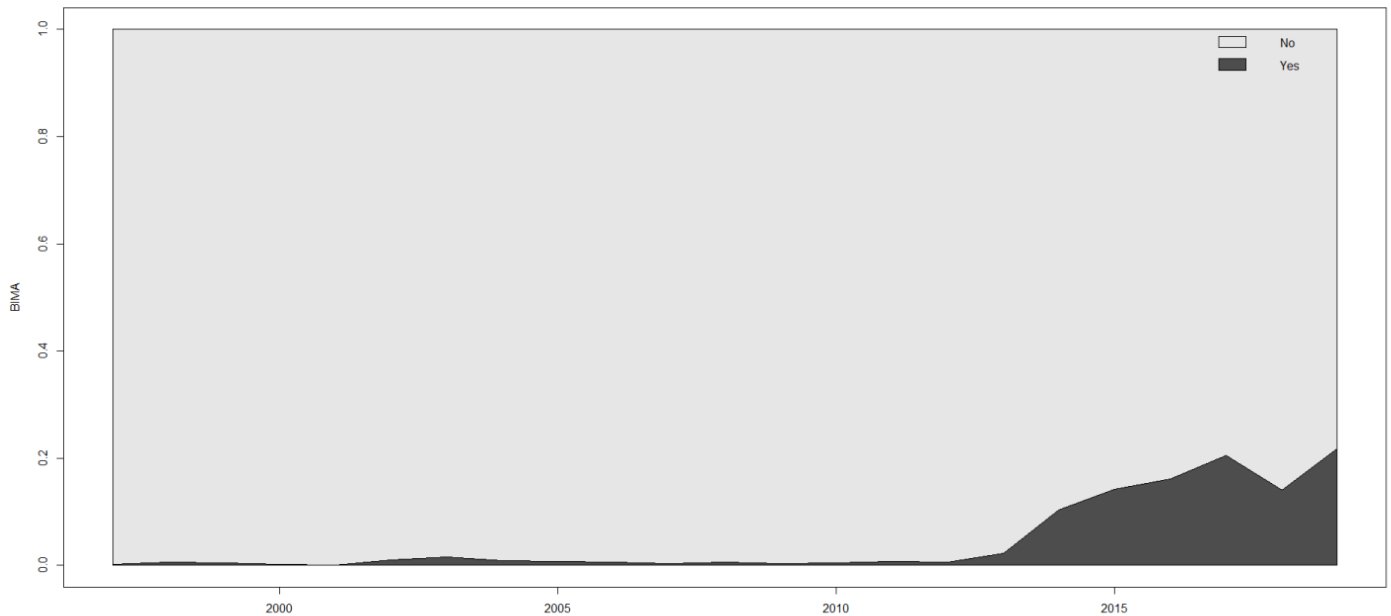
Η χρήση αριστερής μαστικής αρτηρίας αυξήθηκε από το 90,4% το 1997 στο 94,0% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 13) .



Εικόνα 13. Η χρήση αριστερής μαστικής αρτηρίας αυξήθηκε από το 90,4% το 1997 στο 94,0% το 2019

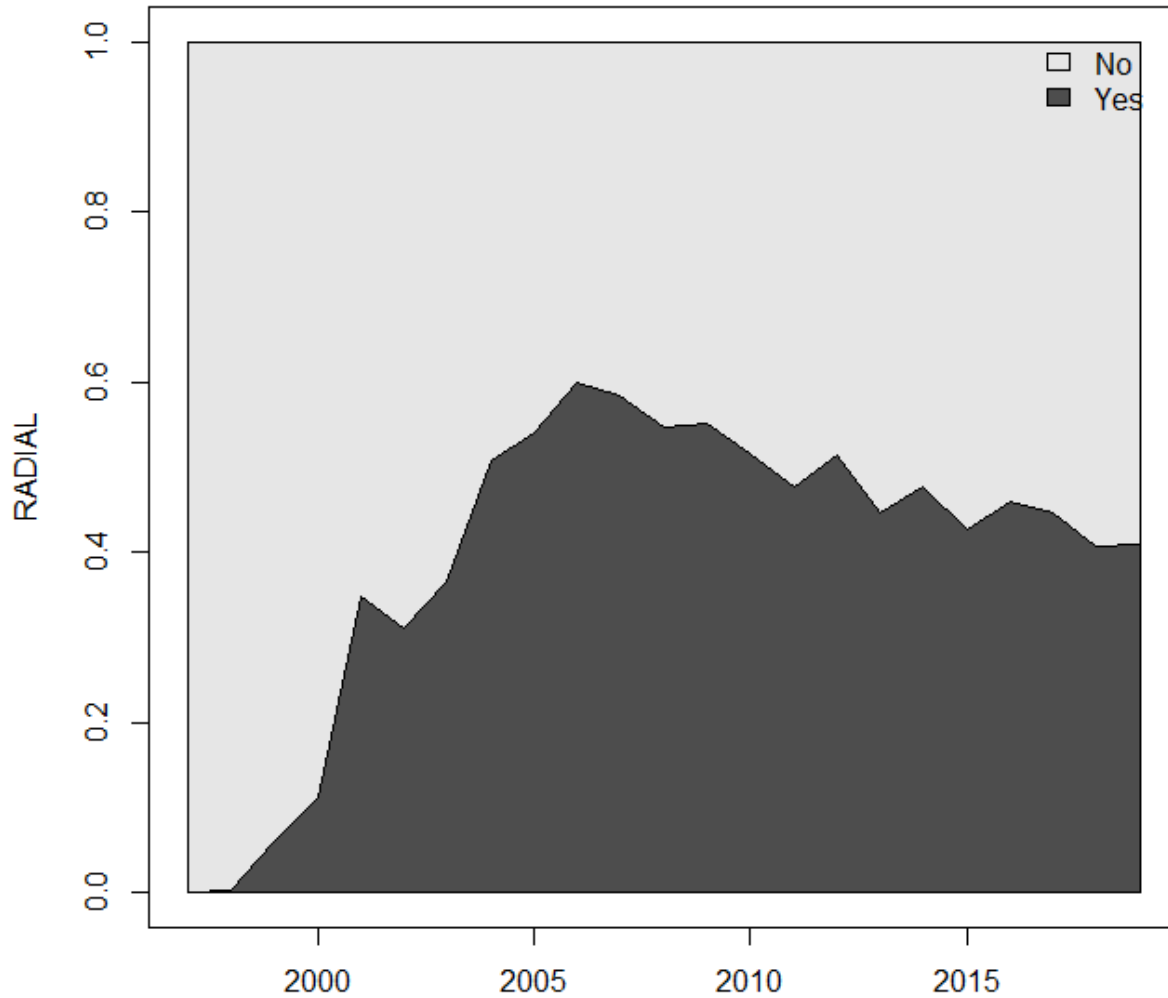


Η χρήση και των δύο μαστικών αρτηριών αυξήθηκε από το 0,2% το 1997 στο 21,8% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 14 ). Η αύξηση αυτή ήταν χαρακτηριστικό της τελευταίας δεκαετίας της μελέτης.



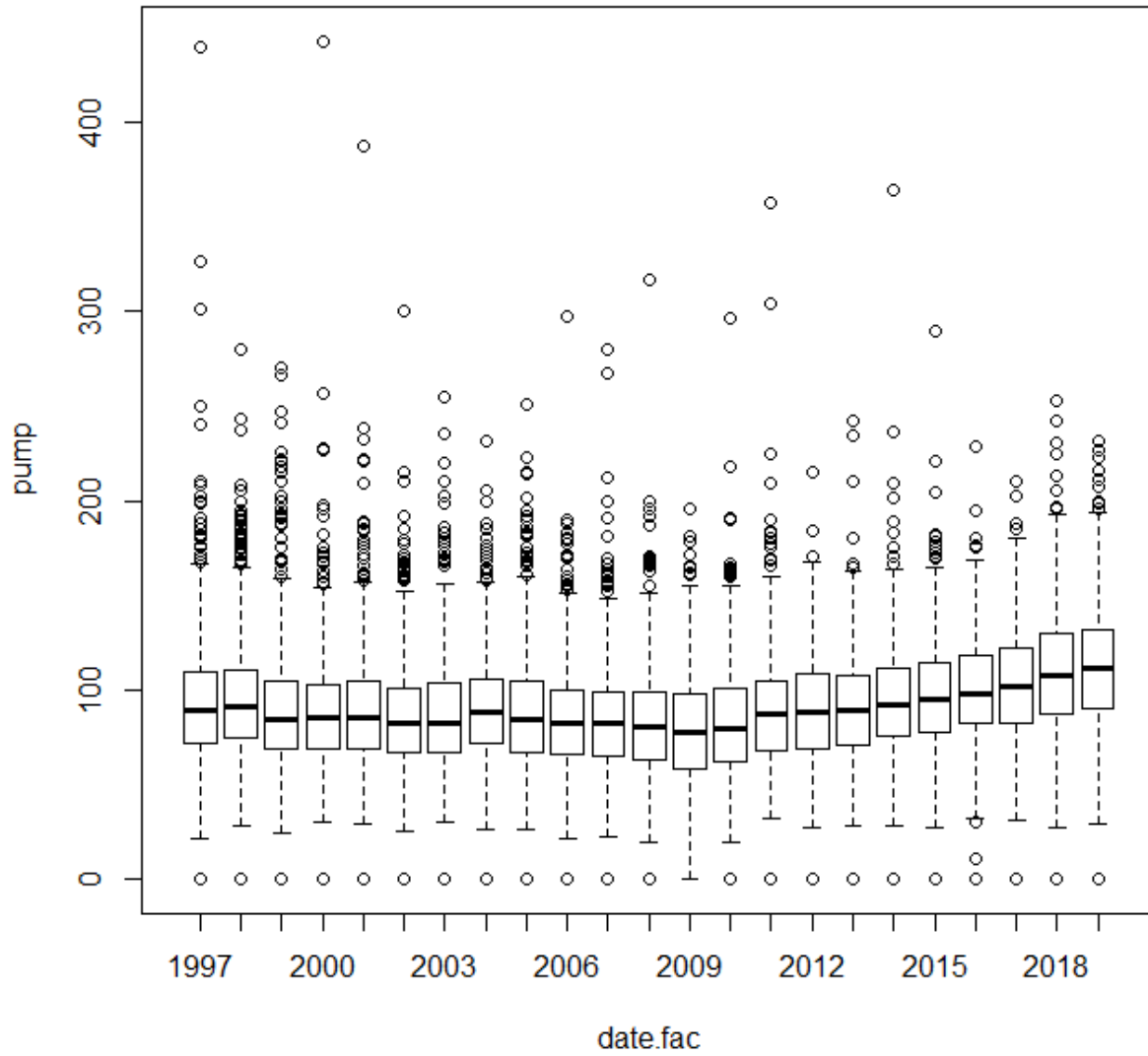
Εικόνα 14. Η χρήση και των δύο μαστικών αρτηριών αυξήθηκε από το 0,2% το 1997 στο 21,8% το 2019

Η χρήση κερκιδικής αρτηρίας ως μόσχευμα αυξήθηκε από το 0% το 1997 στο 40,9% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 15). Η αύξηση αυτή ήταν χαρακτηριστικό της πρώτης δεκαετίας της μελέτης(1997-2007), ενώ ακολούθησε μία προοδευτική μικρή πτώση μέχρι το 2019.



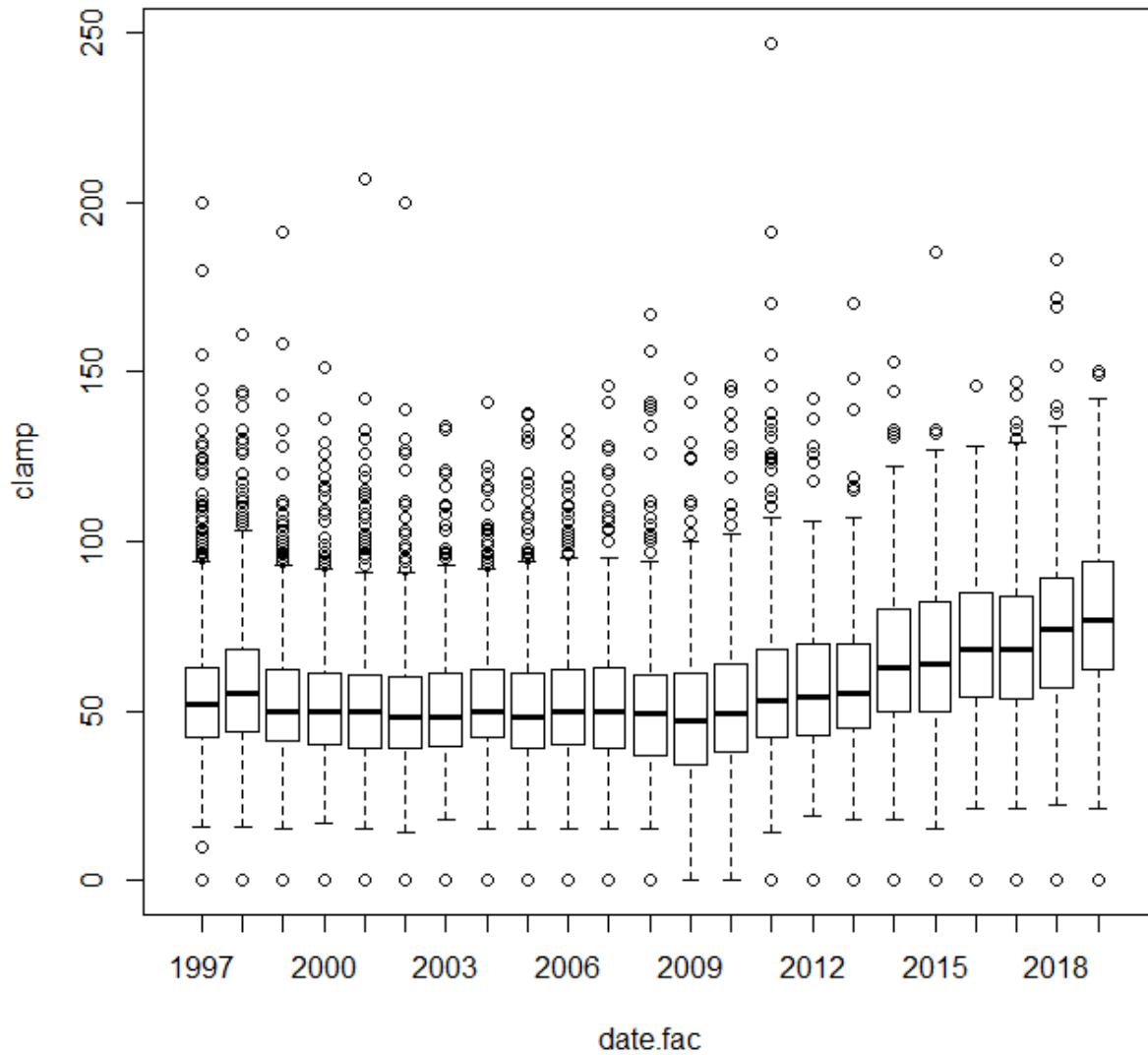
Εικόνα 15. Η χρήση κερκιδικής αρτηρίας αυξήθηκε από το 0% το 1997 στο 40,9% το 2019

Ο χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας αυξήθηκε από μέσο χρόνο 93,0 λεπτά το 1997 σε 110,9 λεπτά το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 16), και αυτό οφείλεται κυρίως στην μικρή αλλά σταδιακή αύξηση που παρατηρήθηκε στην τελευταία δεκαετία.



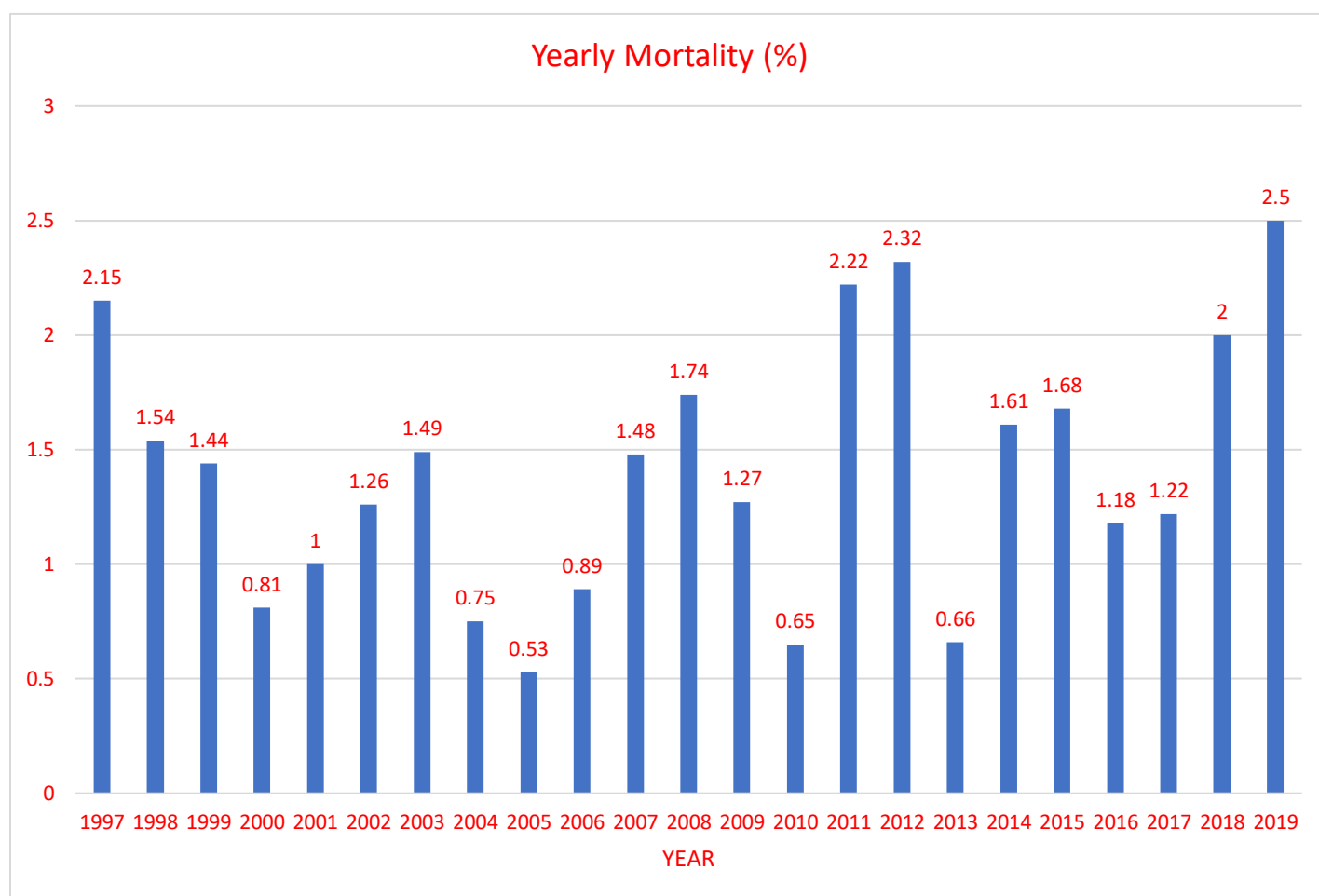
Εικόνα 16. Ο χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας αυξήθηκε από μέσο χρόνο 93,0 λεπτά το 1997 σε 110,9 λεπτά το 2019

Ο μέσος χρόνος αποκλεισμού της αορτής αυξήθηκε από 54,2 λεπτά σε 76,3 λεπτά ( $p < 0.001$ )(ΕΙΚΟΝΑ 17). Όπως και στον χρόνο εξωσωματικής κυκλοφορίας, η αύξηση αφορούσε κυρίως την τελευταία δεκαετία.



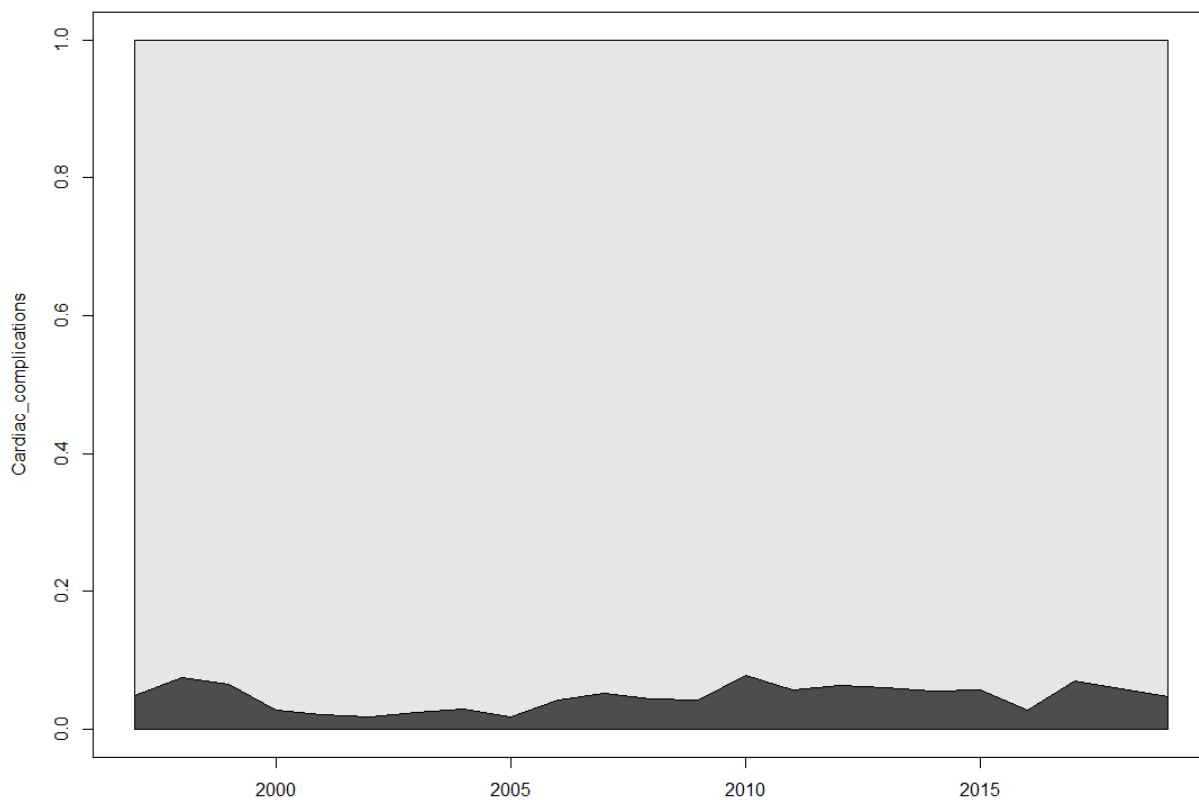
Εικόνα 17. Ο μέσος χρόνος αποκλεισμού της αορτής αυξήθηκε από 54,2 λεπτά σε 76,3 λεπτά

Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη θνητότητα. Η θνητότητα κυμάνθηκε από 0.53% έως 2,50% κατά τη διάρκεια της μελέτης (ΕΙΚΟΝΑ 18 ). Το 1997 η θνητότητα ήταν 2,1% και το 2019 ήταν 2,5% ( $p=0.215$ ). Κατά περιόδους υπήρχε διακύμανση στην θνητότητα. Η διαφορά δύο διαδοχικών ετών στη θνητότητα ήταν από 0.07% (2014-2015) η ελάχιστη μέχρι 1.57% η μέγιστη (2010-2011).



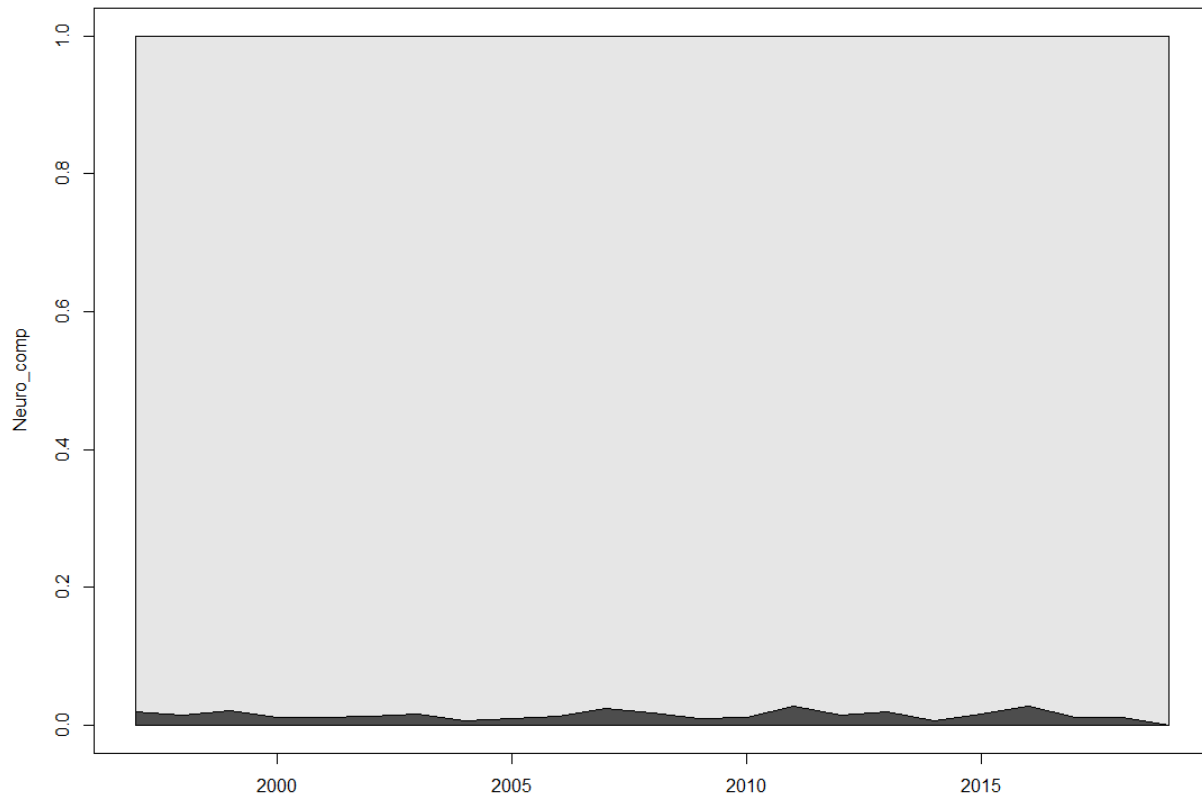
Εικόνα 18. Η ενδονοσοκομειακή θνητότητα κυμάνθηκε από 1% έως 2,5% κατά τη διάρκεια της μελέτης

Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις ενδονοσοκομειακές καρδιακές επιπλοκές ( 4,9% το 1997 και 4,8% το 2019 ( $p=0.07$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 19). Φαίνεται να ήταν «σταθερές» στη διάρκεια του χρόνου (αριθμητικά λιγότερες την πενταετία 2000-2005). Ως καρδιακή επιπλοκή θεωρήθηκε το συνδυασμένο καταληκτικό σημείο του μετεγχειρητικού εμφράγματος, η ανάγκη για νέα επέμβαση (αορτοστεφνιαία παράκαμψη ή διαδερμική επέμβαση στεφνιαίων αγγείων με την εξαίρεση των προσχεδιασμένων υβριδικών χειρουργείων), και η ανάγκη για καθετηριασμό των στεφνιαίων αγγείων προ της εξόδου.



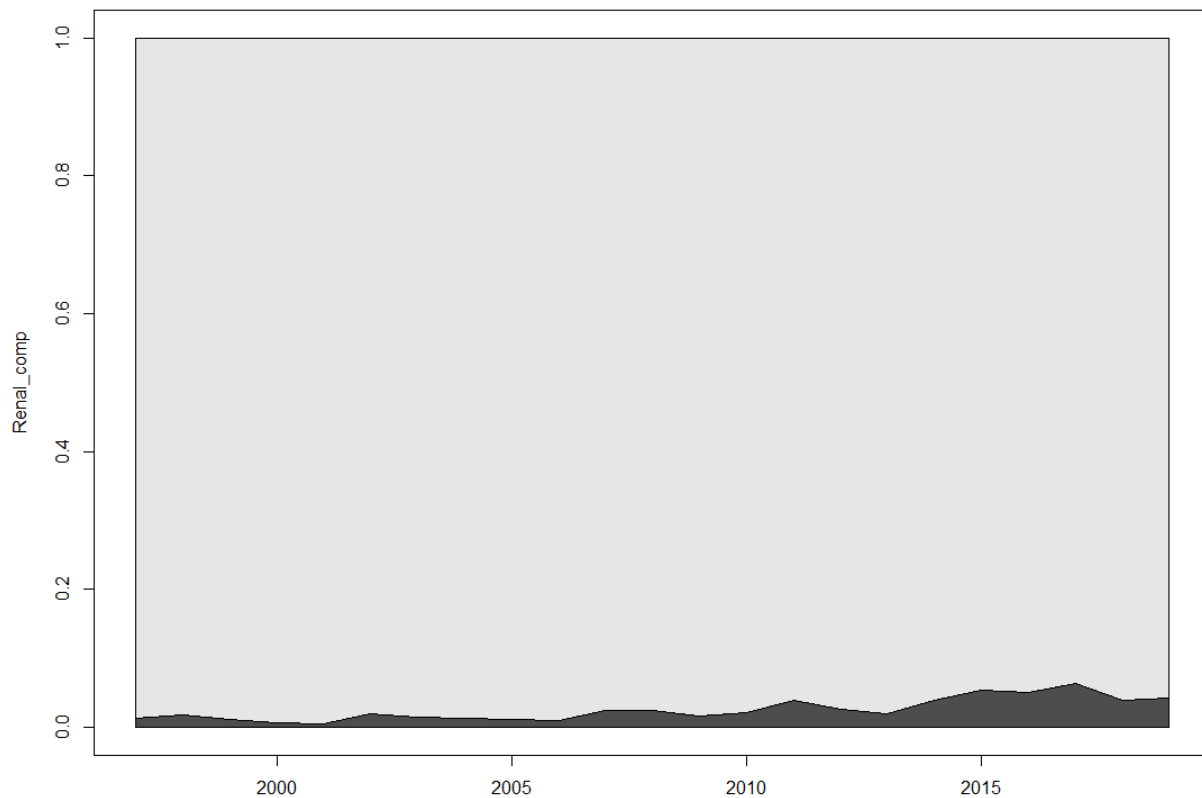
Εικόνα 19. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις ενδονοσοκομειακές καρδιακές επιπλοκές ( 4,9% το 1997 και 4,8% το 2019

Σταθερά ήταν και τα ποσοστά των ασθενών με ενδονοσοκομειακές νευρολογικές επιπλοκές ( 2,0% το 1997 και 1,1% το 2018 ( $p=0.30$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 20). Νευρολογική επιπλοκή ορίστηκε το μετεγχειρητικό εγκεφαλικό επεισόδιο, η παροδική εγκεφαλική ισχαιμία, η εγκεφαλοπάθεια και η παράλυση.



Εικόνα 20. Ποσοστά των ασθενών με ενδονοσοκομειακές νευρολογικές επιπλοκές

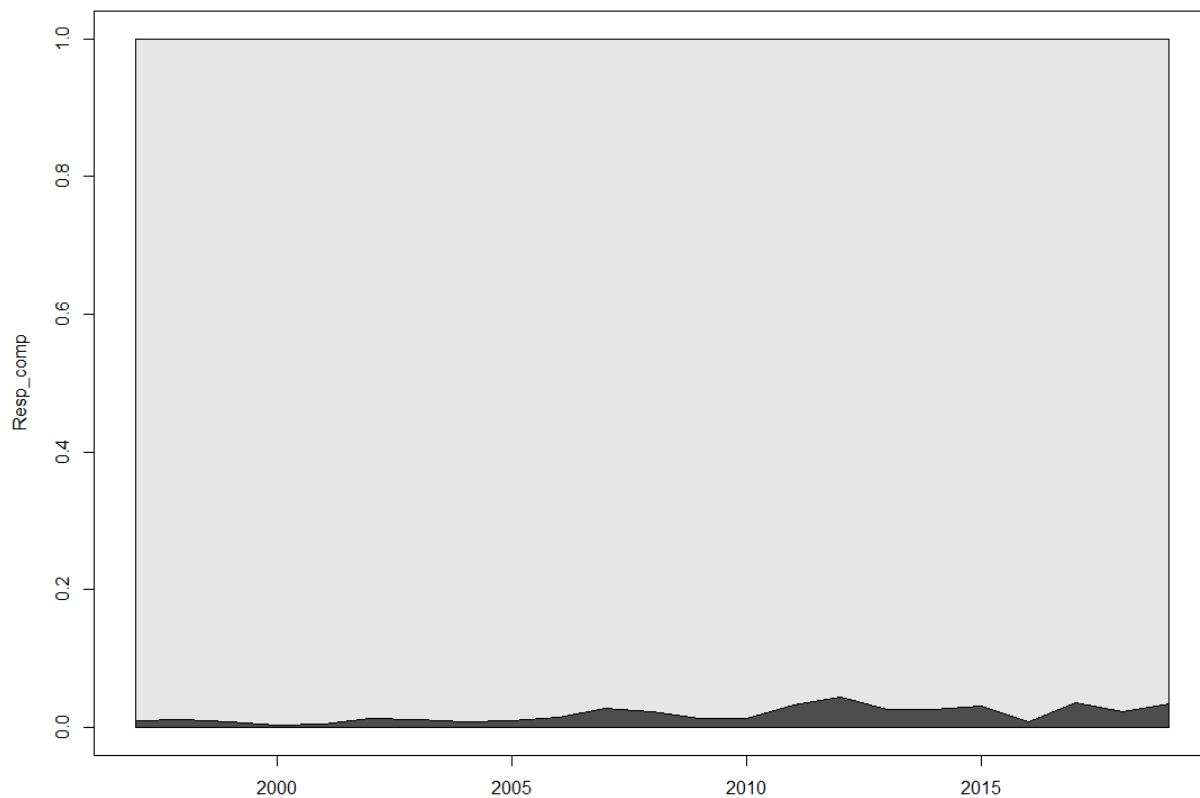
Υπήρξε αύξηση στις ενδονοσοκομειακές νεφρικές επιπλοκές από το 1,3% το 1997 στο 4,2% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 21). Η αύξηση ήταν σταδιακή από την έναρξη της περιόδου και μεγαλύτερη κατά την τελευταία δεκαετία. Ως νεφρική επιπλοκή ορίσθηκε το συνδυασμένο καταληκτικό σημείο της αύξησης κατά 50% της (προεγχειρητικής) κρεατινίνης ορού ή η ανάγκη για χρήση οποιασδήποτε μορφής αιμοκάθαρσης.



Εικόνα 21. Υπήρξε αύξηση στις ενδονοσοκομειακές νεφρικές επιπλοκές από το 1,3% το 1997 στο 4,2% το 2019

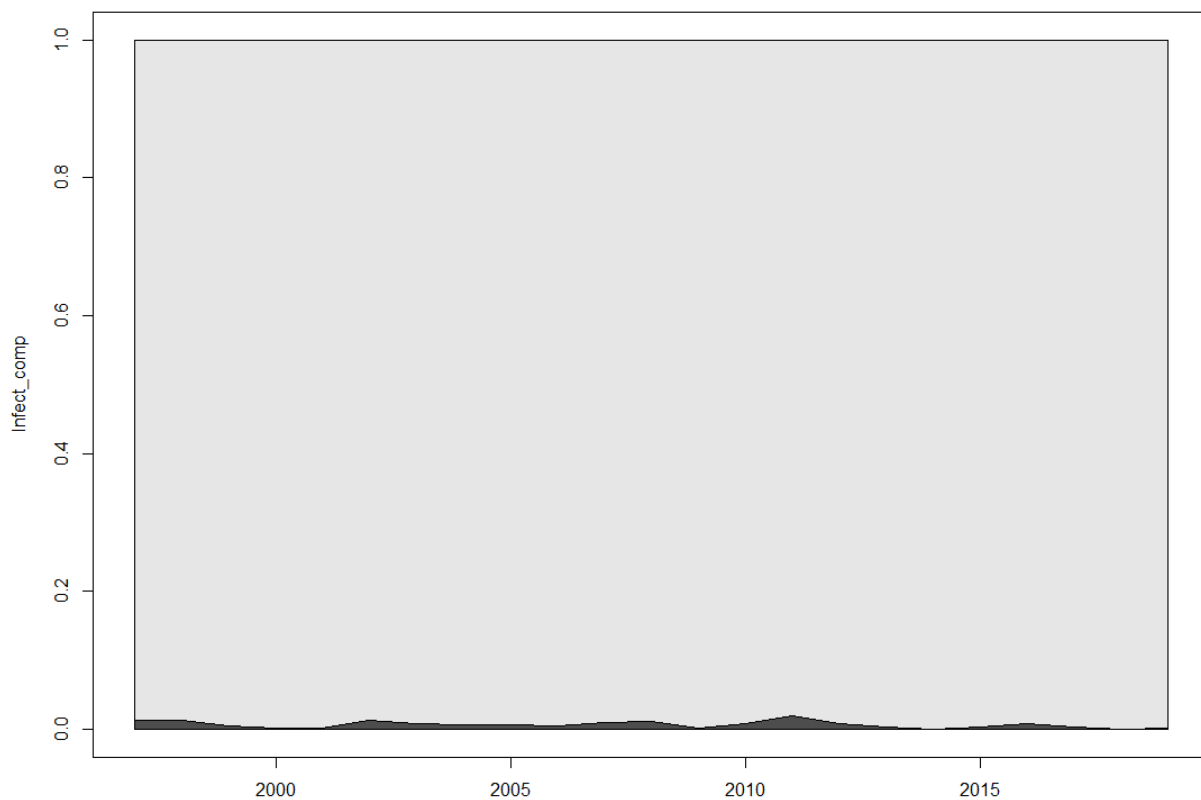


Το ποσοστό των ενδονοσοκομειακών πνευμονικών επιπλοκών επίσης αυξήθηκε από το 0,9% το 1997 στο 3,5% το 2019 ( $p < 0.001$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 22). Η αύξηση αφορούσε κυρίως την τελευταία δεκαπενταετία. Ως πνευμονική επιπλοκή ορίσθηκε το συνδυασμένο καταληκτικό σημείο της παραμονής σε ανάγκη για διασωλήνωση για περισσότερες από 48 ώρες, η εμφάνιση λοίμωξης του αναπνευστικού (πνευμονία), η εμφάνιση πνευμονικής εμβολής και η εμφάνιση πνευμοθώρακα που χρειάστηκε επεμβατική θεραπεία.



Εικόνα 22. Το ποσοστό των ενδονοσοκομειακών πνευμονικών επιπλοκών αυξήθηκε από το 0,9% το 1997 στο 3,5% το 2019

Μείωση παρατηρήθηκε στο ποσοστό των ενδονοσοκομειακών μετεγχειρητικών λοιμώξεων ( 1,3% το 1997 έναντι 0,3% το 2019 ( $p=0.03$ ) (ΕΙΚΟΝΑ 23). Ως μετεγχειρητικές λοιμώξεις καταγράφηκαν η επιπολής λοίμωξη στέρνου, η μεσοθωρακίτιδα, λοίμωξης αναπνευστικού ή ουροποιητικού, λοίμωξης άλλων τραυμάτων εκτός στέρνου (άνω ή κάτω άκρου), και θετικές καλλιέργειες οποιουδήποτε είδους.



Εικόνα 23. Μείωση παρατηρήθηκε στο ποσοστό των ενδονοσοκομειακών μετεγχειρητικών λοιμώξεων (1,3% το 1997 έναντι 0,3% το 2019)

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Πρόκειται για την πρώτη μεγάλη ανάλυση δεδομένων για αορτοστεφανιαίες παρακάμψεις στην Ελλάδα. Ο μεγάλος αριθμός ασθενών της μελέτης μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικός της Ελληνικής επικράτειας με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι είναι μελέτη από ένα μόνο κέντρο με μία βάση δεδομένων και συνεπώς η συλλογή των δεδομένων ήταν ομοιόμορφη και ο ορισμός των μεταβλητών ήταν ομοιογενής. Επίσης μειονέκτημα μπορεί να θεωρηθεί το γεγονός ότι δεν είναι πολυκεντρική μελέτη, οι ασθενείς δεν προέρχονται από όλη την Ελληνική επικράτεια, και πρόκειται για ιδιωτικό κέντρο.

Η μείωση του όγκου των επεμβάσεων που παρατηρήθηκε στη μελέτη μας είναι σε συμφωνία με τα παγκόσμια δεδομένα. Η είσοδος και η εξέλιξη κυρίως της αγγειοπλαστικής αλλά και η καλύτερη τροποποίηση παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου ευθύνονται για την μείωση των επεμβάσεων. Ευρήματα από μελέτη στην Αγγλία την χρονική περίοδο από 2002-2016 έδειξε ότι ο μέσος αριθμός των συνολικών επεμβάσεων ανά μονάδα μειώθηκε από 760/χρόνο στις 449/χρόνο (μείωση κατά 37.6%)<sup>122</sup>.

### **Μείωση συχνότητας περιστατικών**

Η βαθμιαία μείωση του αριθμού των ασθενών που υποβάλλονται σε παράκαμψη παρατηρείται και σε διαδοχικές μελέτες από τις ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο. Οι Epstein και συνεργάτες περιέγραψαν τις τάσεις επαναγγείωσης σε αμερικανικό πληθυσμό τη χρονική περίοδο 2001-8<sup>123</sup>. Στο μεσοδιάστημα η συχνότητα των παρακάμψεων μειώθηκε κατά 15%.

(από 1742 /1 εκατ. πληθυσμό/έτος στο 1081/1 εκατ. /έτος. Ο αριθμός των κέντρων αυξήθηκε από 212 το 2001 σε 241 το 2008.

Παρόμοιες τάσεις ανέφεραν και οι Gogo et al από 365 κέντρα τη περίοδο 2002-2005 όπου από 50% οι επεμβάσεις για τριαγγειακούς ασθενείς έπεσε από στο 40%<sup>124</sup>.

Στο ΗΒ ο αριθμός μεμονωμένων παρακάμψεων μειώθηκε από 23.605 την περίοδο 2002-3 στις 15.078 τη περίοδο 2015-16<sup>125</sup>.

Στην μελέτη μας η ηλικία των ασθενών παρουσίασε μικρή αύξηση σε αντίθεση με ευρήματα από άλλες χώρες. Από τη προοπτική καταγραφή στη ΒΔ Ελλάδα 2.634 ασθενών που είχαν υποβληθεί σε παράκαμψη τη χρονική περίοδο 1986 έως 2000 η μέση ηλικία ασθενών ήταν  $59 \pm 10$  έτη με 88% άνδρες. Η μέση ηλικία των Άγγλων ασθενών που υποβλήθηκαν σε μεμονωμένη παράκαμψη ήταν 65,7 έτη και δεν είχε αλλάξει στη διάρκεια της περιόδου 2002-16 που διενεργήθηκε η μελέτη.

## **Φύλο**

Η παρούσα ανάλυση έδειξε ότι η μεγάλη πλειονότητα των ασθενών ήταν άνδρες. Το ποσοστό αυτό επίσης αυξήθηκε από το 85% στο 89%. Αυτό το χαμηλό ποσοστό γυναικών είναι σε αντίθεση με άλλες διεθνείς μελέτες. Σε παρόμοια μελέτη ο Alkhouli και η ομάδα του ανέδειξαν ότι σε ανάλυση μεγάλης βάσης δεδομένων των Η.Π.Α. το ποσοστό ανδρών αυξήθηκε από το 71,0% στο 74,0% από το 2003 έως το 2016. Αυτό επιβεβαιώνει το γεγονός ότι η αορτοστεφανιαία παράκαμψη πραγματοποιείται περισσότερο στους άνδρες σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι πιθανές εκδοχές είναι δύο – είτε παθαίνουν στεφανιαία νόσο πιο

συχνά οι άνδρες είτε οι γυναίκες για κάποιο λόγο δεν προτείνονται για καρδιοχειρουργική αντιμετώπιση, κάτι όμως που έχει διαψευστεί τουλάχιστον στο εξωτερικό<sup>126</sup>.

Σε Σουηδική καταγραφή τη χρονική περίοδο 2006-2015 και σε πληθυσμό 28.812 μεμονωμένων παρακάμψεων το ποσοστό των γυναικών ήταν 19,6% και η μέση ηλικία ανδρών - γυναικών ήταν 67 και 69 έτη αντίστοιχα και άνω των 75 ετών ήταν το 24.5%<sup>127</sup>.

Είναι γνωστό ότι το αρσενικό φύλο είναι παράγοντας κινδύνου της στεφανιαίας νόσου (STS Risk Calculator). Επίσης είναι πιθανό οι γυναίκες να έχουν πιο συχνά άτυπα συμπτώματα αντί για την τυπική στηθάγχη και ίσως για αυτό να υποβάλλονται λιγότερο συχνά σε καρδιολογικό έλεγχο για στεφανιαία νόσο. Η μελέτη αυτή δίνει ένα έναυσμα για πιο έντονη αξιολόγηση της στεφανιαίας νόσου στις γυναίκες στην χώρα μας. Πιθανώς να υπάρχουν πολλές γυναίκες που δεν έχουν την αξιολόγηση και την αντιμετώπιση που θα είχαν οι αντίστοιχοι άντρες.

## **Κάπνισμα**

Το ποσοστό ενεργών καπνιστών στη μελέτη μας αυξήθηκε από το 37,4% το 1997 στο 55,2% το 2019. Από δεδομένα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για το 2020 το 22,3% του πληθυσμού της γης ήταν καπνιστές με 36,7% των ανδρών να καπνίζουν έναντι του 7,8% των γυναικών<sup>128</sup>. Στις ΗΠΑ το ποσοστό του πληθυσμού που καπνίζει έχει μειωθεί από το 20,9% το 2005 στο 11,5% το 2021<sup>129</sup>. Πιθανολογείται ότι οι καπνοβιομηχανίες έχουν στρέψει τα βλέμματα τους σε άλλες χώρες για να αντισταθμίσουν τις απώλειες στα έσοδα που έχουν από την μείωση καπνίσματος στις ΗΠΑ. Η δημιουργία του ηλεκτρονικού τσιγάρου είναι επίσης νέος παράγοντας που θα πρέπει να μελετηθεί σε επόμενες μελέτες για την στεφανιαία

επαναγγείωση. Η χρήση καπνού σε όλες του τις μορφές είναι παράγοντας κινδύνου για την στεφανιαία νόσο. Ως εκ τούτου και η μείωση του θα μείωνε όχι μόνο τον αριθμό των ασθενών που χρειάζεται να υποβληθούν σε παράκαμψη αλλά και την ανάγκη για μελλοντική επαναϊμάτωση μετά από την παρακαμψη<sup>130</sup>.

### **Χρήση Αρτηριακών Μοσχευμάτων**

Στο Η.Β. η χρήση μαστικής παρέμεινε υψηλή (> 90%) στη τελευταία δεκαετία σε σύγκριση με 80% στη περίοδο 2002-3. Ο μέσος αριθμός των μοσχευμάτων ήταν 3 και δεν άλλαξε σημαντικά. Σε αντίθεση όμως η χρήση >1 αρτηριακού μοσχεύματος μειώθηκε από 18% στο 10% και η Off-pump CABG από 15.6% στο 10.6%.

Αξιοσημείωτη στη μελέτη μας είναι η χρήση αρτηριακών μοσχευμάτων σε υψηλό ποσοστό. Το 2019 το 21,8% των ασθενών έλαβε δυο μαστικές αρτηρίες και το 40,9% κερκιδική αρτηρία. Στις ΗΠΑ μόλις το 4,1% των ασθενών λαμβάνει δυο μαστικές<sup>130</sup>. Οι πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες προτείνουν την χρήση κερκιδικής με ένδειξη I και την χρήση δυο μαστικών με ένδειξη IIa . Επίσης πρόσφατη μελέτη έδειξε λιγότερα καρδιαγγειακά συμβάντα και καλύτερη βατότητα με την χρήση κερκιδικής σε σχέση με την χρήση φλεβικών μοσχευμάτων<sup>132</sup>. Περιορισμός της παρούσης μελέτης είναι η έλλειψη δεδομένων για μακροπρόθεσμη βατότητα των μοσχευμάτων και την πιθανή ανάγκη επανεπέμβασης. Επίσης στη σειρά μας δεν πραγματοποιήθηκαν καινούργιες τεχνικές ελάχιστα επεμβατικής , υβριδικής ή ρομποτικής επαναγγείωσης.

Η φαρμακευτική αγωγή των ασθενών ήταν σε συμφωνία με τις τρέχουσες, κατά εποχή, κατευθυντήριες οδηγίες.

## **Θνητότητα**

Ένα από τα το πιο σημαντικά ευρήματα αυτής της μελέτης είναι ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στη θνητότητα από έτος σε έτος παρότι υπήρξε αύξηση στις συννοσηρότητες. Τις περισσότερες χρονιές η θνητότητα κυμάνθηκε από το 1-2%, αποτέλεσμα που συνάδει με τα διεθνή δεδομένα. Σε ανάλυση από την μεγαλύτερη καρδιοχειρουργική βάση δεδομένων της Αμερικής (STS Database) υπήρξε θνητότητα 1,8%<sup>132</sup>. Τα πιθανά οφέλη από τις βελτιωμένες τεχνικές των επεμβάσεων αντισταθμίζεται από τους υψηλού κινδύνου ασθενείς με πολύπλοκη νόσο στεφανιαίων. Μια πιθανή αιτία για τα καλά και σταθερά αυτά αποτελέσματα είναι τα υψηλά ποσοστά στη χρήση πολλαπλών αρτηριακών μοσχευμάτων. Τα αρτηριακά μοσχεύματα και συγκεκριμένα η μαστική αρτηρία και η κερκιδική αρτηρία έχουν αποδειχθεί ωφέλιμα στην μακροπρόθεσμη καλή πορεία των ασθενών. Η διεθνής τυχαιοποιημένη μελέτη ART, βέβαια, δεν έδειξε διαφορά ανάμεσα στη χρήση ενός ή δυο μαστικών αρτηριών αλλά πιθανολογείται ότι αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μεγάλο ποσοστό ασθενών στην ομάδα της μίας μαστικής έλαβε και μόσχευμα κερκιδικής αρτηρίας. Η μελέτη ROMA που διενεργείται τώρα διερευνά την υπόθεση του οφέλους των πολλαπλών αρτηριακών μοσχευμάτων<sup>134</sup>.

## **Διάρκεια Νοσηλείας**

Η Διάρκεια νοσηλείας ως γενικός κανόνας ήταν 6 ημέρες (μια ημέρα ΜΕΘ και 5 μέρες θάλαμο) και είναι σε συμφωνία με τη μέση διάρκεια των 6 ημερών στο Η.Β.

## Περιορισμοί Της Μελέτης

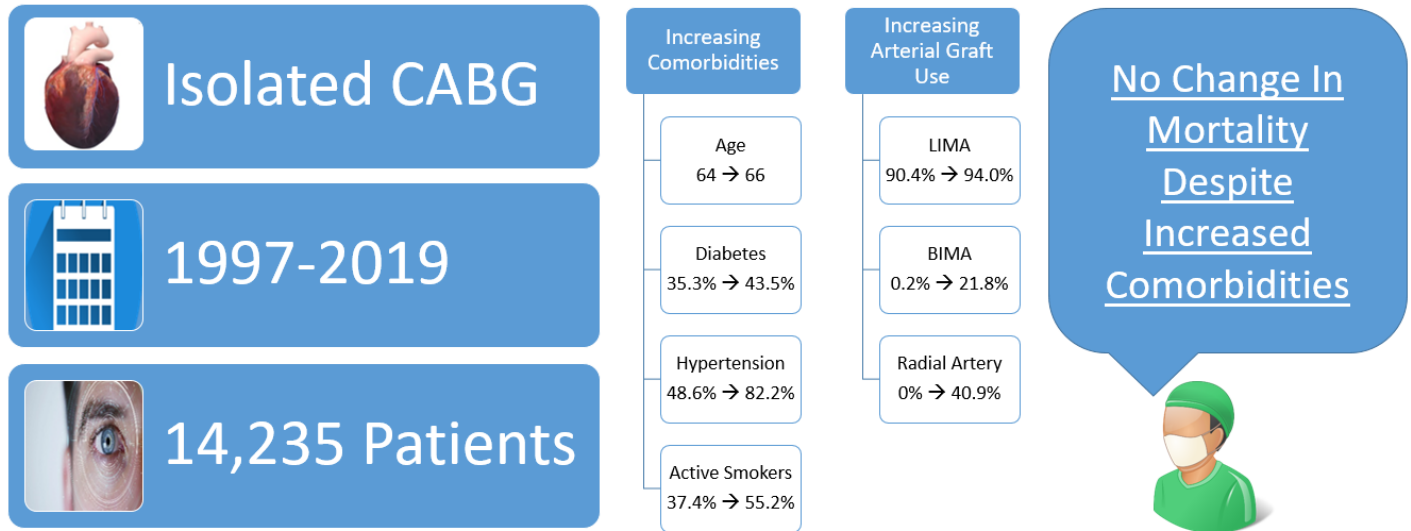
Ένας σημαντικός περιορισμός ήταν ότι η μελέτη έγινε σε ιδιωτικό κέντρο που μπορεί να μην αντιπροσωπεύει τι γίνεται γενικότερα στην Ελλάδα. Δεν έχουμε δεδομένα για την προεγχειρητική στεφανιαία ανατομία από την βάση δεδομένων μας. Επίσης δεν υπήρξε καταγραφή για ελάχιστα επεμβατικά περιστατικά και γενικότερα για την τομή που χρησιμοποιήθηκε.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη αποτελεί την πρώτη και μεγαλύτερη ανάλυση αορτοστεφανιαίων παρακάμψεων στην Ελλάδα. Το προφίλ των ασθενών που υποβάλλονται σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη έχει αλλάξει σημαντικά από το 1997 έως το 2019 και είναι σε συμφωνία με τα διεθνή δεδομένα. Το πρώτο εύρημα της μελέτης ήταν η σταδιακή μείωση του όγκου των περιστατικών. Οι συννοσηρότητες και η ηλικία των ασθενών έχει αυξηθεί και οι επεμβάσεις έχουν γίνει πιο πολύπλοκες πράγμα το οποίο φαίνεται από την αύξηση στο χρόνο εξωσωματικής κυκλοφορίας. Ανεξήγητο παραμένει το πολύ χαμηλό ποσοστό γυναικών που παρατηρήθηκε στη μελέτη σε σύγκριση με τα διεθνή δεδομένα. Παρά αυτών των αυξημένων δυσκολιών όμως, η θνητότητα έχει παραμείνει σταθερή στα ίδια ποσοστά (1-2%) όπως και στα κέντρα του εξωτερικού. Επίσης οι περισσότερες μετεγχειρητικές επιπλοκές δεν έχουν αυξηθεί. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στην αυξημένη χρήση αρτηριακών μοσχευμάτων, που είναι σε ανώτερα επίπεδα με κέντρα του εξωτερικού, και στον ενδεδειγμένο προεγχειρητικό έλεγχο των ασθενών.

# GRAPHICAL ABSTRACT



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

**Σκοπός:** Ο σκοπός της μελέτης ήταν να αναλυθούν οι αλλαγές στο προφίλ κινδύνου και τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη από το 1997 έως το 2019 σε τριτοβάθμιο νοσοκομείο.

**Μέθοδοι:** Τα προεγχειρητικά στοιχεία των ασθενών, οι συννοσηρότητες, τα δεδομένα της επέμβασης και τα μετεγχειρητικά στοιχεία των ασθενών που υποβλήθηκαν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη αναλύθηκαν από την βάση δεδομένων που διατηρεί το νοσοκομείο. Η στατιστική ανάλυση με το πρόγραμμα R ανέδειξε τις τάσεις και τις αλλαγές στον χρόνο τόσο του προφίλ των ασθενών αλλά και στην θνητότητα, τις μετεγχειρητικές επιπλοκές, και τις τεχνικές λεπτομέρειες της επέμβασης.

**Αποτελέσματα:** 14.235 ασθενείς υποβλήθηκαν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη από 1-1-1997 έως τις 31-12-2019. Ο αριθμός των επεμβάσεων μειώθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια του χρόνου της μελέτης (1071 το 1997 έναντι 401 το 2019). Οι περισσότερες συννοσηρότητες αυξήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης. Αύξηση παρατηρήθηκε στα εξής δεδομένα: ηλικία των ασθενών (από 64 σε 66 έτη), το ποσοστό ανδρών (από 85%σε 89%), ποσοστό διαβητικών (35,3% έναντι 43,5%), και το ποσοστό των υπερτασικών (48,6% έναντι 82,2%). Η χρήση αρτηριακών μοσχευμάτων αυξήθηκε με την χρήση μαστικής να αυξάνεται από 90,4% στο 94,0%, χρήση κερκιδικής από 0% να

φτάνει το 40,9% και χρήση δύο μαστικών να αυξάνεται από 0,2% στο 21,8%. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη θνητότητα. Η θνητότητα κυμάνθηκε από 0,53% έως 2,50% κατά τη διάρκεια της μελέτης. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις ενδονοσοκομειακές καρδιακές επιπλοκές ( 4,9% το 1997 και 4,8% το 2019 ( $p=0.07$ )). Σταθερά ήταν και τα ποσοστά των ασθενών με ενδονοσοκομειακές νευρολογικές επιπλοκές ( 2,0% το 1997 και 1,1% το 2018 ( $p=0.30$ )). Υπήρξε αύξηση στις ενδονοσοκομειακές νεφρικές επιπλοκές από το 1,3% το 1997 στο 4,2% το 2019 ( $p<0.001$ ). Το ποσοστό των ενδονοσοκομειακών πνευμονικών επιπλοκών επίσης αυξήθηκε από το 0,9% το 1997 στο 3,5% το 2019 ( $p<0.001$ ). Μείωση παρατηρήθηκε στο ποσοστό των ενδονοσοκομειακών μετεγχειρητικών λοιμώξεων ( 1,3% το 1997 έναντι 0,3% το 2019 ( $p=0.03$ )).

**Συμπεράσματα:** Οι επεμβάσεις αορτοστεφανιαίας παράκαμψης έχουν μειωθεί σε αριθμό τις τελευταίες δεκαετίες. Ο πληθυσμός των ασθενών που υποβάλλονται στην αορτοστεφανιαία παράκαμψη παρουσιάζει πιο δύσκολο προφίλ συννοσηροτήτων με αυξημένο κίνδυνο. Παρά αυτά τα δεδομένα τα αποτελέσματα παραμένουν ενθαρρυντικά , γεγονός πιθανώς οφειλόμενο στην αυξημένη χρήση αρτηριακών μοσχευμάτων.

## **ABSTRACT IN ENGLISH**

**Objectives:** To characterize the changes in patient risk profile and outcomes for patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting from 1997 until 2019 at a tertiary care center.

**Methods:** Preoperative demographics and comorbidities, operative data, and postoperative outcomes were analyzed from patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting from the Hospital Database. Statistical analysis using R software was performed to analyze trends over time for changes in preoperative characteristics, operative details such as type of graft used and postoperative outcomes including complications and death.

**Results:** 14,235 patients underwent isolated coronary artery bypass grafting in our hospital from Jan 1, 1997 until Dec 31, 2019. Number of operations declined significantly during the study period (1071 in 1997 vs. 401 in 2019). Most comorbidities increased over the study period. Patient age increased (64 vs 66), percentage men increased (85% vs 89%), percentage of patients who were diabetic increased (35,3% vs 43,5%) and percent hypertensive increased (48,6% vs 82,2%). Use of arterial grafts increased with left mammary use increasing from 90,4% to 94,0% , radial artery grafting increasing from 0% to 40,9% and bilateral mammary grafting increasing from 0,2% to 21,8%. Most postoperative complications stayed stable with mortality also showing no significant change over time (1-2,5% during the study period). Cardiac complications remained

relatively stable during the study period (4,9% in 1997 and 4,8% in 2019 ( $p=0.07$ )). Neurological complications also stayed stable (2,0% in 1997 and 1,1% in 2018 ( $p=0.30$ )). There was a rise in renal complications from 1,3% in 1997 to 4,2% in 2019 ( $p<0.001$ ). Pulmonary complications also rose from 0,9% in 1997 to 3,5% in 2019 ( $p<0.001$ ). Postoperative infections dropped from 1,3% in 1997 to 0,3% in 2019 ( $p=0.03$ ).

**Conclusions:** Isolated coronary bypass grafting has decreased regarding volume of cases. Over time, patients have increasing amounts of comorbidities, which contribute to an increased preoperative risk profile. However, outcomes have remained stable, possibly due to an increase in use of multivessel arterial grafting

## **REFERENCES:**

1. Alexander JH, Smith PK. Coronary-artery bypass grafting. *N Engl J Med.* 2016;374:1954–1964
2. Head SJ, Kieser TM, Falk V, et al. Coronary artery bypass grafting: Part 1--the evolution over the first 50 years. *Eur Heart J.* 2013 Oct;34(37):2862-72.
3. Melly L, Torregrossa G, Lee T, Jansens JL, Puskas JD. Fifty years of coronary artery bypass grafting. *J Thorac Dis.* 2018 Mar;10(3):1960-1967.
4. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med.* 1986 Jan 2;314(1):1-6.
- 4A. Favaloro RG. *Cleve Clin Q.* Bilateral internal mammary artery implants. Operative technic--a preliminary report. 1967 Jan;34(1):61-6
- 4B. Carpentier A, Guermontprez JL, Deloche A, et al. The aorta-to-coronary radial artery bypass graft. A technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg.* 1973 Aug;16(2):111-21
- 4C. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, et al; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2009 Mar 5;360(10):961-72.
- 4D. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *EurHeart J* 2019;40:87-165.

5. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the ACC/AHA on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 2022;145:e18-e144
6. Jabbour R, Curzen N. National Institute for Health and Care Excellence guidelines on myocardial Revascularization. *Heart* 2023;109:1054-63
7. Velazquez EJ, Lee KL, Jones RH, et al. Coronary artery bypass surgery in patients with ischemic cardiomyopathy. *N Engl J Med*. 2016;374:1511–1520.
8. Gaudino M, Hameed I, Khan FM, et al. Treatment strategies in ischaemic left ventricular dysfunction: a network meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2021;59:293–301.
9. Rogers W., Russell R, Oberman A, et al. Coronary artery surgery study (CASS): a randomized trial of coronary artery bypass surgery: survival data. *Circulation*. 1983;68:939–950.
10. Marui A, Kimura T, Nishiwaki N, et al. Comparison of five-year outcomes of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention in patients with left ventricular ejection fractions <50% versus >50% (from the CREDO-Kyoto PCI/CABG Registry Cohort-2). *Am J Cardiol*. 2014;114:988–996.
11. Zhang D, Lyu S, Song X, et al. Coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention in patients with left ventricular systolic dysfunction: a meta-analysis. *Angiology*. 2017;68:19–28.



12. Orlandini A, Castellana N, Pascual A, et al. Myocardial viability for decision-making concerning revascularization in patients with left ventricular dysfunction and coronary artery disease: a metaanalysis of non-randomized and randomized studies. *Int J Cardiol.* 2015;182:494–499.
13. Wolff G, Dimitroulis D, Andreotti F, et al. Survival benefits of invasive versus conservative strategies in heart failure in patients with reduced ejection fraction and coronary artery disease: a meta-analysis. *Circ Heart Fail.* 2017;10:e003255.
12. Passamani E, Davis KB, Gillespie MJ, et al. A randomized trial of coronary artery bypass surgery: survival of patients with a low ejection fraction. *N Engl J Med.* 1985;312:1665–1671.
13. Bittl JA, He Y, Jacobs AK, et al. Bayesian methods affirm the use of percutaneous coronary intervention to improve survival in patients with unprotected left main coronary artery disease. *Circulation.* 2013;127: 2177–2185.
14. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet.* 1994;344:563–570.
15. Takaro T, Peduzzi P, Detre KM, et al. Survival in subgroups of patients with left main coronary artery disease. Veterans Administration Cooperative Study of Surgery for Coronary Arterial Occlusive Disease. *Circulation.* 1982;66:14–22.
16. Talano JV, Scanlon PJ, Meadows WR, et al. Influence of surgery on survival in 145 patients with left main coronary artery disease. *Circulation.* 1975;52(suppl 2):I-105–I-111.

17. European Coronary Surgery Study Group, Long-term results of prospective randomised study of coronary artery bypass surgery in stable angina pectoris.. *Lancet*. 1982;2:1173–1180.
18. Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR, et al. Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2020;382:1395–1407.
19. Bangalore S, Maron DJ, Stone GW, et al. Routine revascularization versus initial medical therapy for stable ischemic heart disease: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Circulation*. 2020;142:841–857.
20. Chacko L, P Howard J, Rajkumar C, et al. Effects of percutaneous coronary intervention on death and myocardial infarction stratified by stable and unstable coronary artery disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;13:e006363.
21. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356:1503–1516.
22. Sedlis SP, Hartigan PM, Teo KK, et al. Effect of PCI on long-term survival in patients with stable ischemic heart disease. *N Engl J Med*. 2015;373:1937–1946.
23. Hueb W, Soares PR, Gersh BJ, et al. The medicine, angioplasty, or surgery study (MASS-II): a randomized, controlled clinical trial of three therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease: one-year results. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:1743–1751.

24. Hueb W, Lopes N, Gersh BJ, et al. Ten-year followup survival of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation*. 2010;122:949–957.
25. Hueb W, Lopes NH, Gersh BJ, et al. Five-year follow-up of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation*. 2007;115:1082–1089.
26. TIME Investigators. Trial of invasive versus medical therapy in elderly patients with chronic symptomatic coronary-artery disease (TIME): a randomised trial. *Lancet*. 2001;358:951–957.
27. Pitt B, Waters D, Brown WV, et al. Aggressive lipidlowering therapy compared with angioplasty in stable coronary artery disease. Atorvastatin versus Revascularization Treatment Investigators. *N Engl J Med*. 1999;341:70–76.
28. Chaitman BR, Hardison RM, Adler D, et al. The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes randomized trial of different treatment strategies in type 2 diabetes mellitus with stable ischemic heart disease: impact of treatment strategy on cardiac mortality and myocardial infarction. *Circulation*. 2009;120:2529–2540.
29. Kapoor JR, Gienger AL, Ardehali R, et al. Isolated disease of the proximal left anterior descending artery comparing the effectiveness of percutaneous coronary interventions and coronary artery bypass surgery. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1:483–491.

30. Jones RH, Kesler K, Phillips HR 3rd, et al. Longterm survival benefits of coronary artery bypass grafting and percutaneous transluminal angioplasty in patients with coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;111:1013–1025.
31. Aziz O, Rao C, Panesar SS, et al. Meta-analysis of minimally invasive internal thoracic artery bypass versus percutaneous revascularisation for isolated lesions of the left anterior descending artery. *BMJ.* 2007;334:617.
32. Hannan EL, Samadashvili Z, Cozzens K, et al. Comparative outcomes for patients who do and do not undergo percutaneous coronary intervention for stable coronary artery disease in New York. *Circulation.* 2012;125:1870–1879.
33. Smith PK, Califf RM, Tuttle RH, et al. Selection of surgical or percutaneous coronary intervention provides differential longevity benefit. *Ann Thorac Surg.* 2006;82:1420–1428. discussion 8-9.
34. Pijls NHJ, van Schaardenburgh P, Manoharan G, et al. Percutaneous coronary intervention of functionally nonsignificant stenosis: 5-year follow-up of the DEFER study. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49:2105–2111.
35. Hamad MAS, van Straten AHM, Schönberger JPAM, et al. Preoperative ejection fraction as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: comparison with a matched general population. *J Cardiothorac Surg.* 2010;5:29.
36. Jiang L, Xu L, Song L, et al. Comparison of three treatment strategies for patients with triple-vessel coronary disease and left ventricular dysfunction. *J Interv Cardiol.* 2018;31:310–318.

37. Uyar IS, Sahin V, Akpınar MB, et al. Decision making and results of coronary artery bypass grafting for patients with poor left ventricular function. *Heart Surg Forum*. 2013;16:E118–E124.
38. Katritsis DG, Ioannidis JPA. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in nonacute coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation*. 2005;111:2906–2912.
39. Doenst T, Haverich A, Serruys P, et al. PCI and CABG for treating stable coronary artery disease: JACC review topic of the week. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73: 964–976.
40. Stergiopoulos K, Brown DL. Initial coronary stent implantation with medical therapy vs medical therapy alone for stable coronary artery disease: meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med*. 2012;172:312–319.
41. Windecker S, Stortecky S, Stefanini GG, et al. Revascularisation versus medical treatment in patients with stable coronary artery disease: network metaanalysis. *BMJ*. 2014;348:g3859.
42. Group BDS, Frye RL, August P, et al. A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360:2503–2515.
43. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, et al. Coronary artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364:1607–1616.

44. Petrie MC, Jhund PS, She L, et al. Ten-year outcomes after coronary artery bypass grafting according to age in patients with heart failure and left ventricular systolic dysfunction: an analysis of the extended follow-up of the STICH trial (Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure). *Circulation*. 2016;134:1314–1324.
45. Bonow RO, Maurer G, Lee KL, et al. Myocardial viability and survival in ischemic left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364:1617–1625.
46. Veterans Administration Coronary Artery Bypass Surgery Cooperative Study Group. Eleven-year survival in the Veterans Administration randomized trial of coronary bypass surgery for stable angina. *N Engl J Med*. 1984;311:1333–1339.
47. Murphy ML, Hultgren HN, Detre K, et al. Treatment of chronic stable angina. A preliminary report of survival data of the randomized Veterans Administration cooperative study. *N Engl J Med*. 1977;297:621–627.
48. Varnauskas E. Twelve-year follow-up of survival in the randomized European Coronary Surgery Study. *N Engl J Med*. 1988;319:332–337.
49. Mathur VS, Guinn GA. Prospective randomized study of the surgical therapy of stable angina. *Cardiovasc Clin*. 1977;8:131–144.
50. Chaitman BR, Fisher LD, Bourassa MG, et al. Effect of coronary bypass surgery on survival patterns in subsets of patients with left main coronary artery disease: report of the Collaborative Study in Coronary Artery Surgery (CASS). *Am J Cardiol*. 1981;48:765–777.

51. Lee PH, Ahn J-M, Chang M, et al. Left main coronary artery disease: secular trends in patient characteristics, treatments, and outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68:1233–1246.
52. Dzavik V, Ghali WA, Norris C, et al. Long-term survival in 11,661 patients with multivessel coronary artery disease in the era of stenting: a report from the Alberta Provincial Project for Outcome Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators. *Am Heart J*. 2001;142:119–126.
53. Morice M-C, Serruys PW, Kappetein AP, et al. Five year outcomes in patients with left main disease treated with either percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass grafting in the synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery trial. *Circulation*. 2014;129: 2388–2394.
54. Mäkikallio T, Holm NR, Lindsay M, et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, openlabel, non-inferiority trial. *Lancet*. 2016;388:2743– 2752.
55. Holm NR, Mäkikallio T, Lindsay MM, et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in the treatment of unprotected left main stenosis: updated 5-year outcomes from the randomised, non-inferiority NOBLE trial. *Lancet*. 2020;395:191–199.
56. Kuno T, Ueyama H, Rao SV, et al. Percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass graft surgery for left main coronary artery disease: a metanalysis of randomized trials. *Am Heart J*. 2020;227: 9–10.

57. Park D-W, Ahn J-M, Park H, et al. Ten-year outcomes after drug-eluting stents versus coronary artery bypass grafting for left main coronary disease: extended follow-up of the PRECOMBAT trial. *Circulation*. 2020;141:1437–1446.
58. Ahmad Y, Howard JP, Arnold AD, et al. Mortality after drug-eluting stents vs. coronary artery bypass grafting for left main coronary artery disease: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Eur Heart J*. 2020;41:3228–3235.
59. Gallo M, Blitzer D, Laforgia PL, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass graft for left main coronary artery disease: a metaanalysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020. S0022-5223(20)30888-6.
60. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58:e123–e210.
61. Myers WO, Schaff HV, Gersh BJ, et al. Improved survival of surgically treated patients with triple vessel coronary artery disease and severe angina pectoris: a report from the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;97:487–495.
62. Collins R, Reith C, Emberson J, et al. Interpretation of the evidence for the efficacy and safety of statin therapy. *Lancet*. 2016;388:2532–2561.



63. Levine GN, Bates ER, Bittl JA, et al. 2016 ACC/AHA guideline focused update on duration of dual antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines: an update of the 2011 ACCF/AHA/ SCAI guideline for percutaneous coronary intervention, 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery, 2012 ACC/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/ STS guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease, 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction, 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with nonST-elevation acute coronary syndromes, and 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:1082– 1115.

64. Navarese EP, Lansky AJ, Kereiakes DJ, et al. Cardiac mortality in patients randomised to elective coronary revascularisation plus medical therapy or medical therapy alone: a systematic review and metaanalysis. *Eur Heart J.* 2021:ehab246.

65. Vij A, Kassab K, Chawla H, et al. Invasive therapy versus conservative therapy for patients with stable coronary artery disease: an updated meta-analysis. *Clin Cardiol.* 2021;44:675–682.

66. Laukkanen JA, Kunutsor SK. Revascularization versus medical therapy for the treatment of stable coronary artery disease: a meta-analysis of contemporary randomized controlled trials. *Int J Cardiol.* 2021;324:13–21.

67. Brooks MM, Chaitman BR, Nesto RW, et al. Clinical and angiographic risk stratification and differential impact on treatment outcomes in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes (BARI 2D) trial. *Circulation.* 2012;126:2115– 2124.

68. Hueb WA, Bellotti G, de Oliveira SA, et al. The Medicine, Angioplasty or Surgery Study (MASS): a prospective, randomized trial of medical therapy, balloon angioplasty or bypass surgery for single proximal left anterior descending artery stenoses. *J Am Coll Cardiol.* 1995;26:1600–1605.

69. Hueb WA, Soares PR, Almeida De Oliveira S, et al. Five-year follow-up of the medicine, angioplasty, or surgery study (MASS): a prospective, randomized trial of medical therapy, balloon angioplasty, or bypass surgery for single proximal left anterior descending coronary artery stenosis. *Circulation.* 1999;100:II-107–II-113.

70. Cashin WL, Sanmarco ME, Nessim SA, et al. Accelerated progression of atherosclerosis in coronary vessels with minimal lesions that are bypassed. *N Engl J Med.* 1984;311:824–828.

71. Pijls NHJ, Fearon WF, Tonino PAL, et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: 2-year follow-up of the FAME (Fractional Flow Reserve Versus Angiography for Multivessel Evaluation) study. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56:177–184.

72. Escaned J, Ryan N, Mejía-Rentería H, et al. Safety of the deferral of coronary revascularization on the basis of instantaneous wave-free ratio and fractional flow reserve measurements in stable coronary artery disease and acute coronary syndromes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018;11:1437–1449.

73. Zimmermann FM, Ferrara A, Johnson NP, et al. Deferral vs. performance of percutaneous coronary intervention of functionally non-significant coronary stenosis: 15-year follow-up of the DEFER trial. *Eur Heart J.* 2015;36:3182–3188.

73a van den Brand MJ, Rensing BJ, Morel MA, Foley DP, de Valk V, Breeman A, Suryapranata H, Haalebos MM, Wijns W, Wellens F, Balcon R, Magee P, Ribeiro E, Buffolo E, Unger F, Serruys PW. The effect of completeness of revascularization on event-free survival at one year in the ARTS trial. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:559–564.

73b Complete revascularization: coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention.

Ong AT, Serruys PW.

*Circulation.* 2006 Jul 18;114(3):249-55.

73c Complete versus incomplete revascularization with coronary artery bypass graft or percutaneous intervention in stable coronary artery disease.

Gössl M, Faxon DP, Bell MR, Holmes DR, Gersh BJ.

*Circ Cardiovasc Interv.* 2012 Aug 1;5(4):597-604.

74.Osnabrugge RL, Speir AM, Head SJ, et al. Performance of EuroSCORE II in a large US database: implications for transcatheter aortic valve implantation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;46:400–408.

75.Ad N, Holmes SD, Patel J, et al. Comparison of EuroSCORE II, Original EuroSCORE, and The Society of Thoracic Surgeons Risk Score in Cardiac Surgery Patients. *Ann Thorac Surg.* 2016;102:573–579.

76,O’Brien SM, Feng L, He X, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2018 adult cardiac surgery risk models: part 2-statistical methods and results. *Ann Thorac Surg.* 2018;105:1419–1428.

77. Shahian DM, Jacobs JP, Badhwar V, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2018 adult cardiac surgery risk models: part 1-background, design considerations, and model development. *Ann Thorac Surg.* 2018;105: 1411–1418.

78. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41:734–744. discussion 44-5.

79. Thielmann M, Mechmet A, Neuhäuser M, et al. Risk prediction and outcomes in patients with liver cirrhosis undergoing open-heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;38:592–599.

80. Modi A, Vohra HA, Barlow CW. Do patients with liver cirrhosis undergoing cardiac surgery have acceptable outcomes? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;11: 630–634.

81. Reichart D, Rosato S, Nammias W, et al. Clinical frailty scale and outcome after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54:1102–1109.

82. Sündermann S, Dademasch A, Rastan A, et al. One year follow-up of patients undergoing elective cardiac surgery assessed with the Comprehensive Assessment of Frailty test and its simplified form. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;13:119–123;discussion 23.

83. Sündermann SH, Dademasch A, Seifert B, et al. Frailty is a predictor of short- and mid-term mortality after elective cardiac surgery independently of age. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;18:580–585.

84. Afilalo J, Eisenberg MJ, Morin JF, et al. Gait speed as an incremental predictor of mortality and major morbidity in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56:1668–1676.

85. Afilalo J, Mottillo S, Eisenberg MJ, et al. Addition of frailty and disability to cardiac surgery risk scores identifies elderly patients at high risk of mortality or major morbidity. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5:222–228.

86. Lytwyn J, Stammers AN, Kehler DS, et al. The impact of frailty on functional survival in patients 1 year after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;154:1990–1999.

87. Sepehri A, Beggs T, Hassan A, et al. The impact of frailty on outcomes after cardiac surgery: a systematic review. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148:3110–3117.

88. Ringaitiene D, Gineityt D, Vicka V, et al. Impact of malnutrition on postoperative delirium development after on pump coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Surg*. 2015;10:74.

89. Lomivorotov VV, Efremov SM, Boboshko VA, et al. Prognostic value of nutritional screening tools for patients scheduled for cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013;16:612–618.

90. Bayir H, Yildiz I. Malnutrition and adverse effects in cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;63:349–350

91. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Offpump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med*. 2012;366:1489–1497

92. Smart NA, Dieberg G, King N. Long-term outcomes of on- versus off-pump coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71:983–991.

93. Al-Ruzzeah S, George S, Bustami M, et al. Effect of off-pump coronary artery bypass surgery on clinical, angiographic, neurocognitive, and quality of life outcomes: randomised controlled trial. *BMJ*. 2006;332:1365.

94. Angelini GD, Taylor FC, Reeves BC, et al. Early and midterm outcome after off-pump and on-pump surgery in Beating Heart Against Cardioplegic Arrest Studies (BHACAS 1 and 2): a pooled analysis of two randomised controlled trials. *Lancet*. 2002;359:1194–1199.

95. Houliind K, Kjeldsen BJ, Madsen SN, et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in elderly patients: results from the Danish on-pump versus off-pump randomization study. *Circulation*. 2012;125:2431–2439.

96. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Effects of off-pump and on-pump coronary-artery bypass grafting at 1 year. *N Engl J Med*. 2013;368:1179–1188.

97. Nathoe HM, van Dijk D, Jansen EW, et al. A comparison of on-pump and off-pump coronary bypass surgery in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2003;348:394–402.

98. Puskas JD, Williams WH, Duke PG, et al. Off pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125:797–808.

99. Houlind K, Fenger-Gron M, Holme SJ, et al. Graft patency after off-pump coronary artery bypass surgery is inferior even with identical heparinization protocols: results from the Danish On-pump Versus Off-pump Randomization Study (DOORS). *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148:1812–1819.e2.
100. Hueb W, Lopes NH, Pereira AC, et al. Five-year follow-up of a randomized comparison between off-pump and on-pump stable multivessel coronary artery bypass grafting. The MASS III Trial. *Circulation.* 2010;122:S48–S52.
101. Moller CH, Perko MJ, Lund JT, et al. No major differences in 30-day outcomes in high-risk patients randomized to off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: the best bypass surgery trial. *Circulation.* 2010;121:498–504.
102. Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, et al. Five-year outcome after off-pump or on-pump coronary artery bypass grafting in elderly patients. *Circulation.* 2019;139:1865–1871.
103. Garg AX, Devereaux PJ, Yusuf S, et al. Kidney function after off-pump or on-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2014;311:2191–2198.
104. Noiseux N, Stevens L, Chartrand-Lefebvre C, et al. Evaluation of graft patency in off-pump versus on-pump CABG: the PATENCY-CORONARY trial. *Can J Cardiol.* 2015;31(Suppl):S110.
105. Deppe A-C, Arbash W, Kuhn EW, et al. Current evidence of coronary artery bypass grafting off-pump versus on-pump: a systematic review with meta-analysis of over 16,900 patients investigated in randomized controlled trials. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49:1031–1041. discussion 41.

106. Edelman JJ, Yan TD, Bannon PG, et al. Coronary Artery bypass grafting with and without manipulation of the ascending aorta—a meta-analysis. *Heart Lung Circ.* 2011;20:318–324.
107. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Five year outcomes after off-pump or on-pump coronary artery bypass grafting. *N Engl J Med.* 2016;375:2359–2368.
108. Shroyer AL, Hattler B, Wagner TH, et al. Five-year outcomes after on-pump and off-pump coronary-artery bypass. *N Engl J Med.* 2017;377:623–632.
109. Takagi H, Matsui M, Umemoto T. Off-pump coronary artery bypass may increase late mortality: a metaanalysis of randomized trials. *Ann Thorac Surg.* 2010;89:1881–1888.
110. Møller CH, Penninga L, Wetterslev J, et al. Offpump versus on-pump coronary artery bypass grafting for ischaemic heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;3:CD007224.
111. Kuss O, von Salviati B, Börgermann J. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis of propensity score analyses. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140:829–835, 35.e1-13.
112. Diegeler A, Borgermann J, Kappert U, et al. Offpump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med.* 2013;368:1189–1198



112A Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, et al Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2009 Nov 5;361(19):1827-37

113. Harskamp RE, Bagai A, Halkos ME, et al Clinical outcomes after hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass surgery: a meta-analysis of 1,190 patients.*Am Heart J*. 2014 Apr;167(4):585-92. doi: 10.1016/j.ahj.2014.01.006. Epub 2014 Jan 29.

114. Dixon LK, Akberali U, Di Tommaso E, et al. Hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting for multivessel coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2022 Jul 15;359:20-27. doi: 10.1016/j.ijcard.2022.04.030. Epub 2022 Apr 13.

115. Bjorklund E, Nielsen S, Hansson EC, et al. Secondary prevention medications after coronary artery bypass grafting and long-term survival: a population-based longitudinal study from the SWEDEHEART registry. *Eur Heart J* 2020;41:1653–1661

116. Shawon MSR, Odutola M, Falster MO, Jorm LR. Patient and hospital factors associated with 30-day readmissions after coronary artery bypass graft (CABG) surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Surg* 2021; 16: 172.

117. Gaudino M, Rahouma M, Di Mauro M, et al. Early versus delayed stroke after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2019; 8: e012447.

118. Dobrev D, Aguilar M, Heijman J, Guichard J-B, Nattel S. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management. *Nat Rev Cardiol* 2019; 16: 417–36.

119. Perezgrovas-Olaria R, Audisio K, Cancelli G, et al. Deep sternal wound infection and mortality in cardiac surgery: a meta-analysis. *Ann Thorac Surg* 2023; 115: 272–80

120. Gaudino, M. Mechanisms, consequences, and prevention of coronary graft failure. *Circulation* 136, 1749–1764 (2017)

121. Xenogiannis I, Zenati M, Bhatt DL et al. Saphenous vein graft failure: from pathophysiology to prevention and treatment strategies. *Circulation* 2021 Aug 31;144(9):728-745.

121A Cornwell LD, Omer S, Rosengart T, Holman WL, Bakaeen FG. Changes over time in risk profiles of patients who undergo coronary artery bypass graft surgery: the Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program (VASQIP). *JAMA Surg*. 2015 Apr;150(4):308-15.

121B ElBardissi AW, Aranki SF, Sheng S, O'Brien SM, Greenberg CC, Gammie JS. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012 Feb;143(2):273-81.

121C Ghanta RK, Kaneko T, Gammie JS, Sheng S, Aranki SF. Evolving trends of reoperative coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 Feb;145(2):364-72. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.10.051. PMID: 23321128.

121D Mori M, Wang Y, Murugiah K, Khera R, Gupta A, Vallabhajosyula P, Masoudi FA, Geirsson A, Krumholz HM. Trends in Reoperative Coronary Artery Bypass Graft Surgery for Older Adults in the United States, 1998 to 2017. *J Am Heart Assoc*. 2020 Oct 20;9(20):e016980. doi: 10.1161/JAHA.120.016980. Epub 2020 Oct 13. PMID: 33045889; PMCID: PMC7763387.

121E Maganti M, Brister SJ, Yau TM, Collins S, Badiwala M, Rao V. Changing trends in emergency coronary bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Oct;142(4):816-22. doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.01.021. Epub 2011 Feb 18. PMID: 21334012.

121F . Dimagli A, Cancelli G, Soletti GJ, Perezgrovas Olaria R, Chadow D, Rahouma M, Girardi L, Gaudino M. Percutaneous coronary intervention versus repeat surgical revascularization in patients with prior coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis. *JTCVS Open*. 2022 Oct 28;12:177-191. doi: 10.1016/j.xjon.2022.10.006. PMID: 36590724; PMCID: PMC9801338.

121G Ziv-Baran T, Mohr R, Yazdchi F, Loberman D. The epidemiology of coronary artery bypass surgery in a community hospital: A comparison between 2 periods. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Mar;98(13):e15059. doi: 10.1097/MD.00000000000015059. Erratum in: *Medicine (Baltimore)*. 2019 Apr;98(17):e15455. PMID: 30921236; PMCID: PMC6455745.

121H Ohri SK, Benedetto U, Luthra S, Grant SW, Goodwin AT, Trivedi U, Kendall S, Jenkins DP. Coronary artery bypass surgery in the UK, trends in activity and outcomes from a 15-year complete national series. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2022 Jan 24;61(2):449-456. doi: 10.1093/ejcts/ezab391. PMID: 34448848.

121I Townsend N, Kazakiewicz D, Lucy Wright F, Timmis A, Huculeci R, Torbica A, Gale CP, Achenbach S, Weidinger F, Vardas P. Epidemiology of cardiovascular disease in Europe. *Nat Rev Cardiol*. 2022 Feb;19(2):133-143. doi: 10.1038/s41569-021-00607-3. Epub 2021 Sep 8. PMID: 34497402.

121J Timmis A, Kazakiewicz D, Torbica A, Townsend N, Huculeci R, Aboyans V, Vardas P. Cardiovascular disease care and outcomes in West and South European countries. *Lancet Reg Health Eur*. 2023 Oct 4;33:100718. doi: 10.1016/j.lanpe.2023.100718. PMID: 37953997; PMCID: PMC10636271.

121K Kindo M, Hoang Minh T, Perrier S, Bentz J, Mommerot A, Billaud P, Mazzucotelli JP. Trends in isolated coronary artery bypass grafting over the last decade. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017 Jan;24(1):71-76. doi: 10.1093/icvts/ivw319. Epub 2016 Sep 22. PMID: 27659151.

121L Carnero Alcazar M, Hernandez-Vaquero D, Cubero-Gallego H, Lopez Menendez J, Piñon M, Albors Martin J, Cuerpo Caballero G, Cobiella Carnicer J, Villamor C, Forteza A, Pascual I, Maroto Castellanos LC. Retrospective cohort analysis of Spanish national trends of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention from 1998 to 2017. *BMJ Open*. 2021 Apr 7;11(4):e046141. doi: 10.1136/bmjopen-2020-046141. PMID: 33827845; PMCID: PMC8031703.

121M Samanidis G, Kanakis M, Balanika M, Khoury M. Analysis of risk factors for in-hospital mortality in 177 patients who underwent isolated coronary bypass grafting and received intra aortic balloon pump. *J Card Surg*. 2021 Apr;36(4):1460-1465. doi: 10.1111/jocs.15437. Epub 2021 Feb 18. PMID: 33604940.

121N Matsoukis IL, Karanasos A, Patsa C, Anousakis-Vlachochristou N, Triantafyllou K, Kantzanou M, Drakopoulou M, Tsiamis E, Latsios G, Synetos A, Petridou ET, Tousoulis D, Toutouzas K. Long-term clinical outcomes of coronary artery bypass graft surgery compared to those of percutaneous coronary intervention with second generation drug eluting stents in patients with stable angina and an isolated lesion in the proximal left anterior descending artery. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2021 Sep;98(3):447-457.

122. Ohri SK, Benedetto U, Luthra S, Grant SW, Goodwin AT, Trivedi U, et al. Coronary artery bypass surgery in the UK, trends in activity and outcomes from a 15-year complete national series. *Eur J Cardiothorac Surg* 2022;61:449–456

123. Epstein A, Polsky D, Yang F, et al. Coronary Revascularization Trends in the United States, 2001-2008. *JAMA*. 2011;305(17):1769-1776

124. Gogo PB Jr, Dauerman HL, Mulgund J, et al. Changes in patterns of coronary revascularization strategies for patients with acute coronary syndromes (from the CRUSADE Quality Improvement Initiative). *Am J Cardiol.* 2007;99(9):1222-1226
125. Alkhouli M, Alqahtani F, Kalra A, et al. Trends in characteristics and outcomes of patients undergoing coronary revascularization in the United States, 2003-2016. *JAMA Netw Open.* 2020;3(2):e1921326
126. Heer T, Hochadel M, Schmidt K, et al. Gender differences in therapeutic recommendation after diagnostic coronary angiography: insights from the Coronary Angiography and PCI Registry of the German Society of Cardiology. *Clin Res Cardiol.* 2015 Jun;104(6):507-17.
127. Bjorklund E, Nielsen SJ, Hansson EC et al. Secondary prevention medications after coronary artery bypass grafting and long-term survival: a population-based longitudinal study from the SWEDEHEART registry. *European Heart Journal* (2020) 41, 1653–1661 *Clin Res Cardiol.* 2015 Jun;104(6):507-17.
128. World Health Organization. Tobacco Fact Sheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> Accessed March 14, 2023
129. Centers for Disease Control and Prevention . Cigarette Smoking. [https://www.cdc.gov/tobacco/data\\_statistics/fact\\_sheets/adult\\_data/cig\\_smoking/index.htm](https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/adult_data/cig_smoking/index.htm) Accessed March 23, 2023
130. Papathanasiou A, Milionis H, Toumpoulis I, et al. Smoking cessation is associated with reduced long-term mortality and the need for repeat interventions after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007 Jun;14(3):448-50

131. ElBardissi AW, Aranki SF, Sheng S, et al. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: an analysis of the society of thoracic surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143: 273- 81 .

132. Gaudino M, Benedetto U, Fremez S, et al RADIAL Investigators. Radial-Artery or Saphenous-Vein Grafts in Coronary-Artery Bypass Surgery. *N Engl J Med*. 2018 May 31;378(22):2069-2077.

133. Bowdish ME. STS Adult Cardiac Surgery Database: 2021 Update on Outcomes, Quality, and Research. *Ann Thorac Surg*. 2021

134. Gaudino MFL, Taggart DP, Fremez SE. The ROMA trial: why it is needed. *Curr Opin Cardiol*. 2018 Nov;33(6):622-626)

# ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΜΙΛΙΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ

Από την μελέτη αυτή δημιουργήθηκαν αρκετές επιστημονικές δημοσιεύσεις και περιλήψεις σε συνέδρια. Ενδεικτικά αναφέρονται:

Pattakos G, Siminelakis S, Apostolakis E, Paskalis H, Goudevenos I. , Changes in the risk profile and outcomes of patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting: A 23-year analysis of over 14000 patients. Hellenic J Cardiol. 2023 Jan-Feb;69:64-66

Nikolaou M, Pattakos G, Hitas C, et al. Atrial fibrillation post CABG and the risk of arrhythmia recurrence: the AFRODITE study. Hellenic J Cardiol. 2024 Mar 5:S1109-9666(24)00058-7.

Μανώλης Γ, Τζήμας Π., Παττακός Γ, Αποστολάκης Σ, Συμινελάκης Σ, Αναστασίου Π, Γουδέβενος Ι, Αντιαιμοπεταλιακή θεραπεία σε ασθενείς με αορτοστεφανιαία παράκαμψη , Περιοδικό ΚΑΡΔΙΑ & ΑΓΓΕΙΑ ΣΕΠΤ-ΟΚΤ 2015

Μπότσης Μ, Παττακός Γ, Μπάμπαλη Θ, Γουδέβενος Γ , Δευτερογενής Πρόληψη Ασθενών Που Υποβάλλονται Σε Αορτοστεφανιαία Παράκαμψη ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ , 267-273

Μπότσης Μ, Παττακός Γ, Νίκας Δ, Γουδέβενος Ι Κατευθυντήριες Οδηγίες του 2021 των ACC/AHA/SCAI για την Στεφανιαία Επαναγγείωση , ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ , 86-91

“PCI versus CABG in Patients with Renal Failure” Cardiovascular Disease and Renal Dysfunction 10th Annual Symposium, Athens, Greece, January 20, 2018

“20 Years of Innovation in Cardiac Surgery”, Cardiology Grand Rounds, Patra University Hospital, May 30, 2018

“CABG is Superior to PCI for Multivessel Coronary Artery Disease”, 10th Peripheral Congress of the Hellenic Society of Cardiology, Mytilene, Greece Sept 1, 2018

“Treatment of Left Main Coronary Artery Disease: Is CABG Still King?”, Hellenic Society of Cardiology Peripheral Meeting, Thessaloniki, Greece February 21, 2019

“CABG for multivessel Coronary Artery Disease”, EMEKA Heart Failure Conference Dec 18 2021

Poster Abstract: Pattakos G., Bampali T, Siminelakis S., Goudevenos J. The Trajectory of Coronary Artery Bypass Grafting Patient Phenotype Through 23 Years. European Society of Cardiology Annual Meeting. Barcelona, Spain. 26-29 August, 2022

«Bypass είναι η προτιμότερη μέθοδος επαναγγείωσης σε ασθενείς με νόσο στελέχους και πολυαγγειακή νόσο». Συνέδριο Cardio Dialogues 24-25 Νοεμβρίου 2023, Αθήνα.