



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΚΟΙΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ»**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ
ΜΙΛΑΝΟΥ-ΒΙΣΟΚΚΑ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: Το ενδομόσχευμα Anaconda στην ενδαγγειακή αποκατάσταση
του ανευρύσματος της κοιλιακής αορτής: Συστηματική ανασκόπηση της
βιβλιογραφίας και μετα-ανάλυση**

**ΜΕΤΑΠΤ. ΦΟΙΤΗΤΗΣ:
Αμπατζής-Παπαδόπουλος Μανώλης**

ΑΘΗΝΑ

Ιούνιος, 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΚΟΙΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ»

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
του Μεταπτυχιακού Φοιτητή Αμπατζή-Παπαδόπουλου Μανώλη

Εξεταστική Επιτροπή

- Καθηγητής Γεώργιος Γερούλακος, Επιβλέπων
- Καθηγητής Ιωάννης Κακίσης
- Καθηγητής Αχιλλέας Χατζηϊωάννου

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή για την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου κ. **Αμπατζή-Παπαδόπουλου Μανώλη**, συνεδρίασε σήμερα -/-/2022.

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία του Αμπατζή-Παπαδόπουλου Μανώλη με τίτλο «**Το ενδομόσχευμα Anaconda στην ενδαγγειακή αποκατάσταση του ανευρύσματος της κοιλιακής αορτής: Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και μετα-ανάλυση**» είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειρισταωμένη.

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

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

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- Καθηγητής Γεώργιος Γερούλακος, Επιβλέπων (Υπογραφή) _____
- Καθηγητής Ιωάννης Κακίσης (Υπογραφή) _____
- Καθηγητής Αχιλλέας Χατζηϊωάννου (Υπογραφή) _____

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Γεώργιο Γερούλακο, Καθηγητή Αγγειοχειρουργικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και διευθυντή του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Ενδαγγειακές Τεχνικές» και στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της διατριβής μου για την προσεκτική ανάγνωση της εργασίας μου και για τις πολύτιμες υποδείξεις τους. Οφείλω ευχαριστίες στο φίλο και συνάδελφο κ. Σπύρο Νίκα για τη βοήθειά του στη συγκέντρωση των δεδομένων και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης, καθώς και στην κ. Χριστίνα Αλεξού μεταπτυχιακή φοιτήτρια του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος για την ανιδιοτελή βοήθειά της στη βιβλιογραφική αναζήτηση και τη δημιουργία των εικόνων και των πινάκων/διαγραμμάτων που συνοδεύουν το κείμενο της παρούσας εργασίας, στην διάταξη της τελικής δομής του κειμένου και για τη συνεχή ηθική υποστήριξή της σε ολόκληρη την προσπάθειά μου. Ευχαριστώ τους φίλους(ες) μου Βαρβάρα και Μελίνα Δαβιτίδου, Γεώργιο Γιωλτσίδα, Βαγγέλη Κακαγιάννη για την ειλικρινή συμπαράστασή τους όλο αυτό το χρονικό διάστημα. Πάνω απ' όλα, είμαι ευγνώμων στους γονείς μου, Θεοδόσιο Αμπατζή και Μαρία Παπαδοπούλου, αλλά και στον ευρύτερο οικογενειακό κύκλο μου για την ολόψυχη αγάπη και υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.

Αμπατζής-Παπαδόπουλος Μανώλης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A) Γενικό μέρος: Ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής (ΑΚΑ)

1. Ορισμός και ταξινόμηση των ανευρυσμάτων
2. Επιδημιολογία και φυσική εξέλιξη της νόσου
3. Αιτιολογία και παράγοντες κινδύνου
4. Παθοφυσιολογία της νόσου
5. Κλινική εικόνα της νόσου
6. Διάγνωση της νόσου
7. Αντιμετώπιση και θεραπεία της νόσου
8. Μετεγχειρητική παρακολούθηση ασθενών

B) Ειδικό μέρος: Η ενδαγγειακή αποκατάσταση ανευρύσματος κοιλιακής αορτής (EVAR)

- Μέρος 1^ο
Εισαγωγή
 - 1.1 Αντενδείξεις
 - 1.2 Επιβίωση και θνητότητα
 - 1.3 Επιπλοκές
 - 1.4 Το ενδομόσχευμα Anaconda (Terumo Aortic, Inchinnan, Scotland, UK)
- Μέρος 2^ο
 - 2.1 Σκοποί και Υποθέσεις
 - 2.2 Υλικό και Μέθοδος
 - 2.2.1 Κριτήρια Επιλογής
 - 2.2.2 Μέθοδος βιβλιογραφικής αναζήτησης
 - 2.2.3 Συλλογή δεδομένων
 - 2.2.4 Σύνθεση των δεδομένων και στατιστική ανάλυση
 - 2.3 Περιγραφικά και στατιστικά αποτελέσματα
 - 2.3.1 Διάγραμμα ροής
 - 2.3.2 Αποτελέσματα
 - 2.4 Συζήτηση αποτελεσμάτων
 - 2.5 Συμπεράσματα-Προτάσεις

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A) Γενικό μέρος: Ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής (ΑΚΑ)

1. Ορισμός και ταξινόμηση των ανευρυσμάτων

Ως ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής (ΑΚΑ) ορίζεται η μόνιμη αύξηση της διαμέτρου της αορτής >50% της φυσιολογικής της διαμέτρου.¹ Δεδομένου ότι η μέση διάμετρος της κοιλιακής αορτής στους Ευρωπαίους άντρες είναι 2 εκατοστά, ως ανεύρυσμα ορίζεται η αύξηση της διαμέτρου της αορτής >3 εκατοστά.² Στις γυναίκες και στους ασθενείς ασιατικής φυλής ίσως το όριο αυτό θα πρέπει να τεθεί χαμηλότερο.^{2,3} Όταν η διάμετρος της αορτής έχει αυξηθεί αλλά σε <50% της φυσιολογικής διαμέτρου, αυτή ονομάζεται εκτατική.⁴

Κατά συνέπεια μια πρώτη ταξινόμηση των ΑΚΑ γίνεται με βάση το μέγεθος, οπότε διακρίνουμε την εκτασία της αορτής για διάμετρο της αορτής <3 εκατοστά, τα μετρίου μεγέθους ανευρύσματα, όταν αυτή έχει διάμετρο από 3 μέχρι 5 εκατοστά, και τα μεγάλα ή σοβαρά ανευρύσματα για διάμετρο αορτής >5,5 εκατοστά.⁵ Τα ΑΚΑ ταξινομούνται επίσης ως αληθή ή ψευδή ανευρύσματα ανάλογα με τη συμμετοχή ή όχι και των τριών χιτώνων του αγγείου. Με βάση τη μορφολογία των ΑΚΑ αυτά διακρίνονται σε σακοειδή και ατρακτοειδή.⁶

2. Επιδημιολογία και φυσική εξέλιξη της νόσου

Από διάφορες μελέτες και προγράμματα καταγραφής και μελέτης του πληθυσμού διαπιστώνεται ότι ο επιπολασμός του ΑΚΑ διαφέρει ανάλογα την εθνικότητα και τη φυλή. Ο επιπολασμός των ΑΚΑ είναι υψηλότερος στους άντρες της καυκάσιας φυλής και χαμηλότερος στους άντρες ασιατικής και αφρικανικής καταγωγής.¹ Οι γυναίκες παρουσιάζουν τέσσερις φορές χαμηλότερο επιπολασμό από τους άντρες.⁷ Παρά τη γήρανση του πληθυσμού παγκοσμίως τόσο ο επιπολασμός όσο και η επίπτωση των ΑΚΑ έχει μειωθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες και η μείωση αυτή παρατηρείται και στα ραγέντα ΑΚΑ. Αυτό αποδίδεται κυρίως στη μείωση του καπνίσματος και στα διάφορα προγράμματα παρακολούθησης του πληθυσμού για την ανευρυσματική νόσο.^{4,8}

Σύμφωνα με τη μελέτη RESCAN ο ρυθμός αύξησης του μεγέθους των ΑΚΑ σε ασθενείς με ΑΚΑ από 3 έως 5,5 εκατοστά είναι ίδιος στους άντρες και στις γυναίκες. Το κάπνισμα αυξάνει το ρυθμό αύξησης του μεγέθους των ΑΚΑ, ενώ ο

σακχαρώδης διαβήτη τον μειώνει.⁹ Παράλληλα όσο πιο μεγάλο είναι σε μέγεθος το ΑΚΑ τόσο μεγαλύτερος είναι και ο ρυθμός αύξησης του μεγέθους του.¹⁰

3. Αιτιολογία και παράγοντες κινδύνου

Ο παράγοντας κινδύνου που σχετίζεται περισσότερο με την εμφάνιση του ΑΚΑ είναι το κάπνισμα. Περισσότεροι από το 90% των ασθενών που πάσχουν από ΑΚΑ έχουν υπάρξει καπνιστές σε κάποιο διάστημα της ζωής τους.¹¹ Μάλιστα στο γυναικείο φύλο η συσχέτιση της νόσου του ΑΚΑ με το κάπνισμα είναι ισχυρότερη σε σχέση με το ανδρικό φύλο.¹² Επίσης, ο υψηλότερος επιπολασμός του ΑΚΑ >3 εκατοστά σε ασθενείς λευκής φυλής διαπιστώθηκε σε μια μελέτη που περιελάμβανε περισσότερους από 100.000 άντρες ηλικίας από 50 έως και 79 ετών στις ΗΠΑ και αυτός ήταν 5,1%.¹³

Επιπρόσθετοι παράγοντες κινδύνου εμφάνισης του ΑΚΑ αποτελούν η ηλικία και η αθηροσκλήρωση της αορτής.¹³ Συχνά το τοίχωμα των ΑΚΑ παρουσιάζει αθηροσκληρωτικές αλλοιώσεις και πληθώρα μελετών έχει επικεντρωθεί στις ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις που υφίσταται το τοίχωμα της κοιλιακής αορτής στη νόσο του ΑΚΑ, όπως θα αναφερθεί παρακάτω στο τμήμα της παθοφυσιολογίας της νόσου.¹⁴ Η αρτηριακή υπέρταση με τις χρόνιες επιδράσεις της στο τοίχωμα της κοιλιακής αορτής αποτελεί έναν ακόμη σημαντικό παράγοντα κινδύνου για εμφάνιση ΑΚΑ.¹²

Επιπλέον παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ΑΚΑ είναι η εθνικότητα και η φυλή, καθώς επιδημιολογικά ο επιπολασμός των ΑΚΑ είναι υψηλότερος στους άντρες της καυκάσιας φυλής και χαμηλότερος στους άντρες ασιατικής και αφρικανικής καταγωγής, όπως έχει ήδη αναφερθεί.¹ Το οικογενειακό ιστορικό και ιδιαίτερα στους ασθενείς άρρενος φύλου αποτελεί έναν ισχυρό προδιαθεσικό παράγοντα νόσησης από ΑΚΑ. Μελέτες σε μονοζυγωτικούς διδύμους ασθενείς παρουσιάζουν αποτελέσματα κληρονομικής προδιάθεσης εμφάνισης ΑΚΑ που ξεπερνούν το 70%.¹⁵

Σπανιότεροι παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ΑΚΑ αποτελούν οι τραυματισμοί, οι οποίοι συνήθως προκαλούν την εμφάνιση τραυματικών/μετατραυματικών ψευδοανευρυσμάτων,¹⁶ οι λοιμώξεις/φλεγμονές, όπως η νόσηση από σύφιλη,¹⁷ οι αρτηρίτιδες/αγγειίτιδες, όπως η αρτηρίτιδα

Takayasu¹⁸ και τα νοσήματα συνδετικού ιστού, όπως τα σύνδρομα Marfan και Ehlers-Danlos.¹⁹

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη και μάλιστα τύπου 2, έχουν μειωμένο κίνδυνο νόσησης από ΑΚΑ περίπου κατά 50%. Σε μια μελέτη κοόρτης σε πάνω από 1,9 εκατομμύρια ασθενείς διαπιστώθηκε αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ του σακχαρώδη διαβήτη και της νόσησης από ΑΚΑ.²⁰

4. Παθοφυσιολογία της νόσου

Πρωταρχικό ρόλο στην παθοφυσιολογία της νόσου του ΑΚΑ κατέχει η αθηροσκλήρωση της αορτής, παρόμοια με τις υπόλοιπες αγγειακές κοίτες.²¹ Μονοκύτταρα από την αιματική κυκλοφορία προσκολλώνται στο ενδοθήλιο και μεταναστεύουν στον υπενδοθηλιακό χώρο, όπου διαφοροποιούνται σε μακροφάγα. Τα μακροφάγα φαγοκυτταρώνουν την λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας (LDL) που από την κυκλοφορία έχει διαπεράσει το ενδοθήλιο και μετατρέπονται σε αφροκύτταρα δημιουργώντας μια λιπώδη γραμμή στον έσω χιτώνα του αγγείου.²² Η απελευθέρωση κυτοκινών και αυξητικών παραγόντων στην περιοχή προκαλούν μετανάστευση και διαφοροποίηση λείων μυικών κυττάρων από το μέσο χιτώνα δημιουργώντας το ινολιπώδες αθήρωμα. Αυτή η πρόιμη αθηρωματική πλάκα, στο έδαφος φλεγμονής που υπάρχει στην περιοχή, είναι εύθρυπτη και οι μικρορήξεις του ενδοθηλίου που συμβαίνουν, αποκαλύπτουν τον υπενδοθηλιακό χώρο προκαλώντας συσσώρευση αιμοπεταλίων και παραγόντων πήξης, οδηγώντας στο σχηματισμό θρόμβου.²³ Παράλληλα, η απόπτωση των κυττάρων που συσσωρεύονται στον υπενδοθηλιακό χώρο μαζί με την εξωκυττάρια LDL απελευθερώνουν παράγοντες που οδηγούν στη δημιουργία επασβεστάσεων.²⁴ Σταδιακά η αθηροσκλήρωση εξελίσσεται ενώ φλεγμονώδη στοιχεία διηθούν ακόμη και τον έξω χιτώνα του αγγείου.²⁵

Ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις του μέσου χιτώνα του αγγείου συμβάλλουν επίσης στην εμφάνιση του ΑΚΑ. Μελέτες αναφέρουν την παρουσία πρωτεολυτικών διαδικασιών στο μέσο χιτώνα υπό τη δράση μεταλλοπρωτεϊνολυτικών, οι οποίες οδηγούν σε μείωση της ποσότητας της ελαστίνης στο τοίχωμα της αορτής.²⁶ Άλλες μελέτες υποστηρίζουν τη διαταραχή της δομής του κολλαγόνου στο τοίχωμα της αορτής υπό την επίδραση σερινοπρωτεασών.²⁷ Επίσης, υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν το ρόλο που διαδραματίζουν τα αγγεία των αγγείων (vasa vasorum) στην αιμάτωση του

τοιχώματος της κοιλιακής αορτής, καθώς είναι γνωστό ότι η κοιλιακή αορτή διαθέτει μικρότερο αριθμό αυτών σε σχέση με τη θωρακική αορτή και ο μέσος χιτώνας της κοιλιακής αορτής στηρίζεται για την αιμάτωση του στη διαδικασία της διάχυσης που δυσχεραίνεται από τις παραπάνω ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις του έσω και μέσου χιτώνα του αγγείου.¹⁴

Το τελικό αποτέλεσμα των παραπάνω ιστοπαθολογικών αλλοιώσεων του τοιχώματος της κοιλιακής αορτής είναι η μείωση της ελαστικότητας και της ευενδοτότητας του αγγείου. Η επίδραση της συστηματικής αρτηριακής πίεσης στο τοίχωμα του αγγείου οδηγεί στη διάταση αυτού και σταδιακά στην εμφάνιση της νόσου του ΑΚΑ. Για αυτό το λόγο άλλωστε η αυξημένη αρτηριακή πίεση ανήκει στους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ΑΚΑ.¹⁴ Παράλληλα, η αορτή που παρουσιάζει ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις δεν διατείνεται μόνο εγκαρσίως, αλλά και επιμήκως, προκαλώντας γωνιώσεις στην πορεία του αγγείου. Υπό αυτές τις συνθήκες η αιμοδυναμική παίζει σημαντικό ρόλο στην περαιτέρω διάταση της αορτής και εξέλιξη της νόσου.²⁸

5. Κλινική εικόνα της νόσου

Η πλειονότητα των ΑΚΑ είναι συνήθως κλινικά ασυμπτωματικά. Η παρουσία σφύζουσας ψηλαφητής μάζας στην κοιλιά είναι ένα σημείο με χαμηλή ευαισθησία και εξαρτάται από το σωματικό βάρος του ασθενούς.²⁹ Καθώς η αορτή διατείνεται και η διάμετρος του ΑΚΑ αυξάνεται, οι ασθενείς μπορεί να αναφέρουν κοιλιακό ή οσφυϊκό άλγος με αντανάκλαση στα πόδια, τα γεννητικά όργανα και το θώρακα. Άλλα συμπτώματα μπορεί να προκύψουν από τη συμπίεση των γειτονικών οργάνων ή από περιφερικούς εμβολισμούς.³⁰

Η κλινική εικόνα της ρήξης του ΑΚΑ χαρακτηρίζεται από έντονο κοιλιακό ή οσφυϊκό άλγος με αντανάκλασεις, υποογκαιμική καταπληξία, απώλεια συνείδησης.³⁰ Η ρήξη του ΑΚΑ μπορεί να συμβεί προς την περιτοναϊκή κοιλότητα, τον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο, τις εντερικές έλικες (αορτοεντερικό συρίγγιο) ή την κάτω κοίλη φλέβα (αορτοκοιλικό συρίγγιο).³¹

6. Διάγνωση της νόσου

Η διάγνωση της νόσου του ΑΚΑ γίνεται μέσω της κλινικής εξέτασης, αλλά και με τη χρήση του απεικονιστικού ελέγχου κυρίως με έγχρωμο αγγειακό υπέρηχο

(DUS) και αξονική αγγειογραφία (CTA).^{29,32,33} Άλλες απεικονιστικές μέθοδοι μπορούν επίσης να συνεισφέρουν στη διάγνωση της νόσου, αλλά χρησιμοποιούνται σε μικρότερη κλίμακα και επί ενδείξεων.³⁴ Σε ικανό ποσοστό ασθενών που πάσχουν από ΑΚΑ η διάγνωση τίθεται ως τυχαίο εύρημα στα πλαίσια διερεύνησης κάποιου άλλου νοσήματος. Υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα από μελέτες για την ευαισθησία και την ειδικότητα των απεικονιστικών μεθόδων στις οποίες ανευρίσκεται το ΑΚΑ ως τυχαίο εύρημα, αλλά ο ασθενής σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να παραπέμπεται σε αγγειοχειρουργό.³⁵

Το υπερηχογράφημα κοιλίας και ο DUS αορτής αποτελούν τη διαγνωστική εξέταση πρώτης γραμμής για τη διάγνωση των ΑΚΑ. Ο υπέρηχος αποτελεί μια εξέταση με μεγάλη ευαισθησία και ειδικότητα που μπορεί εύκολα να αναπαραχθεί, χωρίς ανεπιθύμητες ενέργειες και είναι πολύ καλά ανεκτή για τον ασθενή, διαθέσιμη για να διενεργηθεί επί της κλίνης του ασθενούς ακόμα και στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Κατά την εξέταση με υπερηχογράφημα διενεργούνται μετρήσεις σε εγκάρσιες τομές της αορτής κατά μήκος αυτής.^{32,36,37} Η εξέταση παρουσιάζει όμως κάποιους περιορισμούς. Οι μετρήσεις και τα αποτελέσματα εξαρτώνται από την εξοικείωση και την εμπειρία του χειριστή, η εξέταση διενεργείται πιο δύσκολα σε παχύσαρκους ασθενείς και σε ασθενείς με αεροπλήθεια εντέρου, δεν υπάρχει δυνατότητα εκτίμησης της θωρακικής αορτής και πολλές φορές της υπερνεφρικής αορτής και η εξέταση είναι μια δυναμική εξέταση που η διάμετρος της αορτής παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα τον καρδιακό κύκλο και δεν υπάρχει δυνατότητα ανασύνθεσης των ληφθέντων τομών όπως συμβαίνει με τις στατικές απεικονιστικές εξετάσεις.^{38,39} Τέλος, ενώ ο υπέρηχος αποτελεί την εξέταση εκλογής για την παρακολούθηση μικρών ανευρυσμάτων, αυτός υποεκτιμά τις διαμέτρους της κοιλιακής αορτής όταν αυτή έχει διάμετρο >5 εκατοστά και σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να προτιμάται για την εκτίμηση και παρακολούθηση των ασθενών η CTA.⁴⁰

Η CTA αποτελεί την εξέταση εκλογής για την απεικόνιση των μεγαλύτερων ΑΚΑ, προκειμένου να γίνει και ο σχεδιασμός της επέμβασης αντιμετώπισής τους. Επίσης, αποτελεί την εξέταση εκλογής για τη διάγνωση της ρήξης ΑΚΑ και χρησιμοποιείται και στη μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε αποκατάσταση του ΑΚΑ.³³ Η CTA παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης της αορτής σε όλο το μήκος της (θωρακική και κοιλιακή), των αγγείων προσπέλασης (λαγονίων και μηριαίων) και των σπλαγχνικών κλάδων. Με ειδικά πρωτόκολλα επιτυγχάνεται η τρισδιάστατη ανασύνθεση των εικόνων, παρέχοντας δεδομένα

απαραίτητα για το σωστό σχεδιασμό τόσο την ανοικτής όσο και της ενδαγγειακής αποκατάστασης του ΑΚΑ.⁴¹ Οι περιορισμοί της εξέτασης αφορούν κυρίως τη νεφροτοξικότητα των ενδοφλεβίων σκιαγραφικών μέσων και την ακτινοβολία που λαμβάνει ο ασθενής. Πριν τη διενέργεια της CTA και τη χρήση των ενδοφλέβιων σκιαγραφικών μέσων που είναι απαραίτητα για αυτήν, απαιτείται ο έλεγχος της νεφρικής λειτουργίας του ασθενούς και η επαρκής ενυδάτωση του, αν και νεότερες μελέτες δεν εντοπίζουν επαρκή προφύλαξη των ασθενών από τη νεφροτοξικότητα των σκιαγραφικών μέσων με την ενυδάτωσή τους.⁴² Η ακτινοβολία που λαμβάνουν οι ασθενείς σωρευτικά κατά την προεγχειρητική και μετεγχειρητική παρακολούθησή τους με CTA θέτει ιδιαίτερα τους νεότερους ασθενείς σε κίνδυνο καρκινογένεσης μακροπρόθεσμα.⁴³

Η μαγνητική τομογραφία και αγγειογραφία παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης χωρίς τη χρήση των νεφροτοξικών ιωδιούχων σκιαγραφικών μέσων και ιονίζουσων ακτινοβολιών, αλλά χρησιμοποιείται πολύ λιγότερο σε σχέση με την CTA λόγω μικρότερης διαθεσιμότητας και μεγαλύτερου κόστους εξέτασης, αδυναμίας απεικόνισης αγγειακών δομών που φέρουν μεταλλικά ενθέματα, αντένδειξης σε ασθενείς που φέρουν στον οργανισμό τους υλικά από σιδηρομαγνητικά μέταλλα και λόγω κλειστοφοβίας ορισμένων ασθενών.³⁴ Η υπολογιστική τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων έχει συγκεκριμένες ενδείξεις χρήσης για απεικόνιση και διάγνωση σε ασθενείς με φλεγμονώδη αορτή/ΑΚΑ, όπως τα μυκωτικά ΑΚΑ και λοιμώξεις μοσχευμάτων και ενδοαρθικών.^{44,45}

7. Αντιμετώπιση και θεραπεία της νόσου

Ιστορικά οι πρώτες αναφορές προσπάθειας αντιμετώπισης της ανευρυσματικής νόσου τοποθετούνται το 2^ο αιώνα μ.Χ. , οπότε ο Έλληνας ιατρός Αντυλλος προσπάθησε να απολινώσει την αορτή κεντρικά και περιφερικά του ανευρύσματος και να πραγματοποιήσει επιμήκη τομή της αορτής προς αφαίρεση του θρομβωτικού υλικού του ανευρυσματικού σάκου. Η πρώτη επιτυχής αντιμετώπιση ΑΚΑ σε άνθρωπο με απολίνωση της αορτής αναφέρεται στη βιβλιογραφία από τον Αμερικανό χειρουργό Rudolph Matas το 1923.⁴⁶ Το 1987 ο Ουκρανός χειρουργός Nickolay Volodos πραγματοποίησε επιτυχώς για πρώτη φορά την ενδαγγειακή αποκατάσταση μετατραυματικού ψευδονανευρύσματος κατιούσης θωρακικής αορτής, γεγονός που έγινε γνωστό στα μετέπειτα χρόνια εξαιτίας γλωσσικών και

πολιτικών εμποδίων. Το 1990 ο χειρουργός Juan C. Parodi πραγματοποίησε στο Μπουένος Άιρες της Αργεντινής επιτυχώς για πρώτη φορά παγκοσμίως την ενδαγγειακή αποκατάσταση ΑΚΑ (EVAR) με ευθύ ενδομόσχευμα.⁴⁷

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Αγγειοχειρουργικής τα ασυμπτωματικά ΑΚΑ με μέγιστη διάμετρο <5,5 εκατοστά χρήζουν παρακολούθησης με DUS. Πιο συγκεκριμένα, συστήνεται για ΑΚΑ διαμέτρου 3,0-3,9 εκατοστά κάθε 3 έτη, διαμέτρου 4,0-4,9 σε ετήσια βάση και διαμέτρου 5,0-5,5 εκατοστά κάθε 3-6 μήνες. Παράλληλα λόγω του συνολικά υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου των ασθενών συστήνεται για τους ασθενείς η διακοπή καπνίσματος, καθημερινή άσκηση, υγιεινή διατροφή, η ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης με λήψη αντιυπερτασικών φαρμάκων όταν η συστολική αρτηριακή πίεση καταγράφεται με τιμές >140mmHg, η χορήγηση στατίνης σε ασθενείς με επίπεδα λιποπρωτεΐνης LDL >97mg/dl και η χορήγηση μονής αντιαιμοπεταλιακής αγωγής, εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις για τη χορήγηση των παραπάνω φαρμάκων.⁴⁸

Η απόφαση για χειρουργική αντιμετώπιση των ΑΚΑ λαμβάνεται με βάση τη μέγιστη εξωτερική διάμετρο της αορτής. Ένδειξη για χειρουργική αποκατάσταση έχουν οι ασθενείς με ΑΚΑ μέγιστης εξωτερικής διαμέτρου >5,5 εκατοστά, ρυθμό αύξησης της μέγιστης διαμέτρου >1 εκατοστό/έτος και ΑΚΑ με μικρότερες διαμέτρους που είναι όμως συμπτωματικά (πιεστικά φαινόμενα, κοιλιακό ή οσφυϊκό άλγος, περιφερικές εμβολές), εφόσον όμως αποκλειστούν άλλες παθολογικές καταστάσεις/νοσήματα που μπορεί να προκαλούν αυτή τη συμπτωματολογία.^{49,50} Επειδή ο κίνδυνος ρήξης στα μικρότερης διαμέτρου ανευρύσματα είναι μεγαλύτερος στο θήλυ φύλο συγκριτικά με το άρρεν, το όριο ένδειξης χειρουργικής αποκατάστασης των ΑΚΑ στις γυναίκες ασθενείς είναι η μέγιστη εξωτερική διάμετρος >5 εκατοστά.⁵¹

Προεγχειρητικά απαιτείται καλός σχεδιασμός της επέμβασης με επαρκή χαρτογράφηση της ανατομίας των αγγείων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η CTA παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης της αορτής, των λαγονίων και μηριαίων αγγείων καθώς και την τρισδιάστατη ανασύνθεση των εικόνων.^{34,52} Παράλληλα, απαιτείται προσεκτική εκτίμηση του περιεγχειρητικού κινδύνου του ασθενούς από το καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα και παραπομπή στις οικείες ειδικότητες, εφόσον αυτό κρίνεται σκόπιμο, εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας και της θρέψης του ασθενούς.⁵³⁻⁵⁶ Σε ασθενείς με επιβαρυσμένη γενική φυσική κατάσταση λόγω συνοσηροτήτων ή/και χαμηλό προσδόκιμο ζωής που δε δύνανται να υποβληθούν σε

ανοικτή αποκατάσταση του ΑΚΑ (OSR) απαιτείται περαιτέρω παρακολούθηση από αγγειοχειρουργό και από ιατρούς άλλων ειδικοτήτων για μείωση του καρδιαγγειακού τους κινδύνου. Η μελέτη EVAR 2 trial ήταν μια τυχαίοποιημένη μελέτη σε ασθενείς που λόγω της γενικής φυσικής τους κατάστασης και του χαμηλού προσδόκιμου ζωής δε δύνανται να υποβληθούν σε OSR. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι η αντιμετώπιση αυτών των ασθενών με EVAR μειώνει τον κίνδυνο θανάτου από ρήξη ανευρύσματος, αλλά η περιεγχειρητική θνητότητα αυτών των ασθενών ήταν υψηλή και τελικώς η EVAR δεν προσέφερε κάποιο όφελος επιβίωσης στην ομάδα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε EVAR σε σχέση με τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά με παρακολούθηση σε βάθος 12ετίας, ενώ τα δυο τρίτα των ασθενών της μελέτης είχαν αποβιώσει ήδη πριν την 5ετία.⁵⁷

Στη βιβλιογραφία περιγράφονται τρεις τεχνικές χειρουργικής αποκατάστασης του ΑΚΑ: η OSR, η EVAR και η λαπαροσκοπική αποκατάσταση. Η OSR μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλογα την εμπειρία του χειρουργού, την ανατομία του ΑΚΑ και παράγοντες σχετιζόμενους με τον ασθενή με διαπεριτοναϊκή προσπέλαση με μέση υπερ-υπο-ομφάλια τομή ή με εγκάρσια υποπλεύρια τομή (σε παρανεφρικά, διανεφρικά ανευρύσματα) ή οπισθοπεριτοναϊκή προσπέλαση με τομή στο έξω χείλος του αριστερού ορθού κοιλιακού μυός από το ύψος του ομφαλού μέχρι και το πλευρικό τόξο (σε ασθενείς με εχθρική κοιλιά).^{58,59} Η τεχνική περιλαμβάνει τον αποκλεισμό της αορτής κεντρικά και περιφερικά του ανευρύσματος, μέση τομή του αορτικού σάκου, αφαίρεση του ενδοαυλικού θρομβωτικού υλικού και παράθεση ευθέως συνθετικού μοσχεύματος. Εφόσον η ανευρυσματική νόσος είναι πιο εκτεταμένη μπορεί περιφερικά να πραγματοποιηθεί αποκλεισμός των κοινών λαγονίων αρτηριών και παράθεση διχαλωτού συνθετικού μοσχεύματος.⁶⁰ Η EVAR πραγματοποιείται με προώθηση και έκπτυξη αορτοδιλαγόνιου ενδομοσχεύματος αποτελούμενο συνήθως από δυο ή τρία τμήματα (ανάλογα την εταιρεία και το ενδομόσχευμα) μέσω των μηριαίων αρτηριών. Η προσπέλαση μπορεί να γίνει είτε διαδερμικά οπότε απαιτούνται συσκευές διαδερμικής σύγκλεισης των αρτηριών ή με χειρουργική παρασκευή και αποκάλυψη των μηριαίων αρτηριών.⁶¹ Σπανιότερα μπορεί να αντιμετωπιστεί το ΑΚΑ με την προώθηση ευθέως ενδομοσχεύματος (σακοειδή ΑΚΑ, ΑΚΑ με στένωση/απόφραξη ή μικρής διαμέτρου ετερόπλευρου λαγονίου άξονα οπότε ακολουθείται υβριδική προσέγγιση με μηρο-μηριαία παράκαμψη, ΑΚΑ με επαρκές σε μήκος υγιές περιφερικό τμήμα αορτής).^{62,63} Νεότερα ενδομοσχεύματα με θυρίδες και κλάδους επιτρέπουν την ενδαγγειακή

αντιμετώπιση ΑΚΑ που επεκτείνονται κεντρικότερα των νεφρικών αρτηριών.^{64,65} Η λαπαροσκοπική προσέγγιση, που είναι ελάχιστα επεμβατική μέθοδος, απαιτεί μεγάλη εμπειρία στις λαπαροσκοπικές επεμβάσεις και έχει εγκαταλειφτεί ως μέθοδος, καθώς ακόμη και σε μεγάλα εξειδικευμένα κέντρα τα ποσοστά επιπλοκών και θνητότητας ήταν αυξημένα.⁶⁶

8. Μετεγχειρητική παρακολούθηση ασθενών

Μετεγχειρητικά οι ασθενείς πρέπει να λαμβάνουν βέλτιστη φαρμακευτική αγωγή και σύσταση για διακοπή καπνίσματος, προκειμένου να μειωθεί ο συνολικός καρδιαγγειακός κίνδυνος τους. Η βέλτιστη φαρμακευτική αγωγή συμπεριλαμβάνει αντιυπερτασική αγωγή εφόσον διαπιστώνεται αρρυθμιστη αρτηριακή πίεση, στατίνες και άλλα φάρμακα αντιμετώπισης των υπερλιπιδαιμιών και αντιαιμοπεταλιακή αγωγή.⁶⁷

Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν τυχαιοποιημένες μελέτες σχετικά με το δυνητικό όφελος του μετεγχειρητικού απεικονιστικού έλεγχου για την παρακολούθηση ασθενών που έχουν υποβληθεί σε OSR. Από μεμονωμένες μελέτες η Ευρωπαϊκή Εταιρεία Αγγειοχειρουργικής συστήνει την μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε OSR κάθε πέντε χρόνια με αξονική ή μαγνητική τομογραφία κοιλιακής αορτής, λαγονίων αρτηριών και αρτηριών κάτω άκρων, προκειμένου να διαπιστωθούν τυχόν δημιουργία παραναστομοτωτικών ανευρυσμάτων ή ανάπτυξη ανευρυσμάτων σε άλλες θέσεις του αγγειακού δικτύου.⁴⁸

Η Ευρωπαϊκή Εταιρεία Αγγειοχειρουργικής συστήνει για τη μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών που υποβλήθηκαν σε EVAR τη διενέργεια CTA στην 30^η μετεγχειρητική ημέρα. Σε περίπτωση που υπάρχουν φυσιολογικά ευρήματα συστήνεται η παρακολούθηση με διενέργεια CTA κάθε πέντε έτη. Αν κατά τον έλεγχο διαπιστωθούν ενδοδιαφυγές τύπου I ή III ο ασθενής πρέπει να προγραμματιστεί εκ νέου για αποκατάσταση, ενώ αν διαπιστωθεί ενδοδιαφυγή τύπου II συστήνεται η διενέργεια DUS σε ετήσια βάση.⁴⁸

Άλλες απεικονιστικές εξετάσεις συνεισφέρουν στη μετεγχειρητική παρακολούθηση και διάγνωση τυχόν επιπλοκών των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε αποκατάσταση του ΑΚΑ. Αυτές οι εξετάσεις χρησιμοποιούνται σε μικτότερη κλίμακα και συνήθως συμπληρωματικά στην CTA.⁴⁸ Η μαγνητική τομογραφία

παρουσιάζει συγκρίσιμα αποτελέσματα σε σχέση με την CTA στην μέτρηση του μεγέθους του ΑΚΑ και στην παρακολούθηση ασθενών που έχουν υποβληθεί σε αποκατάσταση ΑΚΑ.⁶⁸ Η υπολογιστική τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων συνεισφέρει στη διάγνωση της μόλυνσης των μοσχευμάτων.⁴⁵ Τέλος, η απλή ακτινογραφία μπορεί να αναδείξει τυχόν μετανάστευση ή κατάγματα του σκελετού των ενδομοσχευμάτων σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε EVAR.⁶⁹

B) Ειδικό μέρος: Η ενδαγγειακή αποκατάσταση ανευρύσματος κοιλιακής αορτής (EVAR)

ΜΕΡΟΣ 1^ο

Από το 1990 που ο χειρουργός Juan C. Parodi πραγματοποίησε στο Μπουένος Άιρες της Αργεντινής επιτυχώς για πρώτη φορά παγκοσμίως την EVAR και μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί διάφορα ενδομοσχεύματα από διαφορετικές εταιρείες.^{47,70} Το 2003 οι EVAR που πραγματοποιήθηκαν ξεπέρασαν αριθμητικά τις OSR και το 2010 το 78% των αποκαταστάσεων ΑΚΑ που πραγματοποιήθηκαν στις ΗΠΑ ήταν με τεχνική EVAR.^{71,72}

Όσον αφορά την τεχνική της EVAR, η επέμβαση διενεργείται σε ειδικά διαμορφωμένη χειρουργική αίθουσα υπό στείρες συνθήκες και άμεσο ακτινοσκοπικό έλεγχο.⁷³ Η επέμβαση μπορεί να διενεργηθεί με γενική, περιοχική ή τοπική αναισθησία.⁷⁴ Η πρόωξη και έκπτυξη του ενδομοσχεύματος γίνεται συνήθως μέσω των κοινών μηριαίων αρτηριών, είτε κατόπιν παρασκευής αυτών είτε με διαδερμική παρακέντηση αυτών. Στη δεύτερη περίπτωση απαιτούνται ειδικές συσκευές διαδερμικής σύγκλεισης των αρτηριών, όπως έχει ήδη αναφερθεί.⁶¹ Εφόσον εξασφαλιστεί η πρόσβαση στις μηριαίες αρτηρίες τοποθετούνται τα ειδικά θηκάρια. Διενεργείται στη συνέχεια ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία προκειμένου να απεικονιστεί η κοιλιακή αορτή, οι σπλαγγικοί κλάδοι και οι λαγόνιες αρτηρίες.⁷⁵ Τα συνηθέστερα ενδομοσχεύματα είναι αορτοδιλαγόνια, αποτελούμενα είτε από δυο είτε από τρία τμήματα (ανάλογα την εταιρεία). Όπως έχει αναφερθεί στο γενικό μέρος της παρούσης, σπανιότερα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευθέα ενδομοσχεύματα για σακοειδή ΑΚΑ, ΑΚΑ με επαρκές σε μήκος υγιές περιφερικό τμήμα αορτής ή ΑΚΑ με στένωση/απόφραξη ή μικρής διαμέτρου ετερόπλευρο λαγονίου άξονα. Στην τελευταία περίπτωση εφόσον τοποθετηθεί θρομβογόνο βύσμα στον ετερόπλευρο

λαγόνιο άξονα προς αποφυγή ενδοδιαφυγών, ακολουθείται υβριδική προσέγγιση με μηρο-μηριαία παράκαμψη.^{62,63} Νεότερα ενδομοσχεύματα με θυρίδες και κλάδους επιτρέπουν την ενδαγγειακή αντιμετώπιση ΑΚΑ που επεκτείνονται κεντρικότερα των νεφρικών αρτηριών με δυνατότητα διατήρησης της βατότητας των σπλαγγνικών κλάδων.^{64,65} Στα τελικά βήματα της επέμβασης διενεργείται η τελική αγγειογραφία για αποκλεισμό πιθανών ενδοδιαφυγών που χρήζουν περαιτέρω παρέμβασης και έλεγχο της βατότητας των κλάδων καθώς και η σύγκλιση των μηριαίων αρτηριών.⁷⁵

1.1 Αντενδείξεις

Οι κύριες αντενδείξεις για την EVAR αφορούν την ανατομία και κακή μορφολογία του ΑΚΑ και των αγγείων πρόσβασης. Συνήθεις αντενδείξεις αποτελούν ο εχθρικός αυχένας (κοντό μήκος, έντονη γωνίωση, κωνικό σχήμα, παρουσία θρόμβου και επασβεστώσεων ικανού μέρους της περιμέτρου του), καθώς και οι μικρής διαμέτρου λαγόνιες και μηριαίες αρτηρίες με έντονες ελικώσεις και επασβεστώσεις. Ακόμη ο αορτικός διχασμός μικρής διαμέτρου αποτελεί έναν επιπρόσθετο παράγοντα αντένδειξης.⁷⁶ Διάφορες συσκευές και τεχνικές έχουν αναπτυχθεί στην προσπάθεια αντιμετώπισης της εχθρικής ανατομίας του ΑΚΑ και των αγγείων.^{64,65}

Σημαντικός παράγοντας αντένδειξης για την EVAR αποτελεί και η επιδεινωμένη νεφρική λειτουργία, καθώς τα ιωδιούχα σκιαγραφικά μέσα, που χρησιμοποιούνται την ώρα της επέμβασης για τη διενέργεια των αγγειογραφιών, είναι νεφροτοξικά.⁵⁵ Εναλλακτική λύση αποτελεί η διενέργεια της EVAR με διοξείδιο του άνθρακα ως σκιαγραφικό μέσο, ενώ η ενυδάτωση του ασθενούς με ενδοφλέβια χορήγηση κρυσταλλοειδών υγρών μπορεί να προλάβει τυχόν επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας από τα νεφροτοξικά σκιαγραφικά μέσα.^{77,78} Ασθενείς που παρουσιάζουν αλλεργία στα σκιαγραφικά μέσα ή σε οποιοδήποτε υλικό του ενδομοσχεύματος επίσης έχουν αντένδειξη για EVAR.⁷⁷

Τέλος, σοβαρές συστηματικές λοιμώξεις και συστηματικά νοσήματα, όπως τα σύνδρομα Marfan και Ehlers-Danlos, η ηλικία κάτω των 18 ετών, η εγκυμοσύνη και ο θηλασμός αποτελούν αντενδείξεις για τη διενέργεια EVAR.⁷⁹⁻⁸¹

1.2 Επιβίωση και θνητότητα

Η επιβίωση και η θνητότητα των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε EVAR έχει καταγραφεί από τέσσερις μεγάλες τυχαιοποιημένες μελέτες που υπάρχουν στη βιβλιογραφία: την EVAR-1 trial, την DREAM trial, την OVER trial και την ACE trial.⁸²⁻⁸⁵ Τόσο σε αυτές τις μελέτες όσο και σε μια μετα-ανάλυση που συμπεριελάμβανε αυτές τις τέσσερις μελέτες συγκρίνεται η επιβίωση και θνητότητα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε EVAR με ασθενείς που υποβλήθηκαν σε OSR.⁸⁶ Γενικά όλες οι μελέτες συμφωνούν ότι η θνητότητα των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε EVAR τις πρώτες 30 ημέρες μετεγχειρητικά είναι μικρότερη σε σχέση με τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε OSR, αλλά αυτή η διαφορά εξαλείφεται μακροπρόθεσμα σε περίοδο τριών ετών και η θνητότητα των ασθενών μεταξύ των δυο ομάδων δεν παρουσιάζει στατιστικώς σημαντική διαφορά στα τρία έτη από την επέμβαση αποκατάστασης του ΑΚΑ. Ακόμη περισσότερο, οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε EVAR παρουσιάζουν μετά τα τρία έτη από την επέμβαση μεγαλύτερη θνητότητα σχετιζόμενη με την ανευρυσματική νόσο καθώς και μεγαλύτερο κίνδυνο για ανάγκη επανεπέμβασης συγκριτικά με τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε OSR.⁸²⁻⁸⁶

Ακολουθώντας τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών οι κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Αγγειοχειρουργικής συστήνουν την OSR σε ασθενείς με μεγάλο προσδόκιμο ζωής και την EVAR σε ασθενείς με κατάλληλη ανατομία αλλά μικρότερο προσδόκιμο ζωής. Σε ασθενείς με χαμηλό προσδόκιμο ζωής συστήνεται (βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης EVAR-2 trial) η συντηρητική αντιμετώπιση με παρακολούθηση από αγγειοχειρουργό και κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή για μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου.⁴⁸

Όσον αφορά τα ραγέντα ΑΚΑ υπάρχουν στη βιβλιογραφία τέσσερις τυχαιοποιημένες μελέτες που συγκρίνουν τη θνητότητα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε EVAR και OSR. Οι μελέτες αυτές συμφωνούν ότι η θνητότητα δεν παρουσιάζει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων των ασθενών.⁸⁷⁻⁹⁰ Αντιθέτως, πληθώρα μελετών παρατήρησης και πρωτοκόλλων καταγραφής αναφέρουν ότι η θνητότητα των ασθενών που υποβάλλονται σε EVAR είναι μικρότερη συγκριτικά με τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε OSR.⁹¹ Όμως, οι μελέτες παρατήρησης και τα πρωτόκολλα καταγραφής είναι σαφώς πιο επιρρεπή στο σφάλμα επιλογής ασθενών, αφού οι αιμοδυναμικά σταθεροί ασθενείς έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να υποβληθούν σε CTA και κατά συνέπεια σε EVAR, σε σχέση με τους αιμοδυναμικά ασταθείς ασθενείς που οδηγούνται επειγόντως στη

χειρουργική αίθουσα και πιθανότερα υποβάλλονται σε OSR. Ως αποτέλεσμα, υποβάλλονται σε OSR περισσότεροι ασθενείς με αιμοδυναμική αστάθεια σε σχέση με αυτούς που υποβάλλονται σε EVAR, την ώρα που η αιμοδυναμική αστάθεια αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα αύξησης της θνητότητας στα ραγέντα ΑΚΑ.⁹²

Παρόλα αυτά οι κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Αγγειοχειρουργικής συστήνουν στους ασθενείς με ραγέν ΑΚΑ και κατάλληλη ανατομία να υποβάλλονται σε EVAR, εφόσον υπάρχει σε εύλογο χρονικό διάστημα και διαθέσιμο το κατάλληλο ενδομόσχευμα. Ειδάλλως, ο ασθενής πρέπει να αντιμετωπίζεται με OSR.⁴⁸

1.3 Επιπλοκές

Επιπλοκές που μπορούν να συμβούν διεγχειρητικά κατά τη διάρκεια της EVAR είναι ο διαχωρισμός της αορτής, οι καρδιακές αρρυθμίες, η περιφερική εμβολή ακόμη και η ρήξη του ανευρυσματικού σάκου από τους διάφορους ενδαγγειακούς χειρισμούς.⁹³⁻⁹⁶ Κατά τη διάρκεια της επέμβασης αλλά και άμεσα μετεγχειρητικά οι ασθενείς μπορούν να εμφανίσουν καρδιοαναπνευστικές επιπλοκές, όπως το έμφραγμα του μυοκαρδίου, η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, αναπνευστική ανεπάρκεια, αλλά και επιπλοκές από άλλα συστήματα όπως η επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας από τα σκιαγραφικά μέσα, η ισχαιμική κολίτιδα λόγω αποκλεισμού της ορθόδρομης ροής της κάτω μεσεντερίου αρτηρίας από το ενδομόσχευμα, η ισχαιμία του νωτιαίου μυελού που συνοδεύεται από ακράτεια ούρων και κοπράνων, παραισθησία και παραπληγία.⁹⁷ Τέλος, με την επέμβαση σχετίζονται και διάφορες τοπικές επιπλοκές όπως αιματώματα των μηροβουβωνικών χωρών, επιμόλυνση του χειρουργικού τραύματος και ψευδοανευρύσματα των μηριαίων αρτηριών.⁹⁸

Από τις μακροπρόθεσμες επιπλοκές κατόπιν EVAR οι πιο συχνές είναι οι ενδοδιαφυγές που κατηγοριοποιούνται σε: τύπου Ia (ενδοδιαφυγή από το κεντρικό τμήμα του ενδομοσχεύματος), τύπου Ib (ενδοδιαφυγή από το περιφερικό τμήμα του ενδομοσχεύματος), τύπου Ic (ενδοδιαφυγή από το υλικό αποκλεισμού των λαγονίων), τύπου IIa (ενδοδιαφυγή από την παράπλευρη κυκλοφορία μέσω της κάτω μεσεντερίου αρτηρίας), τύπου IIb (ενδοδιαφυγή από την παράπλευρη κυκλοφορία μέσω των οσφυϊκών αρτηριών), τύπου IIIa (ενδοδιαφυγή από τα τμήματα του ενδομοσχεύματος), τύπου IIIb (ενδοδιαφυγή από οπές στο υλικό του

ενδομοσχεύματος), τύπου IV (ενδοδιαφυγή μέσω των πόρων του υλικού του ενδομοσχεύματος) και τύπου V (ενδοτάση, κατόπιν αποκλεισμού των προηγούμενων ενδοδιαφυγών). Η εκτιμώμενη συχνότητα εμφάνισης των ενδοδιαφυγών σε διάστημα πενταετούς παρακολούθησης των ασθενών σύμφωνα με μελέτες είναι περίπου 5% για τις ενδοδιαφυγές τύπου I (χρήζουν παρέμβασης), 20-40% για τις ενδοδιαφυγές τύπου II (συχνότερες αλλά υποχωρούν συνήθως αυτόματα), 1-3% για τις ενδοδιαφυγές τύπου III (χρήζουν παρέμβασης) και 1% για τις ενδοδιαφυγές τύπου IV και V. Άλλες μακροπρόθεσμες επιπλοκές κατόπιν της EVAR αποτελούν η μετανάστευση του ενδομοσχεύματος σε ποσοστό περίπου 1% στο ίδιο διάστημα παρακολούθησης των ασθενών, η στένωση και θρόμβωση/απόφραξη σκέλους του ενδομοσχεύματος σε ποσοστό 4-8%, η μόλυνση του μοσχεύματος σε ποσοστό 0,5-1%, η δημιουργία αορτοεντερικού συριγγίου/επικοινωνίας σε ποσοστό 0,3-0,5%, η στυτική δυσλειτουργία και η ρήξη του ΑΚΑ σε ποσοστό 1-5%.⁹⁹⁻¹⁰⁷

Στους ασθενείς με ραγέντα ΑΚΑ που αντιμετωπίζονται με EVAR εμφανίζουν τις ίδιες επιπλοκές με αυτές των ασθενών που υποβάλλονται προγραμματισμένα σε EVAR. Όμως, η συχνότητα εμφάνισης των επιπλοκών είναι μεγαλύτερη λόγω της βαρύτερης κλινικής εικόνας των ασθενών με ραγέντα ΑΚΑ, όταν αυτοί υποβάλλονται σε EVAR.¹⁰⁸ Μια επιπλοκή που εμφανίζεται σε ασθενείς με ραγέντα ΑΚΑ κατόπιν EVAR κι όχι στους ασθενείς που χειρουργούνται προγραμματισμένα είναι η αυξημένη πίεση εντός της κοιλότητας της κοιλιάς και το σύνδρομο διαμερίσματος.¹⁰⁹ Από μια μετα-ανάλυση διαπιστώνεται συχνότητα εμφάνισης αυτής της επιπλοκής σε ποσοστό 8% σε ασθενείς με ραγέντα ΑΚΑ που υποβάλλονται σε EVAR, αλλά επί αυξημένης υποψίας αυτό το ποσοστό μπορεί να ανέλθει έως και στο 20%.¹¹⁰

1.4 Το ενδομόσχευμα Anaconda (Terumo Aortic, Inchinnan, Scotland, UK)

Το ενδομόσχευμα Anaconda (Terumo Aortic, Inchinnan, Scotland, UK) είναι ένα 3^{ης} γενιάς αορτοδιλαγόνιο ενδομόσχευμα αποτελούμενο από τρία τμήματα (το κύριο σώμα και δυο λαγόνια σκέλη). Το ύφασμα του μοσχεύματος είναι πολυεστέρας και ο μεταλλικός σκελετός αυτοεκπτυσσόμενος από νιτινόλη. Το σύστημα φέρει προτοποθετημένο μαγνητικό σύρμα που διευκολύνει τον καθετηριασμό του ετερόπλευρου σκέλους του κύριου σώματος.¹¹¹

Τα πλεονεκτήματα του ενδομοσχεύματος συμπεριλαμβάνουν πέρα του εύκολου καθετηριασμού του ετερόπλευρου σκέλους με το μαγνητικό σύρμα, τη δυνατότητα πλήρους επανατοποθέτησης και επανέκπτυξης του κυρίου σώματος σε περίπτωση ενδοδιαφυγής τύπου Ia, παρουσία ανεξάρτητων δακτυλίων νιτινόλης στο κεντρικό τμήμα του κυρίου σώματος το οποίο έχει δυνατότητα κάμψης μαζί με τέσσερα ζεύγη ακίδων που επιτρέπουν την τοποθέτηση του μοσχεύματος σε αυχένες με γωνίωση έως και 90°, ανεξάρτητοι δακτύλιοι νιτινόλης στα λαγόνια σκέλη μειώνοντας τον κίνδυνο γωνίωσης των σκελών και λαγόνια σκέλη με πεπλατυσμένο και κωνοειδές άκρο.¹¹¹

Τέλος, η εταιρεία έχει αναπτύξει τη δυνατότητα για τοποθέτηση κεντρικού κολάρου καθώς και θυριδωτού μοσχεύματος για ανευρυσματική νόσο που επεκτείνεται κεντρικότερα των νεφρικών αρτηριών.¹¹¹

ΜΕΡΟΣ 2^ο

2.1 Σκοποί και Υποθέσεις

Το αντικείμενο της παρούσης διπλωματικής μελέτης είναι η διενέργεια συστηματικής ανασκόπησης της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για μελέτες που αναφέρουν τη χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda στην αντιμετώπιση του ΑΚΑ και η μετα-ανάλυση των δεδομένων των μελετών σχετικά με την τεχνική επιτυχία της EVAR με το συγκεκριμένο ενδομόσχευμα, την επιβίωση και θνητότητα των ασθενών, καθώς και τη συχνότητα εμφάνισης των επιπλοκών από την αντιμετώπιση των ΑΚΑ με το ενδομόσχευμα αυτό.

2.2 Υλικό και Μέθοδος

2.2.1 Κριτήρια Επιλογής

Στην ανασκόπηση συμπεριλάβαμε μελέτες στις οποίες μελετάται η χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda σε ασθενείς με ΑΚΑ. Πιο συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν οι μελέτες στις οποίες αναφέρεται η χρήση του συγκεκριμένου ενδομοσχεύματος στην προγραμματισμένη αντιμετώπιση υπονεφρικού ΑΚΑ σε ασθενείς από το έτος 2000 και μεταγενέστερα και στις οποίες υπάρχει ομάδα ασθενών που αντιμετωπίστηκαν αποκλειστικά με το συγκεκριμένο ενδομόσχευμα, ανεξάρτητα από τη γενιά του

ενδομοσχεύματος Anaconda που χρησιμοποιήθηκε, και υπάρχουν αποτελέσματα σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών, τις συνοσηρότητες τους, τα ανατομικά χαρακτηριστικά των ΑΚΑ και την επιβίωση/θνητότητα που να αφορούν τη συγκεκριμένη ομάδα ασθενών.

Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: μελέτες οι οποίες αναφέρονται σε αντιμετώπιση ΑΚΑ με το ενδομόσχευμα Anaconda προ του έτους 2000, με αριθμό ασθενών μικρότερο από δεκαπέντε, με ασθενείς με ρήξη ΑΚΑ, με χρήση θυριδωτών ενδομοσχευμάτων και μελέτες που δεν παρουσίαζαν ομάδα ασθενών που αντιμετωπίστηκαν αποκλειστικά με το συγκεκριμένο ενδομόσχευμα και επαρκή δημογραφικά στοιχεία για τους ασθενείς, καθώς και τις συνοσηρότητες και τα ανατομικά χαρακτηριστικά των ΑΚΑ και την επιβίωση/θνητότητα.

2.2.2 Μέθοδος βιβλιογραφικής αναζήτησης

Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση των μελετών για αυτή την ανασκόπηση ήταν abdominal aortic aneurysm, endovascular aneurysm repair, Anaconda endograft, mortality, endoleak, migration. Η αναζήτηση μελετών έγινε στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων του PubMed, Medline, Cochrane, Scopus. Η τελευταία αναζήτηση πραγματοποιήθηκε στις 31 Μαρτίου 2022. Οι βιβλιογραφίες των μελετών που πληρούσαν τα κριτήρια αλλά και σχετικών με το θέμα συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-ανάλυσεων διερευνήθηκαν προς ανεύρεση επιπλέον μελετών που δεν εντοπίστηκαν στην αρχική αναζήτηση. Η αρχική αναζήτηση έγινε με βάση των τίτλο και την περίληψη των μελετών και στις μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια αναζήτησης ανασύρθηκε το πλήρες κείμενό τους. Έπειτα, δημιουργήθηκε ένας πίνακας (πίνακας 1) με τα άρθρα που επιλέχθηκαν προκειμένου να συγκεντρωθούν τα αποτελέσματα που αφορούσαν την παρούσα ανασκόπηση.

2.2.3 Συλλογή δεδομένων

Ο συγκεντρωτικός πίνακας με τα άρθρα που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής και αφορούσαν την παρούσα ανασκόπηση (πίνακας 1) συμπεριλαμβάνει τα εξής στοιχεία: το όνομα του πρώτου συγγραφέα, το περιοδικό και το έτος δημοσίευσης της κάθε μελέτης, το είδος της κάθε μελέτης και τον αριθμό των ασθενών που υποβλήθηκαν προγραμματισμένα σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda.

Σε έναν δεύτερο πίνακα (πίνακας 2) παρουσιάζονται τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση και οι συνοσηρότητες αυτών. Πιο συγκεκριμένα σε αυτόν τον πίνακα αναφέρονται ο συνολικός αριθμός των ασθενών κάθε μελέτης, το φύλο και η ηλικία των ασθενών, ο αριθμός των ασθενών που είναι καπνιστές και ο αριθμός των ασθενών που πάσχουν από αρτηριακή υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, σακχαρώδη διαβήτη, στεφανιαία νόσο, χρόνια νεφρική νόσο (ΧΝΝ) και χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ). Επίσης, υπολογίστηκε η μέση ηλικία του συνόλου των ασθενών της παρούσας ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης, καθώς και τα ποσοστά των παραγόντων που μελετήθηκαν.

Σε έναν τρίτο πίνακα (πίνακας 3) παρουσιάζονται τα ανατομικά χαρακτηριστικά των ΑΚΑ των ασθενών που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda στις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση. Πιο συγκεκριμένα σε αυτόν τον πίνακα αναφέρονται ο συνολικός αριθμός των ασθενών κάθε μελέτης, η μέγιστη διάμετρος του ΑΚΑ, η διάμετρος και το μήκος του αυχένα του ΑΚΑ, ο αριθμός των ασθενών με αυξημένο ποσοστό επασβέστωσης και θρόμβου στο αυχένα του ΑΚΑ. Επίσης, υπολογίστηκε η μέση τιμή της μέγιστης διαμέτρου του ΑΚΑ, της διαμέτρου και του μήκους του αυχένα του ΑΚΑ στο σύνολο των ασθενών της παρούσας ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης, καθώς και τα ποσοστά των ασθενών που παρουσίαζαν αυξημένο ποσοστό επασβέστωσης και θρόμβου του αυχένα του ΑΚΑ επί του συνόλου των ασθενών.

Σε ένα τέταρτο πίνακα (πίνακας 4) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση μας. Πιο συγκεκριμένα σε αυτόν τον πίνακα αναφέρονται ο συνολικός αριθμός των ασθενών κάθε μελέτης, η θνητότητα των ασθενών στον 1^ο μήνα, η επιβίωση στο 1^ο και το 2^ο έτος, ο αριθμός των θανάτων που σχετίζονται με το ΑΚΑ, οι επιπλοκές όπως οι διάφοροι τύποι ενδοδιαφυγών, η θρόμβωση ενδομοσχευμάτων και η μετανάστευση του ενδομοσχεύματος, ο αριθμός των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοικτή μετατροπή, καθώς τα ποσοστά της πρωτογενούς και δευτερογενούς τεχνικής επιτυχίας. Αντίστοιχα υπολογίστηκαν οι μέσες τιμές των παραγόντων που μελετήθηκαν.

2.2.4 Σύνθεση των δεδομένων και στατιστική ανάλυση

Για τη διενέργεια της στατιστικής ανάλυσης της παρούσας ανασκόπησης χρησιμοποιήθηκε η έκδοση 19.2.1 του MedCalc για Windows (λογισμικό MedCalc, Οστάνδη, Βέλγιο). Αρχικά διενεργήθηκε ανάλυση των δημογραφικών στοιχείων των ασθενών και των συνοσηροτήτων τους. Στη συνέχεια διενεργήθηκε ανάλυση των ανατομικών χαρακτηριστικών των ΑΚΑ από τους ασθενείς των μελετώ. Με τον ίδιο τρόπο έγινε και ανάλυση της θνητότητας, της επιβίωσης και των επιπλοκών της EVAR, καθώς και της τεχνικής επιτυχίας της επέμβασης. Επίσης, διενεργήθηκε ο υπολογισμός της μέσης τιμής ή του συνόλου (αναλόγως τον παράγοντα) όλων των παραγόντων που μελετήθηκαν με βάση το συνολικό αριθμό των ασθενών που συμμετείχαν από τις αντίστοιχες μελέτες που αναφέρουν ότι μελέτησαν τον κάθε παράγοντα.

2.3 Περιγραφικά και Στατιστικά Αποτελέσματα

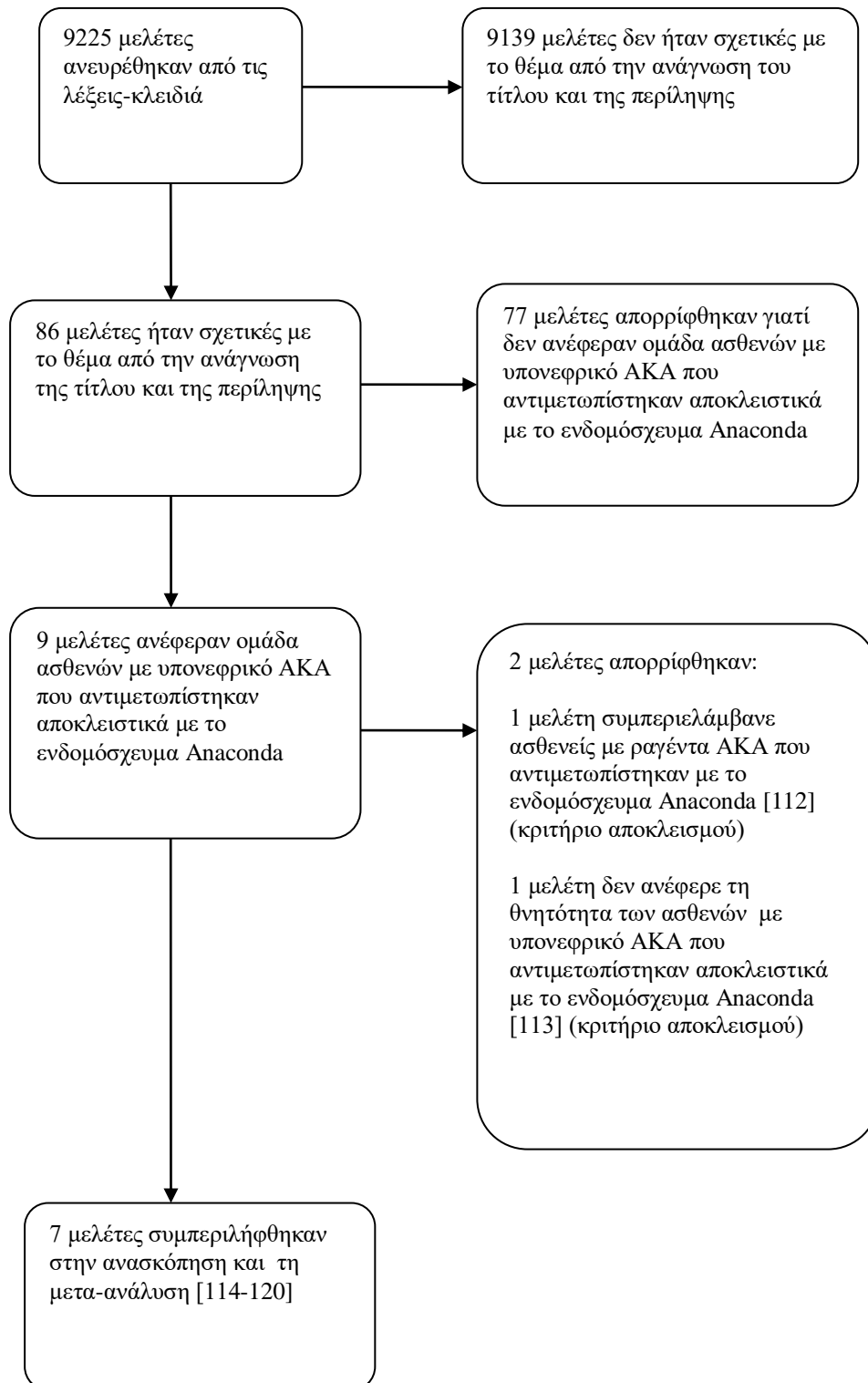
2.3.1 Διάγραμμα ροής

Από την αρχική αναζήτηση με τις λέξεις-κλειδιά προέκυψαν 9225 μελέτες στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων. Από την ανάγνωση των τίτλων και των περιλήψεων εντοπίστηκαν 86 μελέτες σχετικές με το θέμα. Από αυτές τις μελέτες, οι 9 περιέγραφαν ομάδα ασθενών με υπονεφρικό ΑΚΑ που αντιμετωπίστηκαν με EVAR αποκλειστικά με το ενδομόσχευμα Anaconda.¹¹²⁻¹²⁰

Από αυτές τις 9 μελέτες, απορρίφθηκαν 2 μελέτες για διάφορους λόγους. Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη των Karkos CD. et al μελετούσε τη χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda σε ασθενείς με υπονεφρικό ΑΚΑ, αλλά συμπεριέλαβε και ασθενείς με ραγέντα ΑΚΑ. Η ομάδα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε προγραμματισμένη EVAR δε μελετήθηκαν ξεχωριστά και δεδομένα δεν υπήρχαν αποκλειστικά για αυτή την ομάδα ασθενών.¹¹² Η μελέτη των Vukovic E. et al ανέφερε την χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda σε ασθενείς που υποβλήθηκαν προγραμματισμένα σε EVAR, αλλά δεν ανέφερε την θνητότητα και την επιβίωση των ασθενών, παράγοντας που αποτελεί βασικό κριτήριο επιλογής της μελέτης για την παρούσα ανασκόπηση και μετα-ανάλυση.¹¹³

Οι υπόλοιπες 7 μελέτες είναι αυτές που πληρούν τα κριτήρια επιλογής και συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυσή μας (Εικόνα 1). Το σύνολο των μελετών που πληρούν τα κριτήρια επιλογής είναι μελέτες παρατήρησης με σύνολο 954 ασθενών. Οι 5 από τις 7 μελέτες είναι προοπτικές.¹¹⁴⁻¹¹⁸ Οι υπόλοιπες 2 μελέτες είναι

αναδρομικές.^{119,120} Ελέγχθηκε και αποκλείστηκε το ενδεχόμενο στην ανάλυσή μας να συμπεριληφθούν πληθυσμοί ίδιων ασθενών που μελετώνται σε δυο διαφορετικές μελέτες. Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται συνοπτικά το διάγραμμα ροής.



Εικόνα 1. Διάγραμμα ροής

2.3.2 Αποτελέσματα

Το σύνολο των ασθενών από τις 7 μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση είναι 954 ασθενείς. Οι 877 (91,9%) από αυτούς είναι άνδρες και η μέση ηλικία του συνόλου των ασθενών είναι 73,38 έτη. Περίπου ένας στους τέσσερις ασθενείς (25,1%) είναι καπνιστές, ενώ, όσον αφορά τις συνοσηρότητες, διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία των ασθενών πάσχουν από αρτηριακή υπέρταση σε ποσοστό 79,2%. Έπονται σε συχνότητα εμφάνισης στον πληθυσμό των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση οι ακόλουθες συνοσηρότητες: δυσλιπιδαιμία (57,2%), στεφανιαία νόσος (31,1%), ΧΑΠ (24,4%), ΧΝΝ (16,9%) και σακχαρώδης διαβήτης (16,8%). Ο πίνακας 2 παρουσιάζει συνοπτικά τα παραπάνω αποτελέσματα.

Όσον αφορά τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ΑΚΑ των ασθενών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, η μέση τιμή της μέγιστης εγκάρσιας διαμέτρου των ΑΚΑ των ασθενών είναι 56,8mm και μέση τιμή της διαμέτρου και του μήκους του αυχένα των ΑΚΑ είναι αντίστοιχα 23,1mm και 24,1 mm. Το 12,5% των ασθενών παρουσιάζουν σημαντική επασβέσωση του αυχένα και ένα ίδιο ποσοστό σημαντικό ποσοστό θρόμβου στον αυχένα των ΑΚΑ. Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα σχετικά με τα ανατομικά χαρακτηριστικά των ΑΚΑ. Από την παρούσα ανασκόπηση δεν μπορούσαν να εξαχθούν αποτελέσματα για άλλα σημαντικά ανατομικά χαρακτηριστικά των ΑΚΑ των ασθενών, όπως η γωνίωση του αυχένα, το μήκος του ΑΚΑ, τα ανατομικά χαρακτηριστικά των λαγονίων αγγείων είτε λόγω της ετερογένειας στην παρουσίαση αυτών των αποτελεσμάτων από τις διαφορετικές μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση είτε λόγω του γεγονότος ότι για ορισμένους παράγοντες μόλις μια ή δυο από τις συμπεριληφθείσες μελέτες παρουσίαζαν αποτελέσματα και η εξαγωγή συμπερασμάτων και η γενίκευση αυτών κρίθηκε επισφαλής με τόσο μικρό διαθέσιμο αριθμό ασθενών για τις συγκεκριμένες παραμέτρους.

Το μέσο χρονικό διάστημα μετεγχειρητικής παρακολούθησης των ασθενών κυμαίνεται στις συμπεριληφθείσες μελέτες από 2 έως 6 έτη. Η συνολική θνητότητα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda κατά τον 1^ο μήνα μετά την επέμβαση είναι 1,3% (12 από τους 954 ασθενείς), ενώ η επιβίωση κατά το 1^ο και 2^ο έτος μετεγχειρητικά είναι 95,8% και 91,3% αντίστοιχα. Το ποσοστό των θανάτων που συσχετιζόνταν με το ΑΚΑ είναι 2,9%. Πρωτογενής τεχνική επιτυχία παρατηρήθηκε στο 97,8% και δευτερογενής στο 99,2% των ασθενών.

Συνολικά σε 29 (3%) ασθενείς απαιτήθηκε ανοικτή μετατροπή/αποκατάσταση του ΑΚΑ είτε κατά την αρχική επέμβαση είτε κατά την παρακολούθηση. Όσον αφορά τις επιπλοκές, στην παρούσα ανασκόπηση και μετα-ανάλυση μελετήθηκαν οι ενδοδιαφυγές, η μετανάστευση και η θρόμβωση του ενδομοσχεύματος. Η συχνότητα εμφάνισης των ενδοδιαφυγών είναι: 2,4% για την τύπου Ia, 2,2% για την τύπου Ib, 18,1% για την τύπου II και 1% τόσο για την τύπου III όσο και για την τύπου IV. Μετανάστευση ενδομοσχεύματος εμφάνισε το 2% των ασθενών και θρόμβωση του σώματος ή/και κάποιου από τα δυο σκέλη του ενδομοσχεύματος εμφάνισε το 6,9% των ασθενών. Ο πίνακας 4 παρουσιάζει συνοπτικά τα παραπάνω αποτελέσματα.

Στην περίπτωση που κάποια από τις μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής δεν ανέφερε ομάδα ασθενών με κάποιον από τους υπό μελέτη παράγοντες τότε η μέση τιμή υπολογίζεται με βάση τις υπόλοιπες μελέτες και στους πίνακες με τα αποτελέσματα το αντίστοιχο αποτέλεσμα παρουσιάζεται με το σύμβολο του αστερίσκου (*) δίπλα του.

| Όνομα πρώτου συγγραφέα | Περιοδικό | Έτος δημοσίευσης | Είδος μελέτης | Αριθμός ασθενών |
|------------------------|---------------------------|------------------|------------------------|-----------------|
| Metzger PB | Rev Bras Cardiol Invasiva | 2012 | Προοπτική παρατήρησης | 16 |
| Rödel SGJ | J Vasc Surg | 2014 | Προοπτική παρατήρησης | 36 |
| Freyrie A | J Vasc Surg | 2014 | Προοπτική παρατήρησης | 177 |
| Koenrades MA | J Endovasc Ther | 2018 | Προοπτική παρατήρησης | 18 |
| Midy D | J Vasc Endovasc Surg | 2020 | Προοπτική παρατήρησης | 176 |
| Tigkiropoulos K | J Endovasc Ther | 2020 | Αναδρομική παρατήρησης | 271 |
| Isernia G | J Vasc Surg | 2021 | Αναδρομική παρατήρησης | 260 |

Πίνακας 1. Πίνακας παρουσίασης των μελετών που συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση

| | Metzger PB | Rödel SGJ | Freyrie A | Koernrades MA | Midy D | Tigkiropoulos K | Isernia G | Μέση τιμή/Σύνολο |
|----------------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Αριθμός ασθενών, n | 16 | 36 | 177 | 18 | 176 | 271 | 260 | 954 |
| Άρρεν φύλο, n (%) | 12 (75) | 30 (83,3) | 167 (94,4) | 14 (77,8) | 160 (90,9) | 259 (95,6) | 235 (90,4) | 877 (91,9) |
| Θήλυ άρρεν, n (%) | 4 (25) | 6 (16,7) | 10 (5,6) | 4 (22,2) | 16 (9,1) | 12 (4,4) | 25 (9,6) | 77 (8,1) |
| Ηλικία, έτη ±SD(range) | 76±7 | 74 (61-84) | 73,3±7,4 | 72,8 (70-80) | 75,3±8,4 | 71,5 | 73,9±8,6 | 73,38 |
| Καπνιστές, n (%) | 5 (31,2) | 8 (22,2) | 39 (22) | 7 (38,9) | 23 (13,1) | 92 (33,9) | - | 174 (25,1)* |
| Αρτηριακή υπέρταση, n (%) | 15 (93,7) | 18 (50) | 149 (84,2) | 14 (77,8) | 146 (83) | 219 (80,8) | 195 (75) | 756 (79,2) |
| Δυσλιπιδαιμία, n (%) | 12 (75) | 17 (47,2) | 74 (41,8) | 12 (66,7) | 109 (61,9) | 173 (63,8) | - | 397 (57,2)* |
| Σακχαρώδης διαβήτης, n (%) | 4 (25) | 17 (47,2) | 19 (10,7) | - | 25 (14,2) | 46 (17) | 46 (17,7) | 157 (16,8)* |
| Στεφανιαία νόσος, n (%) | 7 (43,7) | 18 (50) | 48 (27,1) | 7 (38,9) | 52 (29,5) | 84 (31) | - | 216 (31,1)* |
| XNN, n (%) | 3 (18,7) | 4 (11,1) | 57 (32,2) | 1 (5,6) | 5 (2,8) | 41 (15,1) | 50 (19,2) | 161 (16,9) |
| XΑΠ, n (%) | 6 (37,5) | 8 (22,2) | 74 (41,8) | 2 (11,1) | 22 (12,5) | 57 (21) | - | 169 (24,4)* |

Πίνακας 2. Πίνακας παρουσίασης των δημογραφικών στοιχείων και των συνορηθέντων των ασθενών της παρούσης συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης: n : αριθμός, SD : απόκλιση, range : εύρος, XNN: χρόνια νεφρική νόσος, XΑΠ: χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, *: δε διατίθεται αποτελεσμα για το συγκεκριμένο υπό μελέτη παράγοντα από όλες τις μελέτες και η μέση τιμή υπολογίζεται με βάση τις μελέτες που παρέχουν αποτελεσμα.

| | Metzger PB | Rödel SGJ | Freyrie A | Koenrades MA | Midy D | Tigkiropoulos K | Isernia G | Μέση τιμή/ Σύνολο |
|--|------------|-------------|-----------|--------------|-------------|-----------------|-----------|----------------------|
| Αριθμός ασθενών, n | 16 | 36 | 177 | 18 | 176 | 271 | 260 | 954 |
| Διάμετρος ανευρύσματος, mm±SD (range) | 71±16 | 71 (45-100) | 55±9,7 | 60 (40-70) | 53,9±8,6 | 58 (50-90) | 55,8±7,2 | 56,8 |
| Διάμετρος αγγείνα, mm±SD (range) | 22 (19-30) | 23 (16-31) | 23,1±2 | 22 (18-28) | 23 (12-35) | 23 (19-29) | 23,3±2,5 | 23,1 |
| Μήκος αγγείνα, mm±SD (range) | 19 (15-26) | 28(10-45) | 26,7±10 | 35 (20-75) | 20 (10-100) | 21 (15-28) | 27,5±7,1 | 24,1 |
| Επασβεστώση αγγείνα, n (%) | 3 (18,7) | 14 (38,9) | 32 (18,1) | 2 (11,1) | 17 (9,7) | 19 (7) | - | 87 (12,5)* |
| Θρόμβος αγγείνα, n (%) | - | 11 (30,6) | 39 (22) | 1 (5,6) | 17 (9,7) | 17 (6,3) | - | 85 (12,5)* |

Πίνακας 3. Πίνακας παρουσίασης των ανατομικών χαρακτηριστικών των ΑΚΑ των ασθενών της παρούσης συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης. n: αριθμός, mm: χιλιοστά, SD: απόκλιση, range: εύρος, *: δε διατίθεται αποτέλεσμα για το συγκεκριμένο υπό μελέτη παράγοντα από όλες τις μελέτες και η μέση τιμή υπολογίζεται με βάση τις μελέτες που παρέχουν αποτέλεσμα.

| | Metzger PB | Rödel SGJ | Freyrie A | Koenrades MA | Midy D | Tigkiropo ulos K | Isernia G | Μέση τιμή/ Σύνολο |
|---|---------------|------------|------------|-----------------|------------|---------------------|------------|----------------------|
| Αριθμός ασθενών, n | 16 | 36 | 177 | 18 | 176 | 271 | 260 | 954 |
| Θνητότητα τον 1 ^ο μήνα, n (%) | 1 (6,3) | 0 (0) | 2 (1,1) | 1 (5,6) | 3 (1,7) | 3 (1,1) | 2 (0,8) | 12 (1,3) |
| Επιβίωση το 1 ^ο έτος, % | - | 97 | 96,4 | 94,4 | 94,9 | 97 | 94,8 | 95,8* |
| Επιβίωση το 2 ^ο έτος, % | - | 94 | 89,1 | 88,9 | - | 92,6 | - | 91,3* |
| Θάνατοι σχετιζόμενοι με ΑΚΑ, n (%) | - | 0 (0) | 1 (0,6) | 0 (0) | 4 (2,3) | 4 (1,5) | - | 9 (2,9)* |
| Ενδοδιαφυγή Ia, n (%) | 0 (0) | 1 (2,8) | 2 (1,1) | - | 6 (3,4) | 11 (4,1) | 2 (0,8) | 22 (2,4)* |
| Ενδοδιαφυγή Ib, n (%) | 2 (12,5) | 0 (0) | 4 (2,3) | - | 4 (2,3) | 2 (0,7) | 9 (3,5) | 21 (2,2)* |
| Ενδοδιαφυγή II, n (%) | 1 (6,3) | 12 (33,3%) | 31 (17,5) | - | 40 (22,7) | 18 (6,6) | 67 (25,8) | 169 (18,1)* |
| Ενδοδιαφυγή III, n (%) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | - | 0 (0) | 1 (0,4) | 0 (0) | 1 (0,1)* |
| Ενδοδιαφυγή IV, n (%) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | - | 1 (0,6) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (0,1)* |
| Μετανάστευση ενδομοσχεύματος, n (%) | - | 2 (5,6) | 0 (0) | - | 3 (1,7) | 8 (3) | - | 13 (2)* |
| Ανοικτή μετατροπή, n (%) | 1 (6,3) | 4 (11,1) | 7 (4) | 1 (5,6) | 8 (4,5) | 4 (1,5) | 4 (1,5) | 29 (3) |
| Θρόμβωση μοσχεύματος, n (%) | 1 (6,3) | 7 (19,4) | 8 (4,5) | - | 14 (8) | 16 (5,9) | 19 (7,3) | 65 (6,9)* |
| Τεχνική επιτυχία πρωτογενής, n (%) | 13 (81,3) | 30 (83) | - | - | 173 (98,3) | 270 (99,6) | 256 (98,5) | 742 (97,8)* |
| Τεχνική επιτυχία δευτερογενής, n (%) | 15 (94) | 34 (94) | 175 (98,9) | - | - | 271 (100) | 257 (98,8) | 754 (99,2)* |

Πίνακας 4. Πίνακας παρουσίασης της θνητότητας, της επιβιώσης, των επιπλοκών και της τεχνικής επιτυχίας στους ασθενείς της παρούσης συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης. n: αριθμός, *: δε διατίθεται αποτέλεσμα για το συγκεκριμένο υπό μελέτη παράγοντα από όλες τις μελέτες και η μέση τιμή υπολογίζεται με βάση τις μελέτες που παρέχουν αποτέλεσμα

2.4 Συζήτηση Αποτελεσμάτων

Έχουν παρέλθει πλέον των 30 ετών από τη πρώτη παρουσίαση της τεχνικής EVAR για την αντιμετώπιση των ΑΚΑ.⁴⁷ Έκτοτε έχουν αναπτυχθεί πληθώρα ενδομοσχευμάτων για τη διενέργεια της EVAR και ο αριθμός των επεμβάσεων EVAR σήμερα ξεπερνά κατά πολύ τον αριθμό των OSR παγκοσμίως.⁷⁰⁻⁷² Σε αυτό συνέβαλε η χαμηλή θνητότητα και νοσηρότητα των ασθενών που υποβάλλονται σε EVAR άμεσα μετεγχειρητικά, ιδιαίτερα σε ασθενείς μεγάλης ηλικίας και σε ασθενείς με ραγέντα ΑΚΑ, στους οποίους η EVAR αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για την αντιμετώπιση του ΑΚΑ σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Αγγειοχειρουργικής.⁴⁸

Η παρούσα μελέτη αποτελεί συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των μελετών που αναφέρουν την χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda σε προγραμματισμένη EVAR σε ασθενείς με υπονεφρικό ΑΚΑ. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη παρουσιάζει αποτελέσματα όσον αφορά τη θνητότητα και την επιβίωση των ασθενών κατόπιν προγραμματισμένης EVAR με το συγκεκριμένο ενδομόσχευμα, καθώς και την τεχνική επιτυχία από την τοποθέτησή του και τη συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών. Από την αναζήτηση της βιβλιογραφίας διαπιστώνουμε ότι παρόμοια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση, που να αφορά το ενδομόσχευμα Anaconda, δεν υπάρχει στη βιβλιογραφία δημοσιευμένη.

Η θνητότητα των ασθενών με υπονεφρικό ΑΚΑ που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda κατά τον 1^ο μήνα μετεγχειρητικά είναι 1,3% σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης μας. Τα ποσοστά συνάδουν με τις τέσσερις τυχαιοποιημένες μελέτες EVAR-1 trial, DREAM trial, OVER trial και ACE trial.⁸²⁻⁸⁵ Η επιβίωση των ασθενών κατά το πρώτο και δεύτερο έτος μετεγχειρητικά στη μελέτη μας υπολογίζεται στο 95,8% και 91,3% αντίστοιχα, αποτελέσματα που παρουσιάζουν ομοιότητα με τις προαναφερθείσες τυχαιοποιημένες μελέτες, όμως οι θάνατοι των ασθενών που σχετίζονταν με το ΑΚΑ στη μελέτη μας εμφανίζεται σε συχνότητα 2,9%, ποσοστό αυξημένο σε σχέση με τις μελέτες DREAM trial και OVER trial με αντίστοιχα ποσοστά στο 2,1% και 1,4%. Οι Freyrie et al στη μελέτη τους που συμπεριλαμβάνουν 177 ασθενείς με υπονεφρικό ΑΚΑ που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda αναφέρουν επιβίωση των ασθενών στο 3^ο έτος μετεγχειρητικά σε ποσοστό 86,2%, αποτέλεσμα καλύτερο από την τυχαιοποιημένη μελέτη ACE trial που αναφέρει το αντίστοιχο ποσοστό σε 316 ασθενείς στο 82,4%,

αλλά όχι στατιστικώς σημαντικό.^{85,116} Επίσης, αξίζει να σημειωθεί η επιβίωση των ασθενών υπονεφρικό ΑΚΑ που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda στην 5ετία κατόπιν της EVAR που αναφέρεται από τις μελέτες των Midy et al με 176 ασθενείς και των Isernia et al με 260 ασθενείς και ποσοστά 70,5% και 75,2% αντίστοιχα.^{118,120} Η μελέτη των Isernia et al έχει καταγράψει το μεγαλύτερο σε χρόνο διάστημα παρακολούθησης ασθενών με υπονεφρικό ΑΚΑ που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda που προσεγγίζει τα 13 έτη μετεγχειρητικά και το ποσοστό επιβίωσης των ασθενών σε αυτό το διάστημα καταγράφηκε στο 43,3%.¹²⁰

Από τη μελέτη μας διαπιστώνεται ότι οι ασθενείς με υπονεφρικό ΑΚΑ που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda παρουσιάζουν αποδεκτά ποσοστά ενδοδιαφυγών συγκρίσιμα τόσο με τις τυχαιοποιημένες μελέτες όσο και με άλλες μελέτες της βιβλιογραφίας. Αντιθέτως, τα ποσοστά των ασθενών της μελέτης μας που παρουσίασαν την επιπλοκή της θρόμβωσης του σώματος ή/και κάποιου από τα δυο σκέλη του ενδομοσχεύματος υπολογίζεται στο 6,9%. Αν και στη βιβλιογραφία αναφέρονται ποσοστά θρόμβωσης των ενδομοσχευμάτων ή/και των σκελών έως και 8%, το αποτέλεσμα της μελέτης μας καθιστά το ενδομόσχευμα Anaconda από αυτά με την υψηλότερη συχνότητα θρόμβωσης του σώματος ή/και κάποιου από τα δυο σκέλη στη βιβλιογραφία.⁴⁸

Η τεχνική επιτυχία κατά την τοποθέτηση του ενδομοσχεύματος Anaconda στη μελέτη μας διαπιστώνεται ιδιαίτερος υψηλή. Αυτή μπορεί να αποδοθεί σε κάποια πλεονεκτήματα που προσφέρει η συσκευή, όπως η δυνατότητα πλήρους επανατοποθέτησης και επανέκπτυξης του σώματος, ο καθετηριασμός του ετερόπλευρου σκέλους με το ειδικό μαγνητικό σύρμα, οι ανεξάρτητοι δακτύλιοι νιτινόλης.¹¹¹

Διάφοροι περιορισμοί διαπιστώθηκαν κατά τη διενέργεια της παρούσης συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης. Ο σημαντικότερος ίσως είναι το γεγονός ότι οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν σε αυτήν είναι μελέτες παρατήρησης και οι ασθενείς δεν προέρχονται από ομάδες ασθενών από τυχαιοποιημένες μελέτες. Μάλιστα ορισμένες επιμέρους μελέτες παρουσίαζαν πολύ μικρό αριθμό ασθενών. Όμως, ο συνολικός αριθμός ασθενών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι ικανοποιητικός, ώστε να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα με σχετική ασφάλεια. Η επιλογή ασθενών με υπονεφρικό ΑΚΑ προς προγραμματισμένη EVAR αποκλειστικά αποτελεί επιπρόσθετο περιορισμό της παρούσας μελέτης. Παρ' όλα

αυτά, στη μελέτη αυτή δε θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν και ασθενείς με ραγέντα ΑΚΑ ή ασθενείς που υποβάλλονται σε EVAR με θυριδωτά και κλαδωτά μοσχεύματα, καθώς αυτοί αποτελούν τελείως διαφορετική ομάδα ασθενών με ποσοστά θνητότητας και επιπλοκών διαφορετικά από τους ασθενείς που μελετήθηκαν. Εξάλλου, οι μελέτες, που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής στη μελέτη αυτή, παρουσιάζουν ήδη αρκετή ετερογένεια ως προς τον τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων τους. Από την άλλη πλευρά, η αυστηροποίηση των κριτηρίων επιλογής θα οδηγούσε σε αποκλεισμό μερικών εκ των μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα μελέτη και θα μείωναν τον αριθμό των ασθενών οδηγώντας να μεν σε πιο ομοιογενή αλλά δε σε πιο επισφαλή αποτελέσματα.

2.5 Συμπεράσματα-Προτάσεις

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση διαπιστώνει ότι η χρήση του ενδομοσχεύματος Aponcha στην EVAR για την αντιμετώπιση των ασθενών με υπονεφρικό ΑΚΑ χαρακτηρίζεται από ικανοποιητικά αποτελέσματα και ασφάλεια. Η θνητότητα των ασθενών κατά τις πρώτες 30 ημέρες μετεγχειρητικά, αλλά και η επιβίωση αυτών στα μετέπειτα χρόνια, καθώς και η συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών είναι συγκρίσιμα με αυτά άλλων ενδομοσχευμάτων. Άλλωστε το συγκεκριμένο ενδομόσχευμα χρησιμοποιείται και σε πιο δύσκολα και σύνθετα περιστατικά από τεχνικής άποψης, καθώς η εταιρεία έχει αναπτύξει και άλλα ενδομοσχεύματα, όπως για παράδειγμα τα θυριδωτά.

Περισσότερες μελέτες με το ενδομόσχευμα Aponcha στην αντιμετώπιση των ασθενών με ΑΚΑ απαιτούνται στο μέλλον για τη δημιουργία μετα-αναλύσεων με μεγαλύτερο δείγμα πληθυσμού και την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων. Προς την κατεύθυνση των ασφαλέστερων και μεγαλύτερης αξιοπιστίας συμπεράσματα απαιτούνται τυχαιοποιημένες μελέτες με μικρότερη ετερογένεια που να συμπεριλαμβάνουν ασθενείς με ΑΚΑ που υποβάλλονται σε EVAR με το συγκεκριμένο ενδομόσχευμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των μελετών που αναφέρουν τη χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda στην EVAR σε ασθενείς με υπονεφρικό ΑΚΑ.

Μέθοδος. Στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων έγινε αναζήτηση μελετών που συμπεριλαμβάνουν ασθενείς με υπονεφρικό ΑΚΑ που υποβλήθηκαν σε EVAR με το ενδομόσχευμα Anaconda από το 2000 και μεταγενέστερα και αναφέρουν τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών, τις συνοσηρότητές τους, την επιβίωση και τη θνητότητα αυτών καθώς και τη συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών κατόπιν της EVAR. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν σε πίνακες. Διενεργήθηκε στατιστική ανάλυση για κάθε υπό μελέτη παράγοντα ξεχωριστά.

Αποτελέσματα. Από την αναζήτηση προέκυψαν 7 μελέτες παρατήρησης που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής, 5 προοπτικές και 2 αναδρομικές, με 954 ασθενείς συνολικά. Το 91,9% των ασθενών είναι άνδρες και η μέση ηλικία του συνόλου των ασθενών είναι 73,38 έτη. Το 25,1% των ασθενών είναι καπνιστές και οι συνοσηρότητες εμφανίζονται με σειρά συχνότητας ως εξής: αρτηριακή υπέρταση (79,2%), δυσλιπιδαιμία (57,2%), στεφανιαία νόσος (31,1%), ΧΑΠ (24,4%), ΧΝΝ (16,9%) και σακχαρώδης διαβήτης (16,8%). Η μέση τιμή της μέγιστης εγκάρσιας διαμέτρου των ΑΚΑ των ασθενών είναι 56,8mm. Το μέσο χρονικό διάστημα μετεγχειρητικής παρακολούθησης των ασθενών κυμαίνεται στις μελέτες από 2 έως 6 έτη. Η συνολική θνητότητα κατά τον 1^ο μήνα είναι 1,3%, ενώ η επιβίωση κατά το 1^ο και 2^ο έτος 95,8% και 91,3% αντίστοιχα. Το ποσοστό των θανάτων που συσχετιζόνταν με το ΑΚΑ είναι 2,9%. Η συχνότητα εμφάνισης των ενδοδιαφυγών είναι: 2,4% για την τύπου Ia, 2,2% για την τύπου Ib, 18,1% για την τύπου II και 1% τόσο για την τύπου III όσο και για την τύπου IV. Μετανάστευση ενδομοσχεύματος εμφάνισε το 2% των ασθενών και θρόμβωση αυτού εμφάνισε το 6,9% των ασθενών.

Συμπέρασμα. Η χρήση του ενδομοσχεύματος Anaconda στην EVAR για την αντιμετώπιση των ασθενών με υπονεφρικό ΑΚΑ χαρακτηρίζεται από ικανοποιητικά αποτελέσματα και ασφάλεια. Περισσότερες μελέτες απαιτούνται στο μέλλον για τη δημιουργία μετα-αναλύσεων με μεγαλύτερο δείγμα πληθυσμού και την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

Λέξεις-κλειδιά: abdominal aortic aneurysm; endovascular aneurysm repair; Anaconda endograft; mortality; endoleak; migration

ABSTRACT

Purpose. The aim of this study is the systematic review and meta-analysis of studies regarding the use of Anaconda endograft in EVAR in patients with infrarenal AAA.

Methods. We searched electronic databases for studies including patients with infrarenal AAA who were subjected to EVAR with Anaconda endograft after 2000 and mentioning patients' characteristics, their comorbidities, survival, mortality and incidence of complications after EVAR. Data are collected in tables. Statistical analysis is conducted for each studied factor separately.

Results. We selected 7 observational studies, 5 prospective and 2 retrospective ones, by following the inclusion criteria including 954 patients totally. 91.9% of the patients are male and mean age of all patients is 73.38 years. 25.1% of the patients are smokers and their comorbidities are present from the highest to the lowest incidence as following: arterial hypertension (79.2%), dyslipidemia (57.2%), coronary disease (31.1%), COPD (24.4%), CKD (16.9%) and diabetes mellitus (16.8%). The mean of largest transverse diameter of AAA of the patients is 56.8mm. Mean follow-up period postoperatively varies between the studies from 2 to 6 years. Total 1st month mortality is 1.3%, while 1st and 2nd year survivals are 95.8% και 91.3% respectively. The percentage of aneurysm-related deaths is 2.9%. The incidence of endoleaks is: 2.4% for Ia type, 2.2% for Ib type, 18.1% for type II and 1% for type III and type IV. 2% of the patients presented endograft migration and 6.9% endograft thrombosis.

Conclusion. The use of Anaconda endograft in EVAR in patients with infrarenal AAA presents satisfactory results and safety. Further studies with larger patient samples should be conducted in the future, so that more reliable results and conclusions could be reached.

Key words: abdominal aortic aneurysm; endovascular aneurysm repair; Anaconda endograft; mortality; endoleak; migration

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Kent KC. Clinical practice. Abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2014 Nov;371(22):2101-8. doi: 10.1056/NEJMcp1401430. PMID: 25427112.
2. Lederle FA, Walker JM, Reinke DB. Selective screening for abdominal aortic aneurysms with physical examination and ultrasound. *Arch Intern Med*. 1988 Aug;148(8):1753-6. PMID: 3041938.
3. Li K, Zhang K, Li T, Zhai S. Primary results of abdominal aortic aneurysm screening in the at-risk residents in middle China. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018 Apr;18(1):60. doi: 10.1186/s12872-018-0793-5. PMID: 29614976; PMCID: PMC5883536.
4. Lindholt JS, Juul S, Fasting H, Henneberg EW. Screening for abdominal aortic aneurysms: single centre randomised controlled trial. *BMJ*. 2005 Apr;330(7494):750. doi: 10.1136/bmj.38369.620162.82. Epub 2005 Mar 9. Erratum in: *BMJ*. 2005 Oct 15;331(7521):876. PMID: 15757960; PMCID: PMC555873.
5. Lumb P. Overview of the Arterial System. In: Lumb P. *Critical Care Ultrasound E-Book*. 1st ed. Elsevier Health Sciences; c2014. p.56 ISBN 9780323278171.
6. Kumar V. *Robbins basic pathology*. 8th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; c2007.
7. Ulug P, Powell JT, Sweeting MJ, Bown MJ, Thompson SG; SWAN Collaborative Group. Meta-analysis of the current prevalence of screen-detected abdominal aortic aneurysm in women. *Br J Surg*. 2016 Aug;103(9):1097-104. doi: 10.1002/bjs.10225. Epub 2016 Jun 27. PMID: 27346306; PMCID: PMC6681422.
8. Sampson UK, Norman PE, Fowkes FG, Aboyans V, Song Y, Harrell FE Jr, et al. Estimation of global and regional incidence and prevalence of abdominal aortic aneurysms 1990 to 2010. *Glob Heart*. 2014 Mar;9(1):159-70. doi: 10.1016/j.ghheart.2013.12.009. PMID: 25432125.

9. Sweeting MJ, Thompson SG, Brown LC, Powell JT; RESCAN collaborators. Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg*. 2012 May;99(5):655-65. doi: 10.1002/bjs.8707. Epub 2012 Mar 5. PMID: 22389113.
10. Oliver-Williams C, Sweeting MJ, Turton G, Parkin D, Cooper D, Rodd C, et al; Gloucestershire and Swindon Abdominal Aortic Aneurysm Screening Programme. Lessons learned about prevalence and growth rates of abdominal aortic aneurysms from a 25-year ultrasound population screening programme. *Br J Surg*. 2018 Jan;105(1):68-74. doi: 10.1002/bjs.10715. PMID: 29265406.
11. Keisler B, Carter C. Abdominal aortic aneurysm. *Am Fam Physician*. 2015 Apr;91(8):538-43. PMID: 25884861.
12. Jahangir E, Lipworth L, Edwards TL, Kabagambe EK, Mumma MT, Mensah GA, et al. Smoking, sex, risk factors and abdominal aortic aneurysms: a prospective study of 18 782 persons aged above 65 years in the Southern Community Cohort Study. *J Epidemiol Community Health*. 2015 May;69(5):481-8. doi: 10.1136/jech-2014-204920. Epub 2015 Jan 6. PMID: 25563744; PMCID: PMC4494088.
13. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Chute EP, Hye RJ, Makaroun MS, et al. The aneurysm detection and management study screening program: validation cohort and final results. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. *Arch Intern Med*. 2000 May;160(10):1425-30. doi: 10.1001/archinte.160.10.1425. PMID: 10826454.
14. MacSweeney ST, Powell JT, Greenhalgh RM. Pathogenesis of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*. 1994 Jul;81(7):935-41. doi: 10.1002/bjs.1800810704. PMID: 7922083.
15. Joergensen TM, Christensen K, Lindholt JS, Larsen LA, Green A, Houliind K. Editor's Choice - High Heritability of Liability to Abdominal Aortic Aneurysms: A Population Based Twin Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016 Jul;52(1):41-6. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.03.012. Epub 2016 Apr 20. PMID: 27107486.

16. Cappuzzo JM, Knudson KE, Sarin S, Babrowicz J, Cherrick A, Sherman JH. Delayed Traumatic Aortic Pseudoaneurysm Formation Causing Vertebral Body Erosion and Back Pain: Case Report and Literature Review. *World Neurosurg.* 2018 Feb;110:232-239. doi: 10.1016/j.wneu.2017.11.035. Epub 2017 Nov 15. PMID: 29155110.
17. Chitragari G, Laux AT, Hicks TD, Davies MG, Haidar GM. Rare Presentation of a Syphilitic Aneurysm of the Infrarenal Aorta with Contained Rupture. *Ann Vasc Surg.* 2018 Feb;47:279.e13-279.e17. doi: 10.1016/j.avsg.2017.07.041. Epub 2017 Sep 6. PMID: 28887247.
18. Cheng F, Shao Z, Lu QS, Zhao R, Lu FL, Tian B, et al. Aneurysms in Takayasu's arteritis: a retrospective study of Chinese patients. *Clin Exp Rheumatol.* 2020 Mar-Apr;38 Suppl 124(2):42-47. Epub 2019 Dec 6. PMID: 31820727.
19. Pellenc Q, Boitet A, Roussel A, Milleron O, Mordant P, Senemaud J, Cerceau et al. Non-Dissecting Distal Aortic and Peripheral Arterial Aneurysms in Patients With Marfan Syndrome. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Mar;9:827357. doi: 10.3389/fcvm.2022.827357. PMID: 35360038; PMCID: PMC8962944.
20. Dinesh SA, Langenberg C, Rapsomaniki E, Denaxas S, Pujades-Rodriguez M, Gale CP, et al. Type 2 diabetes and incidence of a wide range of cardiovascular diseases: a cohort study in 1.9 million people. *Lancet.* 2015 Feb;385 Suppl 1:S86. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60401-9. PMID: 26312908.
21. Toghiani BJ, Saratzis A, Bown MJ. Abdominal aortic aneurysm-an independent disease to atherosclerosis? *Cardiovasc Pathol.* 2017 Mar-Apr;27:71-75. doi: 10.1016/j.carpath.2017.01.008. Epub 2017 Jan 29. PMID: 28189002.
22. Robbins CS, Hilgendorf I, Weber GF, Theurl I, Iwamoto Y, Figueiredo JL, et al (September 2013). "Local proliferation dominates lesional macrophage accumulation in atherosclerosis". *Nature Medicine.* 19 (9): 1166–72. doi:10.1038/nm.3258. PMC 3769444. PMID 23933982

23. Janoudi A, Shamoun FE, Kalavakunta JK, Abela GS. Cholesterol crystal induced arterial inflammation and destabilization of atherosclerotic plaque. *Eur Heart J*. 2016 Jul;37(25):1959-67. doi: 10.1093/eurheartj/ehv653. Epub 2015 Dec 24. PMID: 26705388.
24. Wu M, Rementer C, Giachelli CM. Vascular calcification: an update on mechanisms and challenges in treatment. *Calcif Tissue Int*. 2013 Oct;93(4):365-73. doi: 10.1007/s00223-013-9712-z. Epub 2013 Mar 1. PMID: 23456027; PMCID: PMC3714357.
25. Anaya-Ayala JE, Escamilla-Tilch M, Granados J, Hernandez-Dono S, Hernandez-Sotelo K, Lozano-Corona R, et al. Investigation of an Immunogenetic Profile in Patients with Abdominal Aortic Aneurysms and Possible Applications in Screening and Surveillance. *Ann Vasc Surg*. 2020 Jan;62:57-62. doi: 10.1016/j.avsg.2019.05.004. Epub 2019 Jun 12. PMID: 31201975.
26. Li X, Wen H, Lv J, Luan B, Meng J, Gong S, et al. Therapeutic efficacy of mesenchymal stem cells for abdominal aortic aneurysm: a meta-analysis of preclinical studies. *Stem Cell Res Ther*. 2022 Feb;13(1):81. doi: 10.1186/s13287-022-02755-w. PMID: 35209940; PMCID: PMC8867868.
27. Chamberlain CM, Ang LS, Boivin WA, Cooper DM, Williams SJ, Zhao H, et al. Perforin-independent extracellular granzyme B activity contributes to abdominal aortic aneurysm. *Am J Pathol*. 2010 Feb;176(2):1038-49. doi: 10.2353/ajpath.2010.090700. Epub 2009 Dec 24. PMID: 20035050; PMCID: PMC2808106.
28. Biasetti J, Hussain F, Gasser TC. Blood flow and coherent vortices in the normal and aneurysmatic aortas: a fluid dynamical approach to intra-luminal thrombus formation. *J R Soc Interface*. 2011 Oct;8(63):1449-61. doi: 10.1098/rsif.2011.0041. Epub 2011 Apr 6. PMID: 21471188; PMCID: PMC3163425.
29. Karkos CD, Mukhopadhyay U, Papakostas I, Ghosh J, Thomson GJ, Hughes R. Abdominal aortic aneurysm: the role of clinical examination and opportunistic

detection. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2000 Mar;19(3):299-303. doi: 10.1053/ejvs.1999.1002. PMID: 10753695.

30. Fauci, Anthony. 242. In: *Harrison's Principles of Internal Medicine.* 17th ed. McGraw-Hill Professional; c2008. ISBN 978-0-07-146633-2

31. Jeanmonod D, Yelamanchili VS, Jeanmonod R. Abdominal Aortic Aneurysm Rupture. [Updated 2021 Aug 11]. In: *StatPearls [Internet].* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459176/>

32. Lindholt JS, Vammen S, Juul S, Henneberg EW, Fasting H. The validity of ultrasonographic scanning as screening method for abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1999 Jun;17(6):472-5. doi: 10.1053/ejvs.1999.0835. PMID: 10375481.

33. Roy J, Labruto F, Beckman MO, Danielson J, Johansson G, Swedenborg J. Bleeding into the intraluminal thrombus in abdominal aortic aneurysms is associated with rupture. *J Vasc Surg.* 2008 Nov;48(5):1108-13. doi: 10.1016/j.jvs.2008.06.063. Epub 2008 Sep 4. PMID: 18771882.

34. Engellau L, Albrechtsson U, Dahlström N, Norgren L, Persson A, Larsson EM. Measurements before endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. MR imaging with MRA vs. angiography and CT. *Acta Radiol.* 2003 Mar;44(2):177-84. doi: 10.1034/j.1600-0455.2003.00029.x. PMID: 12694105.

35. van Walraven C, Wong J, Morant K, Jennings A, Jetty P, Forster AJ. Incidence, follow-up, and outcomes of incidental abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2010 Aug;52(2):282-9.e1-2. doi: 10.1016/j.jvs.2010.03.006. Epub 2010 Jun 11. PMID: 20541348.

36. Long A, Rouet L, Lindholt JS, Allaire E. Measuring the maximum diameter of native abdominal aortic aneurysms: review and critical analysis. *Eur J Vasc Endovasc*

Surg. 2012 May;43(5):515-24. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.01.018. Epub 2012 Feb 14. PMID: 22336051.

37. Rubano E, Mehta N, Caputo W, Paladino L, Sinert R. Systematic review: emergency department bedside ultrasonography for diagnosing suspected abdominal aortic aneurysm. *Acad Emerg Med.* 2013 Feb;20(2):128-38. doi: 10.1111/acem.12080. PMID: 23406071.

38. Cantador AA, Siqueira DE, Jacobsen OB, Baracat J, Pereira IM, Menezes FH, et al. Duplex ultrasound and computed tomography angiography in the follow-up of endovascular abdominal aortic aneurysm repair: a comparative study. *Radiol Bras.* 2016 Jul-Aug;49(4):229-233. doi: 10.1590/0100-3984.2014.0139. PMID: 27777476; PMCID: PMC5073389.

39. Grøndal N, Bramsen MB, Thomsen MD, Rasmussen CB, Lindholt JS. The cardiac cycle is a major contributor to variability in size measurements of abdominal aortic aneurysms by ultrasound. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012 Jan;43(1):30-3. doi: 10.1016/j.ejvs.2011.09.025. Epub 2011 Oct 21. PMID: 22018525.

40. Foo FJ, Hammond CJ, Goldstone AR, Abuhamdiah M, Rashid ST, West RM, et al. Agreement between computed tomography and ultrasound on abdominal aortic aneurysms and implications on clinical decisions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011 Nov;42(5):608-14. doi: 10.1016/j.ejvs.2011.07.003. Epub 2011 Aug 17. PMID: 21852165.

41. Sparks AR, Johnson PL, Meyer MC. Imaging of abdominal aortic aneurysms. *Am Fam Physician.* 2002 Apr 15;65(8):1565-70. PMID: 11989632.

42. Martin-Moreno PL, Varo N, Martínez-Ansó E, Martín-Calvo N, Sayón-Orea C, Bilbao JJ, et al. Comparison of Intravenous and Oral Hydration in the Prevention of Contrast-Induced Acute Kidney Injury in Low-Risk Patients: A Randomized Trial. *Nephron.* 2015;131(1):51-8. doi: 10.1159/000438907. Epub 2015 Aug 26. PMID: 26336919.

43. Blaszk MA, Juszkat R. Monte Carlo simulations for assessment of organ radiation doses and cancer risk in patients undergoing abdominal stent-graft implantation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014 Jul;48(1):23-8. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.03.014. Epub 2014 May 15. PMID: 24835076.
44. Murakami M, Morikage N, Samura M, Yamashita O, Suehiro K, Hamano K. Fluorine-18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography for diagnosis of infected aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2014 Apr;28(3):575-8. doi: 10.1016/j.avsg.2013.04.013. Epub 2013 Nov 5. PMID: 24200128.
45. Fukuchi K, Ishida Y, Higashi M, Tsunekawa T, Ogino H, Minatoya K, Kiso K, et al. Detection of aortic graft infection by fluorodeoxyglucose positron emission tomography: comparison with computed tomographic findings. *J Vasc Surg.* 2005 Nov;42(5):919-25. doi: 10.1016/j.jvs.2005.07.038. PMID: 16275448.
46. Livesay JJ, Messner GN, Vaughn WK. Milestones in the treatment of aortic aneurysm: Denton A. Cooley, MD, and the Texas Heart Institute. *Tex Heart Inst J.* 2005;32(2):130-4. PMID: 16107099; PMCID: PMC1163455.
47. Criado FJ. EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. *J Endovasc Ther.* 2010 Dec;17(6):789-96. doi: 10.1583/10-3291.1. PMID: 21142491.
48. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzelee I, Allaire E, Bown M, Cohnert T, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019 Jan;57(1):8-93. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.09.020. Epub 2018 Dec 5. Erratum in: *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020 Mar;59(3):494. PMID: 30528142.
49. Filardo G, Powell JT, Martinez MA, Ballard DJ. Surgery for small asymptomatic abdominal aortic aneurysms. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Feb;2015(2):CD001835. doi: 10.1002/14651858.CD001835.pub4. Update in:

Cochrane Database Syst Rev. 2020 Jul 1;7:CD001835. PMID: 25927098; PMCID: PMC6464801.

50. Soden PA, Zettervall SL, Ultee KH, Darling JD, Buck DB, Hile CN, et al. Outcomes for symptomatic abdominal aortic aneurysms in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. *J Vasc Surg.* 2016 Aug;64(2):297-305. doi: 10.1016/j.jvs.2016.02.055. Epub 2016 Apr 14. PMID: 27146791; PMCID: PMC5065370.

51. RESCAN Collaborators, Bown MJ, Sweeting MJ, Brown LC, Powell JT, Thompson SG. Surveillance intervals for small abdominal aortic aneurysms: a meta-analysis. *JAMA.* 2013 Feb;309(8):806-13. doi: 10.1001/jama.2013.950. PMID: 23443444.

52. Parker MV, O'Donnell SD, Chang AS, Johnson CA, Gillespie DL, Goff JM, et al. What imaging studies are necessary for abdominal aortic endograft sizing? A prospective blinded study using conventional computed tomography, aortography, and three-dimensional computed tomography. *J Vasc Surg.* 2005 Feb;41(2):199-205. doi: 10.1016/j.jvs.2004.12.010. PMID: 15767998.

53. Karkos CD. What is appropriate coronary assessment prior to abdominal aortic surgery? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003 Jun;25(6):487-92. doi: 10.1053/ejvs.2002.1832. PMID: 12787689.

54. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Hornbake ER, Lawrence VA, Smetana GW, et al. Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006 Apr;144(8):575-80. doi: 10.7326/0003-4819-144-8-200604180-00008. PMID: 16618955.

55. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ, O'Reilly M, Shanks AM, Fetterman DM, et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. *Anesthesiology.* 2007

Dec;107(6):892-902. doi: 10.1097/01.anes.0000290588.29668.38. Erratum in: *Anesthesiology*. 2008 May;108(5):969. PMID: 18043057.

56. Inagaki E, Farber A, Eslami MH, Kalish J, Rybin DV, Doros G, et al. Preoperative hypoalbuminemia is associated with poor clinical outcomes after open and endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2017 Jul;66(1):53-63.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2016.10.110. Epub 2017 Feb 16. PMID: 28216349.

57. Sweeting MJ, Patel R, Powell JT, Greenhalgh RM; EVAR Trial Investigators. Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm in Patients Physically Ineligible for Open Repair: Very Long-term Follow-up in the EVAR-2 Randomized Controlled Trial. *Ann Surg*. 2017 Nov;266(5):713-719. doi: 10.1097/SLA.0000000000002392. PMID: 28742684.

58. Seiler CM, Deckert A, Diener MK, Knaebel HP, Weigand MA, Victor N, et al. Midline versus transverse incision in major abdominal surgery: a randomized, double-blind equivalence trial (POVATI: ISRCTN60734227). *Ann Surg*. 2009 Jun;249(6):913-20. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181a77c92. PMID: 19474689.

59. Twine CP, Humphreys AK, Williams IM. Systematic review and meta-analysis of the retroperitoneal versus the transperitoneal approach to the abdominal aorta. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013 Jul;46(1):36-47. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.03.018. Epub 2013 Apr 13. PMID: 23590870.

60. Dubost C, Allary M, Oeconomos N. Resection of an aneurysm of the abdominal aorta: reestablishment of the continuity by a preserved human arterial graft, with result after five months. *AMA Arch Surg*. 1952 Mar;64(3):405-8. PMID: 14894065.

61. Gimzewska M, Jackson AI, Yeoh SE, Clarke M. Totally percutaneous versus surgical cut-down femoral artery access for elective bifurcated abdominal endovascular aneurysm repair. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Feb;2(2):CD010185. doi: 10.1002/14651858.CD010185.pub3. PMID: 28221665; PMCID: PMC6464496.

62. Jones DW, Meltzer AJ, Graham AR, Connolly PH, Bush HL, Schneider DB. Endovascular repair of infrarenal focal aortic pathology with limited aortic coverage. *Ann Vasc Surg.* 2014 Jul;28(5):1316.e15-22. doi: 10.1016/j.avsg.2013.11.007. Epub 2013 Dec 21. PMID: 24365079.
63. Smit JG, van Marle J. Repair of abdominal aortic aneurysms with aorto-uni-iliac stentgraft and femoro-femoral bypass. *S Afr J Surg.* 2012 Mar;50(2):33-6. PMID: 22622099.
64. British Society for Endovascular Therapy and the Global Collaborators on Advanced Stent-Graft Techniques for Aneurysm Repair (GLOBALSTAR) Registry. Early results of fenestrated endovascular repair of juxtarenal aortic aneurysms in the United Kingdom. *Circulation.* 2012 Jun;125(22):2707-15. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.070334. PMID: 22665884.
65. Smorenburg SPM, Montesano M, Hoogteijling TJ, Truijers M, Symersky P, Jansen EK, et al. Anatomic Suitability for Branched Thoracic Endovascular Repair in Patients with Aortic Arch Pathological Features. *J Am Heart Assoc.* 2020 Oct;9(20):e016695. doi: 10.1161/JAHA.120.016695. Epub 2020 Oct 3. PMID: 33012240; PMCID: PMC7763389.
66. Ricco JB, Cau J, Biancari F, Desvergnés M, Lefort N, Belmonte R, et al. Outcome After Open and Laparoscopic Aortic Surgery in Matched Cohorts Using Propensity Score Matching. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016 Aug;52(2):179-88. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.02.021. Epub 2016 Apr 18. PMID: 27102201.
67. Eldrup N, Budtz-Lilly J, Laustsen J, Bibby BM, Paaske WP. Long-term incidence of myocardial infarct, stroke, and mortality in patients operated on for abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2012 Feb;55(2):311-7. doi: 10.1016/j.jvs.2011.08.046. Epub 2011 Nov 1. PMID: 22051869.
68. Ayuso JR, de Caralt TM, Pages M, Rimbau V, Ayuso C, Sanchez M, et al. MRA is useful as a follow-up technique after endovascular repair of aortic aneurysms with

nitinol endoprotheses. *J Magn Reson Imaging*. 2004 Nov;20(5):803-10. doi: 10.1002/jmri.20170. PMID: 15503334.

69. Fearn S, Lawrence-Brown MM, Semmens JB, Hartley D. Follow-up after endovascular aortic aneurysm repair: the plain radiograph has an essential role in surveillance. *J Endovasc Ther*. 2003 Oct;10(5):894-901. doi: 10.1177/152660280301000508. PMID: 14656185.

70. Georgakarakos E, Schoretzanitis N. Chapter 37 - The Various Types of Endovascular Stent Grafts for EVAR: How Do They Compare? In: *New Approaches to Aortic Diseases from Valve to Abdominal Bifurcation*; Academic Press, c2018. p.415-21 ISBN 9780128099797 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809979-7.00037-7>

71. Sethi RK, Henry AJ, Hevelone ND, Lipsitz SR, Belkin M, Nguyen LL. Impact of hospital market competition on endovascular aneurysm repair adoption and outcomes. *J Vasc Surg*. 2013 Sep;58(3):596-606. doi: 10.1016/j.jvs.2013.02.014. Epub 2013 May 15. PMID: 23684424.

72. Dua A, Kuy S, Lee CJ, Upchurch GR Jr, Desai SS. Epidemiology of aortic aneurysm repair in the United States from 2000 to 2010. *J Vasc Surg*. 2014 Jun;59(6):1512-7. doi: 10.1016/j.jvs.2014.01.007. Epub 2014 Feb 20. PMID: 24560865.

73. Varu VN, Greenberg JI, Lee JT. Improved efficiency and safety for EVAR with utilization of a hybrid room. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013 Dec;46(6):675-9. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.09.023. Epub 2013 Oct 1. PMID: 24161724.

74. Unlu A, Durukan AB. Mini-endovascular aneurysm repair: a minimalist approach for a minimally invasive procedure. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*. 2021 Mar;18(1):50-54. doi: 10.5114/kitp.2021.105188. Epub 2021 May 15. PMID: 34552644; PMCID: PMC8442085.

75. Huang SG, Woo K, Moos JM, Han S, Lew WK, Chao A, et al. A prospective study of carbon dioxide digital subtraction versus standard contrast arteriography in the detection of endoleaks in endovascular abdominal aortic aneurysm repairs. *Ann Vasc Surg.* 2013 Jan;27(1):38-44. doi: 10.1016/j.avsg.2012.10.001. PMID: 23257072.
76. Medical Advisory Secretariat. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2002;2(1):1-46. Epub 2002 Mar 1. PMID: 23074438; PMCID: PMC3387737.
77. Varu VN, Greenberg JI, Lee JT. Improved efficiency and safety for EVAR with utilization of a hybrid room. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013 Dec;46(6):675-9. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.09.023. Epub 2013 Oct 1. PMID: 24161724.
78. Haga M, Hoshina K, Shigematsu K, Watanabe T. A perioperative strategy for abdominal aortic aneurysm in patients with chronic renal insufficiency. *Surg Today.* 2016 Sep;46(9):1062-7. doi: 10.1007/s00595-015-1286-0. Epub 2015 Dec 8. PMID: 26645217.
79. Böckler D, Meisenbacher K, Peters AS, Grond-Ginsbach C, Bischoff MS. Endovascular treatment of genetically linked aortic diseases. *Gefasschirurgie.* 2017;22(Suppl 1):1-7. doi: 10.1007/s00772-016-0221-z. Epub 2017 Jan 9. PMID: 28715511; PMCID: PMC5306238.
80. Lyons OT, Patel AS, Saha P, Clough RE, Price N, Taylor PR. A 14-year experience with aortic endograft infection: management and results. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013 Sep;46(3):306-13. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.04.021. Epub 2013 May 20. PMID: 23702108.
81. Vaskutek. Anaconda™ LoPro90 AAA Stent Graft System, Anaconda™ Iliac Stent Graft System, Anaconda™ AAA Stent Graft System Aortic Cuff: Instructions for Use. Scotland, UK: Author; c2022. p. 205-24
82. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients

with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet*. 2004 Sep;364(9437):843-8. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16979-1. PMID: 15351191.

83. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, et al. Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2005 Jun;352(23):2398-405. doi: 10.1056/NEJMoa051255. PMID: 15944424.

84. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, Padberg FT Jr, Matsumura JS, Kohler TR, et al. Open Versus Endovascular Repair (OVER) Veterans Affairs Cooperative Study Group. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial. *JAMA*. 2009 Oct;302(14):1535-42. doi: 10.1001/jama.2009.1426. PMID: 19826022.

85. Becquemin JP, Pillet JC, Lescalie F, Sapoval M, Goueffic Y, Lermusiaux P, et al. A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low- to moderate-risk patients. *J Vasc Surg*. 2011 May;53(5):1167-1173.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2010.10.124. Epub 2011 Jan 26. PMID: 21276681.

86. Powell JT, Sweeting MJ, Ulug P, Blankensteijn JD, Lederle FA, Becquemin JP, et al. Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years. *Br J Surg*. 2017 Feb;104(3):166-178. doi: 10.1002/bjs.10430. Erratum in: *Br J Surg*. 2018 Aug;105(9):1222. PMID: 28160528; PMCID: PMC5299468.

87. Desgranges P, Kobeiter H, Katsahian S, Bouffi M, Gouny P, Favre JP, et al. Editor's Choice - ECAR (Endovasculaire ou Chirurgie dans les Anévrismes aorto-iliaques Rompus): A French Randomized Controlled Trial of Endovascular Versus Open Surgical Repair of Ruptured Aorto-iliac Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*.

2015 Sep;50(3):303-10. doi: 10.1016/j.ejvs.2015.03.028. Epub 2015 May 20. PMID: 26001320.

88. Hinchliffe RJ, Bruijstens L, MacSweeney ST, Braithwaite BD. A randomised trial of endovascular and open surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm - results of a pilot study and lessons learned for future studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006 Nov;32(5):506-13; discussion 514-5. doi: 10.1016/j.ejvs.2006.05.016. Epub 2006 Aug 1. PMID: 16887369.

89. IMPROVE Trial Investigators, Powell JT, Sweeting MJ, Thompson MM, Ashleigh R, Bell R, et al. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ.* 2014 Jan;348:f7661. doi: 10.1136/bmj.f7661. PMID: 24418950.

90. Reimerink JJ, Hoornweg LL, Vahl AC, Wisselink W, van den Broek TA, Legemate DA, et al. Endovascular repair versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: a multicenter randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2013 Aug;258(2):248-56. doi: 10.1097/SLA.0b013e31828d4b76. PMID: 23549424.

91. Azizzadeh A, Villa MA, Miller CC 3rd, Estrera AL, Coogan SM, Safi HJ. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: systematic literature review. *Vascular.* 2008 Jul-Aug;16(4):219-24. doi: 10.2310/6670.2008.00039. PMID: 18845103.

92. Sweeting MJ, Balm R, Desgranges P, Ulug P, Powell JT; Ruptured Aneurysm Trialists. Individual-patient meta-analysis of three randomized trials comparing endovascular versus open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2015 Sep;102(10):1229-39. doi: 10.1002/bjs.9852. Epub 2015 Jun 24. PMID: 26104471; PMCID: PMC4744980.

93. Rodriguez Czaplicki EJ, Martinez Mira C, Anaya Sifuentes DM, Aisa Aldama J. Acute Type B Aortic Dissection One Month After Fenestrated EVAR Procedure. *EJVES Short Rep.* 2019 Aug;44:38-43. doi: 10.1016/j.ejvssr.2019.07.004. PMID: 31497658; PMCID: PMC6719283.

94. Kothari AN, Halandras PM, Drescher M, Blackwell RH, Graunke DM, Kliethermes S, et al. Transient postoperative atrial fibrillation after abdominal aortic aneurysm repair increases mortality risk. *J Vasc Surg.* 2016 May;63(5):1240-7. doi: 10.1016/j.jvs.2015.12.046. Epub 2016 Mar 19. Erratum in: *J Vasc Surg.* 2017 Jan;65(1):283. PMID: 27005752; PMCID: PMC5110229.

95. Toya N, Baba T, Kanaoka Y, Ohki T. Embolic complications after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Surg Today.* 2014 Oct;44(10):1893-9. doi: 10.1007/s00595-013-0795-y. Epub 2013 Nov 26. PMID: 24276152.

96. Moulakakis KG, Lazaris AM, Kakisis JD, Sfyroeras GS, Theocharopoulos G, Panagiotopoulos AI, et al. Aortic Rupture during Endovascular Aneurysm Repair. Report of Our Experience and Review of the Literature. *Aorta (Stamford).* 2020 Aug;8(4):98-103. doi: 10.1055/s-0040-1714123. Epub 2020 Dec 11. PMID: 33307589; PMCID: PMC7732566.

97. Daye D, Walker TG. Complications of endovascular aneurysm repair of the thoracic and abdominal aorta: evaluation and management. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2018 Apr;8(Suppl 1):S138-S156. doi: 10.21037/cdt.2017.09.17. PMID: 29850426; PMCID: PMC5949591.

98. Trinidad B, Rybin D, Doros G, Eslami M, Tan TW. Factors Associated with Wound Complications after Open Femoral Artery Exposure for Elective Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Int J Angiol.* 2019 Jun;28(2):124-129. doi: 10.1055/s-0039-1683898. Epub 2019 Mar 28. PMID: 31384110; PMCID: PMC6679999.

99. Avgerinos ED, Chaer RA, Makaroun MS. Type II endoleaks. *J Vasc Surg.* 2014 Nov;60(5):1386-1391. doi: 10.1016/j.jvs.2014.07.100. Epub 2014 Aug 28. PMID: 25175637.

100. Karthikesalingam A, Holt PJ, Hinchliffe RJ, Nordon IM, Loftus IM, Thompson MM. Risk of reintervention after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg*. 2010 May;97(5):657-63. doi: 10.1002/bjs.6991. PMID: 20235086.
101. Lal BK, Zhou W, Li Z, Kyriakides T, Matsumura J, Lederle FA, et al. OVER Veterans Affairs Cooperative Study Group. Predictors and outcomes of endoleaks in the Veterans Affairs Open Versus Endovascular Repair (OVER) Trial of Abdominal Aortic Aneurysms. *J Vasc Surg*. 2015 Dec;62(6):1394-404. doi: 10.1016/j.jvs.2015.02.003. PMID: 26598115.
102. Maleux G, Poorteman L, Laenen A, Saint-Lèbes B, Houthoofd S, Fourneau I, et al. Incidence, etiology, and management of type III endoleak after endovascular aortic repair. *J Vasc Surg*. 2017 Oct;66(4):1056-1064. doi: 10.1016/j.jvs.2017.01.056. Epub 2017 Apr 20. PMID: 28434700.
103. White GH, May J, Waugh RC, Chaufour X, Yu W. Type III and type IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair. *J Endovasc Surg*. 1998 Nov;5(4):305-9. doi: 10.1583/1074-6218(1998)005<0305:TIATIE>2.0.CO;2. PMID: 9867318.
104. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, Verzini F, Haulon S, Waltham M, et al. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011 Jan;41 Suppl 1:S1-S58. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.09.011. PMID: 21215940.
105. Cochenec F, Becquemin JP, Desgranges P, Allaire E, Kobeiter H, Roudot-Thoraval F. Limb graft occlusion following EVAR: clinical pattern, outcomes and predictive factors of occurrence. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007 Jul;34(1):59-65. doi: 10.1016/j.ejvs.2007.01.009. Epub 2007 Apr 2. PMID: 17400004.
106. Smeds MR, Duncan AA, Harlander-Locke MP, Lawrence PF, Lyden S, Fatima J, et al. Treatment and outcomes of aortic endograft infection. *J Vasc Surg*. 2016 Feb;63(2):332-40. doi: 10.1016/j.jvs.2015.08.113. PMID: 26804214.

107. Majd P, Ahmad W, Luebke T, Gawenda M, Brunkwall J. Impairment of erectile function after elective repair of abdominal aortic aneurysm. *Vascular*. 2016 Feb;24(1):37-43. doi: 10.1177/1708538115577290. Epub 2015 Mar 10. PMID: 25761855.

108. Ali MM, Flahive J, Schanzer A, Simons JP, Aiello FA, Doucet DR, et al. In patients stratified by preoperative risk, endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms has a lower in-hospital mortality and morbidity than open repair. *J Vasc Surg*. 2015 Jun;61(6):1399-407. doi: 10.1016/j.jvs.2015.01.042. Epub 2015 Mar 7. PMID: 25752694.

109. Mayer D, Rancic Z, Meier C, Pfammatter T, Veith FJ, Lachat M. Open abdomen treatment following endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2009 Jul;50(1):1-7. doi: 10.1016/j.jvs.2008.12.030. PMID: 19563948.

110. Karkos CD, Menexes GC, Patelis N, Kalogirou TE, Giagtzidis IT, Harkin DW. A systematic review and meta-analysis of abdominal compartment syndrome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2014 Mar;59(3):829-42. doi: 10.1016/j.jvs.2013.11.085. Epub 2014 Jan 16. PMID: 24439324.

111. Instructions of use (IFU) [Internet]. Terumo Aortic. 2022 [cited 22 May 2022]. Available from: <https://eifu.terumo-aortic.com/TAG/GR/el/AAA>

112. Karkos CD, Kapetanios DM, Anastasiadis PT, Grigoropoulou FS, Kalogirou TE, Giagtzidis IT, et al. Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms with the Anaconda™ Stent Graft: Mid-term Results from a Single Center. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2015 Dec;38(6):1416-24. doi: 10.1007/s00270-015-1081-8. Epub 2015 Mar 24. PMID: 25799949.

113. Vukovic E, Czerny M, Beyersdorf F, Wolkewitz M, Berezowski M, Siepe M, et al. Abdominal aortic aneurysm neck remodeling after Anaconda stent graft implantation. *J Vasc Surg*. 2018 Nov;68(5):1354-1359.e2. doi: 10.1016/j.jvs.2018.02.041. Epub 2018 May 24. PMID: 29804739.

114. Metzger PB, Novero ER, Rossi FH, Moreira SM, Barbato HA, Izukawa NM, et al. Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms with Complex Anatomy: Preliminary Results of the Second-Generation Stent Graft with a Dual-Ring Desig. *Rev Bras Cardiol Invasiva*.2012;20(1):69-76. ISSN 2214-1235. Doi: 10.1016/S2214-1235(15)30032-6.

115. Rödel SG, Zeebregts CJ, Huisman AB, Geelkerken RH; Multicenter Angulated Neck Study with the Anaconda study participants. Results of the Anaconda endovascular graft in abdominal aortic aneurysm with a severe angulated infrarenal neck. *J Vasc Surg*. 2014 Jun;59(6):1495-501, 1501.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2013.12.034. Epub 2014 Feb 5. PMID: 24507824.

116. Freyrie A, Gallitto E, Gargiulo M, Faggioli G, Massoni CB, Mascoli C, et al. Results of the endovascular abdominal aortic aneurysm repair using the Anaconda aortic endograft. *J Vasc Surg*. 2014 Nov;60(5):1132-1139. doi: 10.1016/j.jvs.2014.04.073. Epub 2014 Oct 23. PMID: 25441690.

117. Koenrades MA, Klein A, Leferink AM, Slump CH, Geelkerken RH. Evolution of the Proximal Sealing Rings of the Anaconda Stent-Graft After Endovascular Aneurysm Repair. *J Endovasc Ther*. 2018 Aug;25(4):480-491. doi: 10.1177/1526602818773085. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29706128; PMCID: PMC6041768.

118. Midy D, Bastrot L, Belhomme D, Faroy F, Frisch N, Bouillanne PJ, et al. Five Year Results of the French EPI-ANA-01 Registry of AnacondaTM Endografts in the Treatment of Infrarenal Abdominal Aortic Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2020 Jul;60(1):16-25. doi: 10.1016/j.ejvs.2020.02.005. Epub 2020 Mar 14. PMID: 32184061.

119. Tigkiropoulos K, Stavridis K, Lazaridis I, Bontinis E, Zournatzi I, Kolaki N, et al. Outcomes of Endovascular Aneurysm Repair Using the Anaconda Stent-Graft. *J Endovasc Ther*. 2020 Jun;27(3):462-467. doi: 10.1177/1526602820918875. PMID: 32517558.

120. Isernia G, Simonte G, Michelagnoli S, Alberti A, Pupo G, Parlani G, et al. Nineteen-year outcomes with the Anaconda stent graft system from two tertiary centers. *J Vasc Surg.* 2021 Jul;74(1):105-113. doi: 10.1016/j.jvs.2020.12.060. Epub 2021 Mar 2. Erratum in: *J Vasc Surg.* 2022 Jun;75(6):2104. PMID: 33348006.