

**ΔΙΑΚΡΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:**

**«Ενδαγγειακές Τεχνικές»**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΣΕ ΣΥΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ ΜΙΛΑΝΟΥ  
BICOCCA**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΕΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ  
ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΥΡΥΣΜΑΤΟΣ  
ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΑΟΡΤΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΧΘΡΙΚΗ ΚΑΙ  
ΦΙΛΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΥΧΕΝΑ**

**Γεώργιος Αθανασίου Αντωνίου**

**ΑΘΗΝΑ**

**Ιανουάριος, 2013**



**ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ**  
**ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ**  
**ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**  
**Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή Γεωργίου Αθανασίου Αντωνίου**

*Εξεταστική Επιτροπή*

- Καθηγητής Χρήστος Λιάπης                      Επιβλέπων
- Επ. Καθηγητής Ιωάννης Κακίσης
- Επ. Καθηγητής Χρήστος Κλωνάρης

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε από την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών Συνεδρίαση της ..... Ιανουαρίου 20..... για την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου του Γεωργίου Αθανασίου Αντωνίου, συνεδρίασε σήμερα .....

Η Επιτροπή διαπίστωσε ότι η Διπλωματική Εργασία του του Γεωργίου Αθανασίου Αντωνίου με τίτλο **Μετα-ανάλυση των αποτελεσμάτων ενδαγγειακής αποκατάστασης ανευρύσματος κοιλιακής αορτής σε ασθενείς με φιλική και εχθρική ανατομία αυχένα**, είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

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

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

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- Καθηγητής Χρήστος Λιάπης                      Επιβλέπων                      (Υπογραφή) \_\_\_\_\_
- Επ. Καθηγητής Ιωάννης Κακίσης                      (Υπογραφή) \_\_\_\_\_
- Επ. Καθηγητής Χρήστος Κλωνάρης                      (Υπογραφή) \_\_\_\_\_



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Εκφράζω θερμές ευχαριστίες:

Στον κύριο Γεώργιο Γεωργιάδη, Επίκουρο Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θράκης, για τη βοήθειά του στην ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Στον κύριο Σταύρο Αντωνίου, Ειδικευόμενο Χειρουργό του Πανεπιστημίου Κρήτης, για τη βοήθειά του στην έρευνα της βιβλιογραφίας και τη συλλογή και έλεγχο των βιβλιογραφικών στοιχείων.

Στον κύριο Ganesh Kuhan, Senior Vascular Fellow, Central Manchester University Hospitals (Manchester, UK) για τη βοήθειά του στην κριτική προσέγγιση και ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στον κύριο David Murray, Consultant Vascular Surgeon, Central Manchester University Hospitals (Manchester, UK) για τις ιδέες και τη βοήθειά του στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.



## ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Η παρούσα εργασία δημοσιεύτηκε στο περιοδικό Journal of Vascular Surgery:

**A meta-analysis of outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with hostile and friendly neck anatomy.**

Antoniou GA, Georgiadis GS, Antoniou SA, Kuhan G, Murray D.

J Vasc Surg 2012. doi:pii: S0741-5214(12)02037-X. 10.1016/j.jvs.2012.09.050.





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ.....	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	5
ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ .....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	11
ΜΕΘΟΔΟΣ	
1. Κριτήρια επιλογής .....	12
2. Ορισμοί .....	13
3. Μέθοδος έρευνας της βιβλιογραφίας .....	13
4. Συλλογή στοιχείων και ανάλυση .....	14
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
1. Αποτελέσματα της βιβλιογραφικής αναζήτησης .....	15
2. Περιγραφή των μελετών .....	17
3. Σύθεση των αποτελεσμάτων και έκβαση .....	23
ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	33
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	37
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	39
ABSTRACT .....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	43



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενδαγγειακή αποκατάσταση αορτικού ανευρύσματος (endovascular aortic aneurysm repair-EVAR) έχει αποτελέσει μια επαναστατική εξέλιξη στη θεραπεία των ανευρυσμάτων κοιλιακής αορτής (ΑΚΑ). Η έλευση της ενδαγγειακής τεχνολογίας και η ολοένα αυξανόμενη εμπειρία των ειδικών ενδαγγειακής θεραπείας έχει επιφέρει βαθειά επίδραση στην αντιμετώπιση των αορτικών ανευρυσμάτων, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τα βελτιωμένα περιεγχειρητικά αποτελέσματα και συγκρίσιμα με την κλασική ανοιχτή χειρουργική αντιμετώπιση απώτερα αποτελέσματα.<sup>1-3</sup> Η ελάχιστα επεμβατική φύση της ενδαγγειακής θεραπείας, η οποία σχετίζεται με λιγότερο φυσιολογικό τραύμα και χειρουργικό στρες, έχει διευρύνει τις εφαρμογές αντιμετώπισης των ανευρυσμάτων, έτσι ώστε σε ασθενείς υψηλού κινδύνου για την κλασική χειρουργική θεραπεία να μπορεί να προσφέρεται με περισσότερη ασφάλεια ενδαγγειακή αντιμετώπιση.<sup>4</sup> Παρόλα αυτά, η μη ευνοϊκή μορφολογία του ανευρύσματος, και συγκεκριμένα τα εχθρικά ανατομικά χαρακτηριστικά του υπονεφρικού αυχένα, περιορίζουν την ευρεία εφαρμογή της EVAR και αποτελούν την αχίλλειο πτέρνα της ενδαγγειακής θεραπείας.<sup>5, 6</sup> Οι κατασκευαστές των αορτικών ενδοπροθέσεων έχουν ορίσει ειδικές ανατομικές προϋποθέσεις που πρέπει να πληρεί ο αυχένας του ανευρύσματος, όπως το μήκος και η γωνίωση, ώστε να επιτευχθούν ασφαλή απώτερα αποτελέσματα.

Περίπου το 20% των ασθενών με ΑΚΑ έχουν μορφολογία αυχένα ακατάλληλη για ενδαγγειακή αντιμετώπιση με τα κλασικά ενδομοσχεύματα.<sup>7</sup> Για να υπερκεραστούν ανατομικοί περιορισμοί, έχουν εφευρεθεί σύνθετες ενδαγγειακές επεμβάσεις, όπως εκείνες με θυριδωτά μοσχεύματα και την τεχνική της καπνοδόχου.<sup>8, 9</sup> Οι επεμβάσεις αυτές είναι τεχνικά δύσκολες, απαιτούν ειδικές δεξιότητες και εκτελούνται σε εξειδικευμένα τριτοβάθμια αγγειοχειρουργικά κέντρα. Επιπρόσθετα, μορφολογικές παράμετροι αποκλείουν σημαντικό αριθμό ασθενών από την ενδαγγειακή θεραπεία με τις τεχνικές αυτές. Αρκετές μελέτες περιγράφουν δυσκολίες στην εκτέλεση κλασικής EVAR σε ασθενείς με εχθρική ανατομία του αυχένα του ανευρύσματος.<sup>10-12</sup> Από την άλλη πλευρά, ολοένα αυξανόμενος αριθμός συγγραφέων αναφέρουν επιτυχημένη ενδαγγειακή θεραπεία με κλασικά ενδομοσχεύματα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε ανατομικές

συνθήκες που δεν ορίζονται από τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή, και υποστηρίζουν αποτελεσματική εφαρμογή της EVAR σε μη ευνοϊκές ανατομίες.<sup>13, 14</sup>

Σκοπός της παρούσης μελέτης είναι να συλλέξει και αναλύσει διαθέσιμα συγκριτικά στοιχεία σχετικά με τα αποτελέσματα της EVAR σε ασθενείς με εχθρική και φιλική ανατομία, και να πραγματοποιήσει μια συστηματική ανασκόπηση και κριτική προσέγγιση της βιβλιογραφίας.

## **ΜΕΘΟΔΟΣ**

### **1. Κριτήρια επιλογής.**

Ο σκοπός, η μεθοδολογία της συστηματικής ανασκόπησης και ανάλυσης, καθώς και τα κριτήρια επιλογής των μελετών προκαθορίστηκαν και καταγράφηκαν σε πρωτόκολλο. Επιλέχθηκαν μελέτες οι οποίες συνέκριναν τα αποτελέσματα της EVAR σε ασθενείς με εχθρική και φιλική υπονεφρική ανατομία. Εχθρική ανατομία αυχένα ορίστηκε η ανατομία εκείνη η οποία δεν ήταν συμβατή με τις οδηγίες χρήσης των ενδομοσχευμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση. Για να περιληφθεί μια μελέτη στην ανάλυση έπρεπε να αναφέρει σαφώς ότι η ομάδα με την εχθρική ανατομία έχει μορφολογικά χαρακτηριστικά του αυχένα τα οποία δε συνάδουν με τις οδηγίες χρήσης των ενδαγγειακών συσκευών που χρησιμοποιήθηκαν. Εάν αυτό δεν αναφερόταν, οι μελέτες θα έπρεπε να χρησιμοποιούν τα ακόλουθα ανατομικά στοιχεία για τον ορισμό του εχθρικού αυχένα, ώστε να περιληφθούν στην ανάλυση: μήκος αυχένα < 15 mm (απόσταση μεταξύ της κατώτερης νεφρικής αρτηρίας και του σημείου έναρξης της ανευρυσματικής διάτασης της αορτής) και γωνία αυχένα > 60° (γωνία διατομής του άξονα του ανευρύσματος και του άξονα του αυχένα). Άλλοι ανατομικοί παράγοντες, που ενδεχομένως θεωρήθηκαν ως εχθρικές συνθήκες από τους συγγραφείς, περιελάμβαναν την παρουσία θρόμβου ή επασβέστωσης που καλύπτει > 50% της περιμέτρου της αορτής στην περιοχή του υπονεφρικού αυχένα και την ύπαρξη αυχένα με μορφολογία ανάστροφου κώνου. Εχθρική ανατομία θεωρήθηκε ότι είχαν ασθενείς που εμφάνιζαν στην προεγχειρητική αξονική αγγειογραφία ένα ή περισσότερα

από τα ανωτέρω κριτήρια. Μελέτες που εξέτασαν αποτελέσματα με χρήση αορτικών ενδομοσχευμάτων που δεν είναι πλέον σε χρήση δεν συμπεριλήφθησαν στην ανάλυση. Ασθενείς οι οποίοι έλαβαν θεραπεία με θυριδωτά μοσχεύματα ή ενδομοσχεύματα με πλάγιους κλάδους ή με την τεχνική της καπνοδόχου δεν συμπεριλήφθησαν στην ανάλυση. Η επιλογή των μελετών έγινε ξεχωριστά από δύο συγγραφείς. Διαφωνίες μεταξύ των ερευνητών επιλύθηκαν με συζήτηση.

## **2. Ορισμοί**

Η έκβαση εκφράστηκε με άμεσα (περιεγχειρητικά ή μέσα σε 30 ημέρες) και αψώτερα πρωτογενή και δευτερογενή αποτελέσματα. Άμεσα πρωτογενή αποτελέσματα περιελάμβαναν την τεχνική επιτυχία, περιεγχειρητική νοσηρότητα και θνητότητα, συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I και ανάγκη για επανεπεμβάσεις μέσα σε 30 ημέρες από τη θεραπεία. Αψώτερα πρωτογενή αποτελέσματα περιελάμβαναν θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα, ενδοδιαφυγή τύπου I και επανεπεμβάσεις σχετιζόμενες με το ανεύρυσμα κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης. Ως δευτερογενή αποτελέσματα ορίστηκαν η ανάγκη συμπληρωματικών επεμβάσεων ώστε να επιτευχθεί κεντρική στεγανοποίηση του ανευρύσματος, ο χρόνος ακτινοσκόπησης, η διάρκεια νοσηλείας και η συχνότητα μετατόπισης του μοσχεύματος και μετατροπής σε ανοιχτή επέμβαση κατά τη διάρκεια παρακολούθησης του ασθενούς. Οι παράμετροι έκβασης και οι ορισμοί που χρησιμοποιήθηκαν βασίστηκαν στα πρότυπα αναφοράς (reporting standards) για την EVAR, τα οποία δημοσιεύτηκαν από την αρμόδια επιτροπή Αγγειοχειρουργικής (Ad Hoc Committee for Standardized Reporting Practices in Vascular Surgery).<sup>15</sup>

## **3. Μέθοδος έρευνας της βιβλιογραφίας**

Πραγματοποιήσαμε ηλεκτρονική έρευνα της βιβλιογραφίας. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε το MEDLINE (παροχή βάσης δεδομένων το PubMed, 1966-Μάιος 2012), EMBASE (παροχή βάσης δεδομένων το Ovid, 1980-Μάιος 2012) και η Κεντρική Καταγραφή Τυχαιοποιημένων Μελετών Cochrane (Cochrane Central Register of Controlled Trials (Μάιος 2012)). Άρθρα τα οποία προτάθηκαν από τη μηχανή αναζήτησης του PubMed και σχετικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας ελέγχθηκαν για επιπρόσθετες

σχετικές αναφορές. Η αναζήτηση περιέλαβε επίσης έλεγχο του πίνακα της βιβλιογραφίας των άρθρων που επιλέχθηκαν από την ηλεκτρονική έρευνα. Δεν υπήρχαν περιορισμοί στη γλώσσα. Οι όροι (expanded Medical Subject Headings-MeSH) και οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για τη βιβλιογραφική αναζήτηση ήταν: «aortic aneurysm», «endovascular procedures», «stents», «endoleak», «hostile anatomy», «hostile aneurysm», και «hostile neck».

#### **4. Συλλογή στοιχείων και ανάλυση**

Δημιουργήσαμε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων, την οποία ελέγξαμε σε τρεις τυχαία επιλεγμένες μελέτες. Δύο συγγραφείς απέσπασαν και έλεγξαν ξεχωριστά ο καθένας τα στοιχεία από τις μελέτες. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κατηγορίες: 1) βασικά κλινικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά, ανατομικά στοιχεία και στοιχεία σχετιζόμενα με την επέμβαση, 2) πρωτογενή πρόιμα και απώτερα αποτελέσματα, και 3) δευτερογενή αποτελέσματα, όπως περιγράφονται παραπάνω. Η μεθοδολογία των εργασιών που περιελήφθησαν στην ανάλυση εκτιμήθηκε με εγκεκριμένες μεθόδους. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε την κλίμακα Newcastle-Ottawa (Newcastle-Ottawa Scale-NOS) για να εκτιμήσουμε την ποιότητα της μεθοδολογίας των μελετών. Η κλίμακα αυτή έχει αναπτυχθεί για να αξιολογεί τη μεθοδολογική ποιότητα των μελετών και χρησιμοποιεί ένα «σύστημα αστερών», σύμφωνα με το οποίο κάθε μελέτη αξιολογείται σε τρεις βασικούς τομείς: 1) επιλογή των ομάδων μελέτης, 2) συγκρισιμότητα των ομάδων και 3) παρουσίαση των παραμέτρων έκβασης.<sup>16</sup>

Διενεργήθηκε ποσοτική ανάλυση των στατιστικών δεδομένων των μελετών που επιλέχθηκαν διότι δεν ήταν διαθέσιμα τα στοιχεία για κάθε ασθενή ξεχωριστά. Οι παράμετροι έκβασης από κάθε μελέτη οργανώθηκαν σε ένα πίνακα 2 x 2, έτσι ώστε να υπολογιστούν τα αποτελέσματα ενδαγγειακής θεραπείας ανευρύσματος σε ασθενείς με φιλική σε σύγκριση με αυτούς με εχθρική ανατομία σχετικά με κάθε παράμετρο. Τα απώτερα αποτελέσματα, όπως η συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I, μετατράπηκαν σε διχοτομημένες μεταβλητές για συγκεκριμένη χρονική περίοδο (π.χ. ένα έτος). Τα στοιχεία που μας ενδιέφεραν αποσπάστηκαν από το κείμενο ή από γραφικές παραστάσεις. Τα αποτελέσματα της κάθε μελέτης εκφράστηκαν με την αναλογία

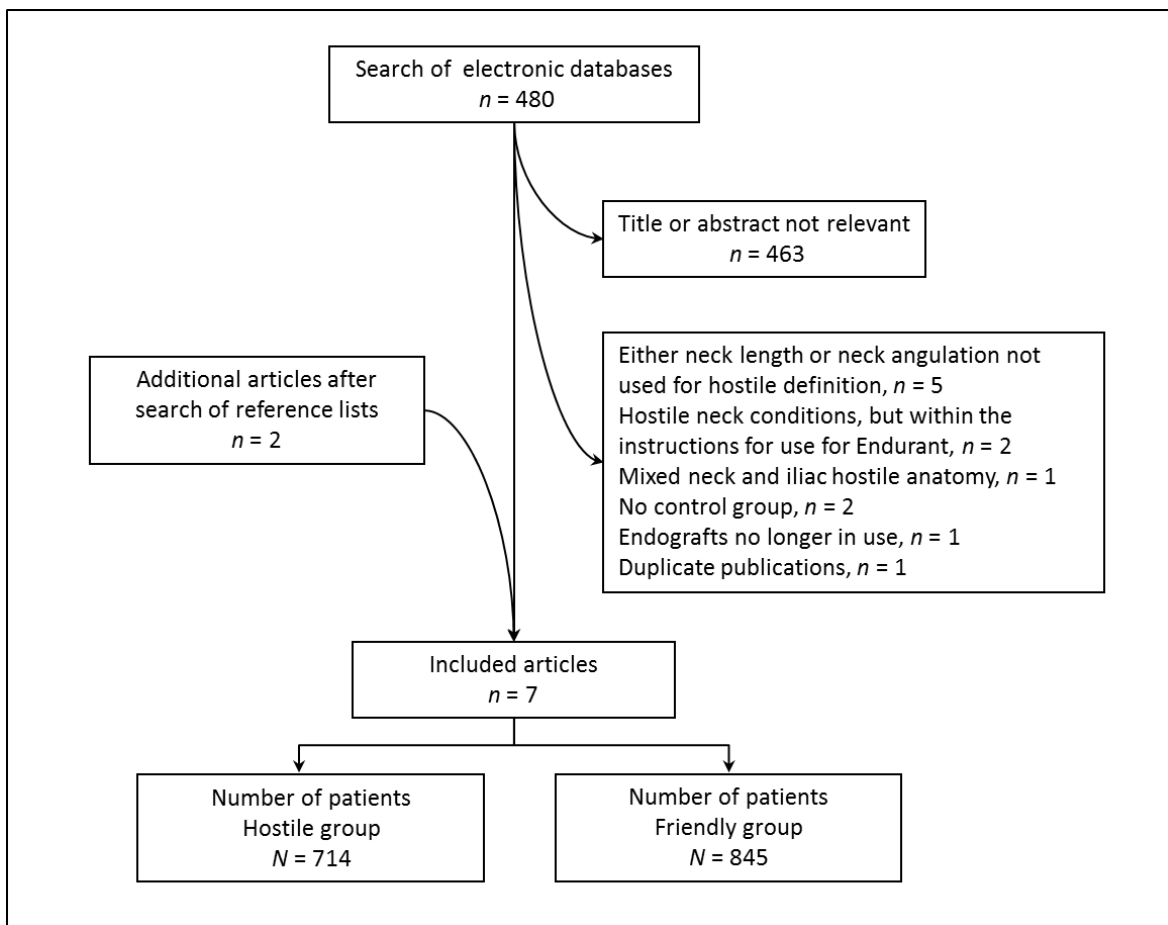
πιθανοτήτων (odds ratio-OR) σε λογαριθμική κλίμακα και το διάστημα εμπιστοσύνης 95% (confidence interval-CI), το οποίο περιγράφει τη διακύμανση που μπορεί να λάβει το συνολικό OR. Εάν το OR περιλαμβάνει τη μονάδα (το σημείο ισοδύναμων αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο ομάδων), τότε θεωρείται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Τα OR των μελετών συνδυάστηκαν στατιστικά με το μετα-αναλυτικό μοντέλο fixed effects, εκτός εάν υπήρχε ετερογένεια μεταξύ των μελετών, οπότε χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο random effects, όπως προτάθηκε από τους DerSimonian και Laird.<sup>17</sup> Η δοκιμασία Cochran Q χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί η ετερογένεια μεταξύ των μελετών.<sup>18</sup> Ετερογένεια θεωρήθηκε ότι υπάρχει σε τιμές  $p < 0.05$ . Για κάθε μεταβλητή σχεδιάστηκε το αντίστροφο του τυπικού λάθους (standard error). Το «publication bias» αξιολογήθηκε οπτικά από τη συμμετρία της γραφικής παράστασης funnel plot, καθώς και χρησιμοποιώντας το μαθηματικό μοντέλο Egger regression intercept.<sup>19</sup> Προκαθορίστηκαν αναλύσεις ευαισθησίας, και τα εξαγόμενα αποτελέσματα εξετάστηκαν σε συνάρτηση την ποιότητα και τον τύπο της μελέτης. Για τις αναλύσεις χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό Comprehensive Meta-analysis, version 2.0 (Biostat, Englewood, NJ).

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 1. Αποτελέσματα της βιβλιογραφικής αναζήτησης

Οχτώ μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, και αφού αφαιρέσαμε τις διπλές δημοσιεύσεις, συμπεριλάβαμε στην ανάλυση επτά άρθρα με συνολικό αριθμό 1559 ασθενών (ομάδα με εχθρική ανατομία: 714 ασθενείς, ομάδα με φιλική ανατομία: 845 ασθενείς).<sup>11-14, 20-23</sup> Αναγνωρίσαμε 19 μελέτες που εξέταζαν την έκβαση της EVAR σε ασθενείς με μη ευνοϊκά χαρακτηριστικά του αυχένα με τη χρήση διαφόρων αορτικών ενδοπροθέσεων. Από αυτές, δύο μελέτες αποκλείστηκαν διότι δε χρησιμοποιούσαν ομάδα ελέγχου με φιλική ανατομία με την οποία να συγκρίνουν τα αποτελέσματα ασθενών με εχθρική ανατομία.<sup>24, 25</sup> Άλλες δύο μελέτες δε συμπεριλήφθησαν διότι, παρότι χρησιμοποιούσαν μορφολογικά χαρακτηριστικά του αυχένα που θεωρούνται εχθρικά, οι ανατομικές συνθήκες ήταν συμβατές με τις οδηγίες χρήσης της συσκευής Endurant

(Medtronic).<sup>26, 27</sup> Σε άλλες πέντε μελέτες, το μήκος ή η γωνία του αυχένα δε χρησιμοποιήθηκαν για τον ορισμό της εχθρικής ανατομίας και επομένως εξαιρέθηκαν εφόσον δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης που ορίσαμε.<sup>5, 6, 10, 28, 29</sup> Μια άλλη μελέτη χρησιμοποίησε ασθενείς με μικτά εχθρικά χαρακτηριστικά του αυχένα του ανευρύσματος και των λαγονίων, και επομένως δεν περιλήφθηκε στην ανάλυση.<sup>30</sup> Από την ανάλυση εξαιρέθηκε επίσης μια πρόιμη μελέτη που χρησιμοποίησε ενδομόσχευμα που δεν είναι πλέον σε χρήση.<sup>31</sup> Μια άλλη μελέτη η οποία χρησιμοποίησε παρωχημένα ενδομοσχεύματα (Fortron, Endofit, Vanguard, Lifepath) σε πολύ μικρό ποσοστό ασθενών (4/147) αποφασίστηκε να παραμείνει στην ανάλυση, εφόσον συνεισέφερε το 0.26% του συνολικού πληθυσμού ασθενών της μετα-ανάλυσης και θεωρήθηκε ότι επιφέρει μηδαμινή επίδραση στα συνολικά αποτελέσματα.<sup>22</sup> Η διαδικασία επιλογής των μελετών απεικονίζεται παραστατικά στο διάγραμμα 1.



**Διάγραμμα 1.** Στρατηγική αναζήτησης της βιβλιογραφίας



## 2. Περιγραφή των μελετών

Οι επτά εργασίες που περιλήφθησαν ήταν αναδρομικές ή προδρομικές μελέτες που συνέκριναν τα αποτελέσματα της EVAR σε ασθενείς με εχθρική και φιλική ανατομία. Δε βρέθηκαν τυχαιοποιημένες μελέτες. Ο αριθμός των ασθενών κυμαινόταν μεταξύ 84 και 565, και η χρονική περίοδος δημοσίευσης των άρθρων ήταν μεταξύ 2004 και 2011. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των μελετών με την κλίμακα Newcastle-Ottawa παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Μια μόνο μελέτη πέτυχε υψηλή βαθμολογία ( $\geq 6$  αστέρες) στην αξιολόγηση αυτή. Στις περισσότερες μελέτες παρατηρήθηκε ανεπαρκής επιλογή των ομάδων εξέτασης και ελέγχου και ελλιπής καταγραφή των ασθενών που χάθηκαν από την παρακολούθηση. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν από τους συγγραφείς για τον ορισμό της εχθρικής ανατομίας και οι τύποι ενδομοσχευμάτων που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Στους περισσότερους ασθενείς χρησιμοποιήθηκαν πέντε διαφορετικά ενδομοσχεύματα: AneuRx, Talent, Endurant (Medtronic), Zenith (Cook) και Excluder (Gore). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα βασικά δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών. Τα αποτελέσματα των μελετών παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 3. Η αξονική αγγειογραφία χρησιμοποιήθηκε ως απεικονιστική μέθοδος για την παρακολούθηση των περισσότερων από τους ασθενείς που περιελήφθησαν στην ανάλυση. Οι AbuRahma και συν. χρησιμοποίησαν αξονική αγγειογραφία, έγχρωμη υπερηχοτομογραφία, ή και τις δύο αυτές εξετάσεις για την παρακολούθηση των ασθενών. Το πρωτόκολλο παρακολούθησης δεν αναφέρεται σαφώς σε όλες τις μελέτες.

Συγγραφέας	Έτος	NOS	Συνολικός αριθμός ασθενών	Ομάδα εχθρικής ανατομίας	Ομάδα φιλικής ανατομίας	Ορισμός της εχθρικής ανατομίας	Τύπος ενδομοσχεύματος
Torsello et al	2011	5	177	56	121	Off-label neck conditions for Endurant	Endurant
AbuRahma et al	2010	5	238	149	89	One or more of: neck length < 10 mm, neck angulation > 60°, neck diameter > 28 mm, ≥ 50% circumferential thrombus, ≥ 50% calcified neck, reverse taper	AneuRx, Excluder, Zenith, Talent
Hoshina et al	2010	5	129	49	80	One or more of: neck length ≤ 15 mm, neck angulation ≥ 60°, angulation to axis of supra-renal aorta ≥ 45°	Excluder 72, Zenith 57
Abbruzzese et al	2008	5	565	222	343	Off-label neck conditions for Zenith, Excluder, AneuRx	AneuRx, Zenith, Excluder
Choke et al	2006	6	147	60	87	One or more of: neck length < 10 mm, neck angulation > 60°, neck diameter > 28 mm, ≥ 50% circumferential thrombus	Talent 65, Zenith 44, Excluder 29, AneuRx 5, Fortron 1, Endofit 1, Vanguard 1, Lifepath 1
Fulton et al	2006	3	84	25	59	One or more of: neck length < 15 mm, neck angulation > 45° (off-label conditions for AneuRx)	AneuRx
Fairman et al	2004	5	219	153	66	One or more of: neck length < 15 mm, neck angulation ≥ 45° (≤ 65°), > 50% circumferential thrombus, > 50% calcified neck	Talent

NOS, Newcastle-Ottawa Scale

### Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των μελετών

Συγγραφέας (έτος)	Torsello (2011)		AbuRahma (2010)		Hoshina (2010)		Abbruzzese (2008)	
	Εχθρικός (n =	Φιλικός (n =	Εχθρικός (n =	Φιλικός (n =	Εχθρικός (n =	Φιλικός (n =	Εχθρικός (n =	Φιλικός (n =
Ομάδα (αριθμός ασθενών)	56)	121)	149)	89)	49)	80)	222)	343)
Μέση ηλικία	75	73	74	74	NR	NR	NR	NR
Άρρεν φύλο (%)	48 (86)	113 (93)	118 (80)	67 (76)	NR	NR	NR	NR
Υπέρταση (%)	49 (88)	106 (88)	126 (85)	73 (82)	NR	NR	NR	NR
Σακχαρώδης διαβήτης (%)	8 (14)	17 (14)	35 (23)	24 (27)	NR	NR	NR	NR
Στεφανιαία νόσος (%)	29 (52)	69 (57)	86 (58)	58 (65)	NR	NR	NR	NR
Δυσλιπιδαιμία (%)	28 (50)	56 (46)	86 (58)	55 (62)	NR	NR	NR	NR
Αγγειακή εγκεφαλική νόσος (%)	10 (18)	25 (21)	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Κάπνισμα (%)	47 (84)	103 (85)	32 (21)	21 (24)	NR	NR	NR	NR
Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (%)	26 (46)	57 (47)	54 (36)	27 (30)	NR	NR	NR	NR
Νεφρική δυσλειτουργία (%)	10 (18)	15 (12)	29 (19)	24 (27)	NR	NR	NR	NR
ASA III-IV (%)	50 (89)	100 (83)	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Μήκος αυχένα (± SD)	13.1 (8.1)	23.6 (10.2)	NR	NR	NR	NR	22.2 (11.9)	27.0 (10.7)
Γωνία αυχένα (± SD)	60.3 (22.6)	34.6 (16.5)	NR	NR	NR	NR	46.7 (20.7)	34.6 (17.6)
Μέγιστη διάμετρος ανευρύσματος (± SD/range)	59 (10.6)	55.9 (9.8)	61.3 (3.8-9.9)	57.9 (4.2-9.1)	NR	NR	57.3 (11.9)	54.5 (9.3)
Τοπική/περιοχική αναισθησία (%)	52 (92)	116 (96)	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Διαδερμική EVAR (%)	55 (98)	117 (97)	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Αορτο-μονολαγόνιος συσκευή (%)	1 (2)	3 (3)	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Choke (2006)		Fulton (2006)		Fairman (2004)	
Εχθρικός (n = 60)	Φίλικός (n = 87)	Εχθρικός (n = 25)	Φίλικός (n = 59)	Εχθρικός (n = 153)	Φίλικός (n = 66)
74	74	NR	NR	NR	NR
54 (90)	78 (90)	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
22.6 (1.9)	29.4 (1.6)	NR	NR	NR	NR
45.9 (3.1)	27.5 (1.8)	NR	NR	NR	NR
65.3 (2)	62.7 (1.1)	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
8 (13)	7 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

ASA: American Society of Anaesthesiologists (Αμερικανική Εταιρία Ανασθησιολόγων), EVAR: endovascular aneurysm repair (ενδαγγειακή αποκατάσταση ανευρύσματος), SD: standard deviation (τυπική απόκλιση), NR: not reported (δεν αναφέρεται)

## Πίνακας 2. Δημογραφικά, κλινικά και ανατομικά χαρακτηριστικά των ασθενών

Συγγραφέας (έτος)	Torsello (2011)		AbuRahma (2010)		Hoshina (2010)		Abbruzzese (200 Φιλικός 8)	
Ομάδα (αριθμός ασθενών)	Εχθρικός (n = 56)	Φιλικός (n = 121)	Εχθρικός (n = 149)	Φιλικός (n = 89)	Εχθρικός (n = 49)	Φιλικός (n = 80)	Εχθρικός (n = 222)	Friendly (n = 343)
<i>Πρώιμα αποτελέσματα</i>								
Συμπληρωματικές επεμβάσεις (%)	1 (2)	0 (0)	33 (22)	8 (9)	25 (51)	16 (10)	NR	NR
Χρόνος ακτινοσκόπησης (min, range)	NR	NR	27 (8-81)	23 (8-70)	NR	NR	NR	NR
Τεχνική επιτυχία (%)	54 (96)	121 (100)	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο (ημέρες, ± SD/range)	4.3 (1.3)	4.3 (1.3)	4.84 (1-43)	3.95 (1-19)	NR	NR	NR	NR
Θνητότητα 30 ημερών (%)	1 (2)	2 (2)	4 (3)*	0 (0)*	NR	NR	4 (2)	6 (2)
Νοσηρότητα 30 ημερών (%)	6 (11)	11 (9)	24 (16)*	3 (3)*	NR	NR	NR	NR
Επανεπεμβάσεις σε 30 ημέρες (%)	0 (0)	4 (3)	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ενδοδιαφυγή τύπου I σε 30 ημέρες (%)	2 (4)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	NR	NR	NR	NR
<i>Απώτερα αποτελέσματα</i>								
Ενδοδιαφυγή τύπου I στην παρακολούθηση (%)	NR	NR	15 (11)	7 (8)	NR	NR	NR	NR
Ενδοδιαφυγή τύπου I στον 1 <sup>ο</sup> χρόνο (%)	4 (7)	0 (0)	16 (11)	3 (3)	NR	NR	NR	NR
Επανεπεμβάσεις στην παρακολούθηση (%)	3 (5)	1 (1)	10 (7)	5 (6)	NR	NR	NR	NR
Επανεπεμβάσεις στον 1 <sup>ο</sup> χρόνο (%)	5 (9)	6 (5)	7 (5)	5 (5)	NR	NR	9 (4)	17 (5)
Θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα στην παρακολούθηση (%)	1 (2)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	NR	NR
Θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα στον 1 <sup>ο</sup> χρόνο (%)	1 (2)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	NR	NR	13 (6)	0 (0)
Μετατροπή σε ανοιχτή επέμβαση στην παρακολούθηση (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	NR	NR	3 (1)	1 (0.3)
Μετατόπιση μοσχεύματος στην παρακολούθηση (%)	0 (0)	0 (0)	NR	NR	NR	NR	3 (1)	7 (2)
Συνολική θνητότητα στην παρακολούθηση (%)	1 (2)	2 (2)	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Choke (2006)		Fulton (2006)		Fairman (2004)	
Εχθρικός (n = 60)	Φίλικός (n = 87)	Εχθρικός (n = 25)	Φίλικός (n = 59)	Εχθρικός (n = 153)	Φίλικός (n = 66)
11 (18)	9 (10)	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
59 (98)	87 (100)	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
2 (3)	5 (6)	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
2 (3)	2 (2)	NR	NR	NR	NR
2 (3)	1 (1)	4 (16)	3 (5)	16 (10)	10 (15)
NR	NR	NR	NR	NR	NR
5 (8)	7 (8)	13 (52)	9 (15)	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
NR	NR	0 (0)	0 (0)	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	4 (6)
NR	NR	10 (40)	4 (7)	NR	NR
NR	NR	NR	NR	NR	NR

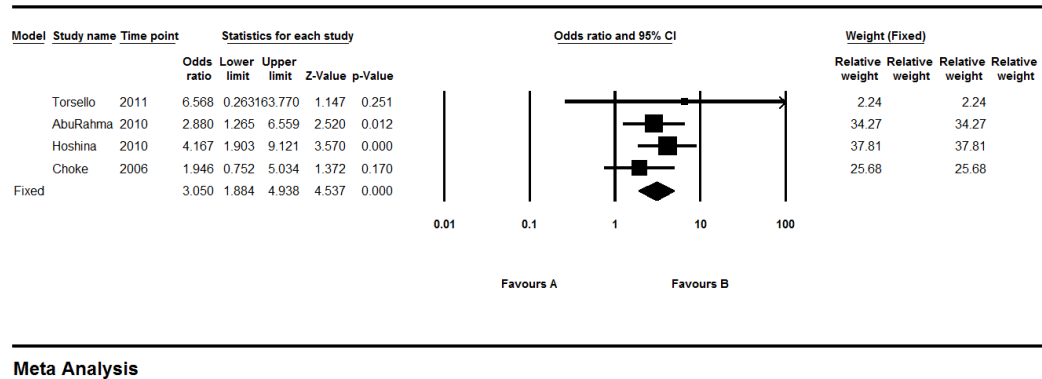
SD: standard deviation (τυπική απόκλιση), min: minutes (λεπτά), NR: not reported (δεν αναφέρεται)

\*περιεγχειρητικά στοιχεία

### Πίνακας 3. Αποτελέσματα των μελετών

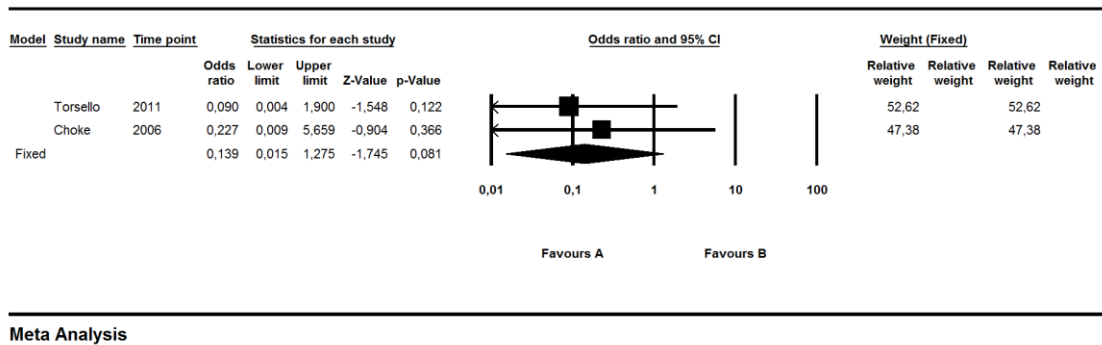
### 3. Σύνθεση των αποτελεσμάτων και έκβαση

**Συμπληρωματικές επεμβάσεις.** Στοιχεία σχετικά με την ανάγκη για συμπληρωματικές επεμβάσεις ώστε να επιτευχθεί στεγανοποίηση του κεντρικού αυχένα αναφέρονται σε τέσσερις μελέτες.<sup>11, 13, 20, 22</sup> Συμπληρωματικές επεμβάσεις χρειάστηκαν στο 33% των ασθενών με εχθρική ανατομία και το 9% των ασθενών με φιλική ανατομία (OR 3.050, 95% CI 1.884-4.938,  $p < 0.001$ ) (Διάγραμμα 2). Δεν ανιχνεύθηκε ετερογένεια μεταξύ των μελετών ( $p = 0.636$ ), ενώ η πιθανότητα ύπαρξης publication ήταν μικρή ( $p = 0.810$ ) (Πίνακας 4).



**Διάγραμμα 2.** Διαφορές στη συχνότητα συμπληρωματικών επεμβάσεων μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

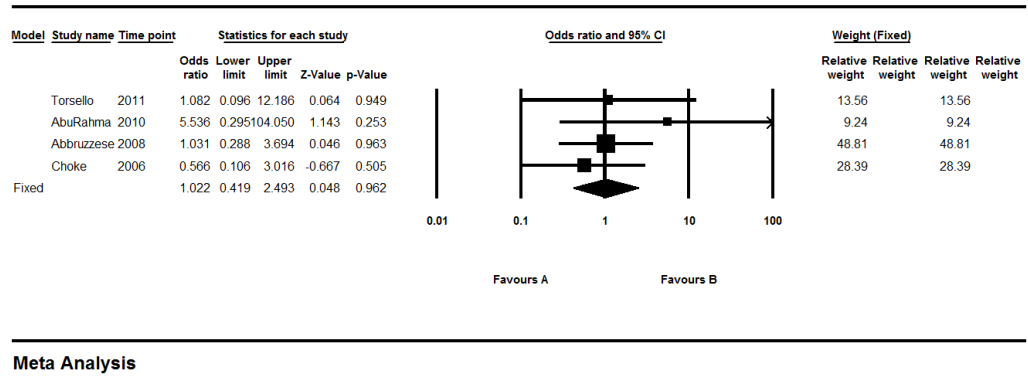
**Τεχνική επιτυχία.** Δύο μελέτες ανέφεραν στοιχεία σχετικά με την τεχνική επιτυχία της επέμβασης.<sup>13, 22</sup> Ως τεχνική επιτυχία ορίστηκε από τους συγγραφείς των μελετών αυτών η επιτυχημένη εισαγωγή και τοποθέτηση των ενδοπροθέσεων, χωρίς να υπάρξει ανάγκη μετατροπής σε ανοιχτή χειρουργική επέμβαση και επί απουσίας ενδοδιαφυγής τύπου I ή III ή απόφραξης λαγόνιου σκέλους. Τεχνική επιτυχία επιτεύχθηκε στο 97% και 100% των ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία αντιστοίχως (OR 0.139, 95% CI 0.015-1.275,  $p = 0.081$ ) (Διάγραμμα 3). Δε βρέθηκε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών ( $p = 0.682$ ) (Πίνακας 4).



**Διάγραμμα 3.** Διαφορές στη συχνότητα τεχνικής επιτυχίας μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

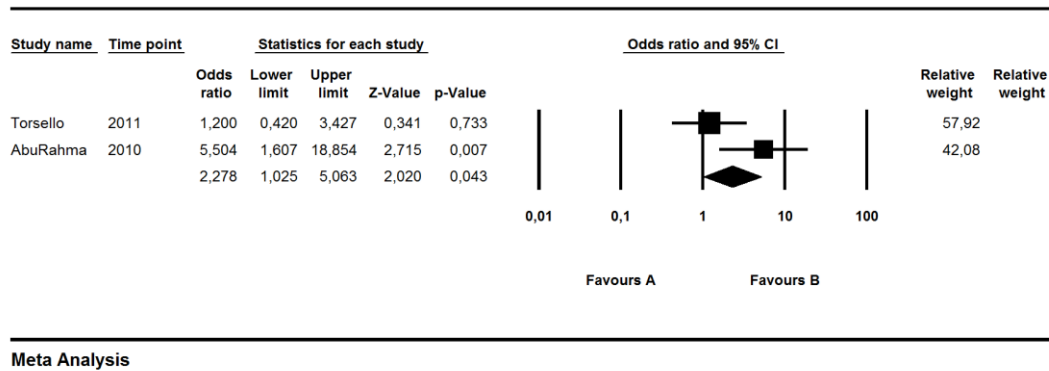


**Θνητότητα στις 30 ημέρες.** Στοιχεία για την θνητότητα στις 30 ημέρες ανέφεραν τέσσερις μελέτες.<sup>11, 13, 21, 22</sup> Το ποσοστό θνητότητας ήταν 2% και στις δύο ομάδες (OR 1.022, 95% CI 0.419-2.493,  $p = 0.962$ ) (Διάγραμμα 4). Δεν ανιχνεύθηκε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών ( $p = 0.624$ ) και η πιθανότητα ύπαρξης publication bias ήταν χαμηλή ( $p = 0.391$ ) (Πίνακας 4).



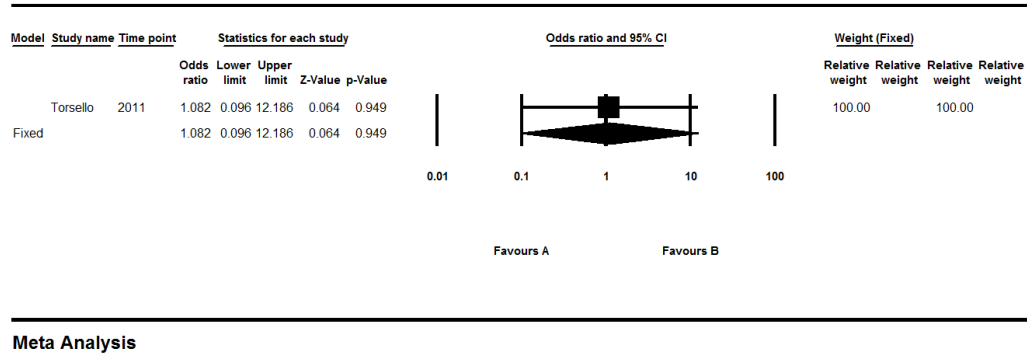
**Διάγραμμα 4.** Διαφορές στη θνητότητα 30 ημερών μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

**Νοσηρότητα στις 30 ημέρες.** Ποσοστά νοσηρότητας στις 30 ημέρες αναφέρονται σε δύο μελέτες.<sup>11, 13</sup> Τα συνολικά ποσοστά νηρότητας στις 30 ημέρες στην ομάδα εχθρικής και φιλικής ανατομίας ήταν 15% και 7% αντιστοίχως (OR 2.278, 95% CI 1.025-5.063,  $p = 0.043$ ) (Διάγραμμα 5). Δεν υπήρχε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών ( $p = 0.065$ ) (Πίνακας 4).



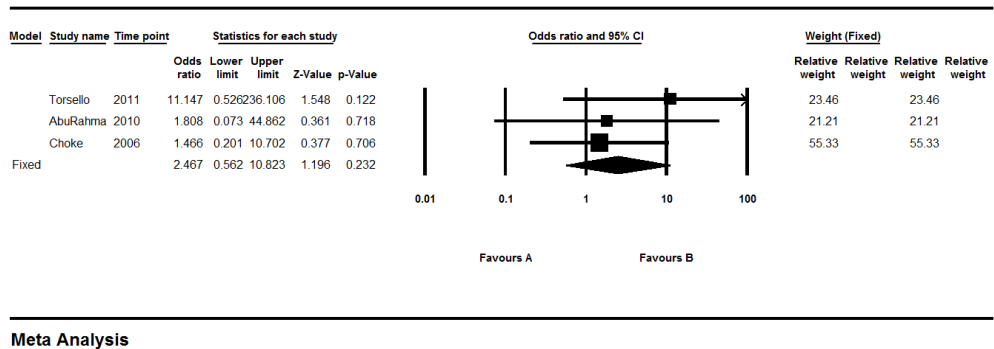
**Διάγραμμα 5.** Διαφορές στη νοσηρότητα 30 ημερών μεταξύ των ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

**Επανεπέμβαση στις 30 ημέρες.** Στοιχεία σχετικά με την ανάγκη επανεπέμβασης 30 ημέρες από την αποκατάσταση του ανευρύσματος αναφέρονται σε μια μόνο μελέτη.<sup>13</sup> Σε κανέναν ασθενή με εχθρική ανατομία δε χρειάστηκε πρόιμη επανεπέμβαση, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στην ομάδα των ασθενών με φιλική ανατομία ήταν 3% (OR 1.082, 95% CI 0.096-12.186,  $p = 0.949$ ) (Διάγραμμα 6, Πίνακας 4).



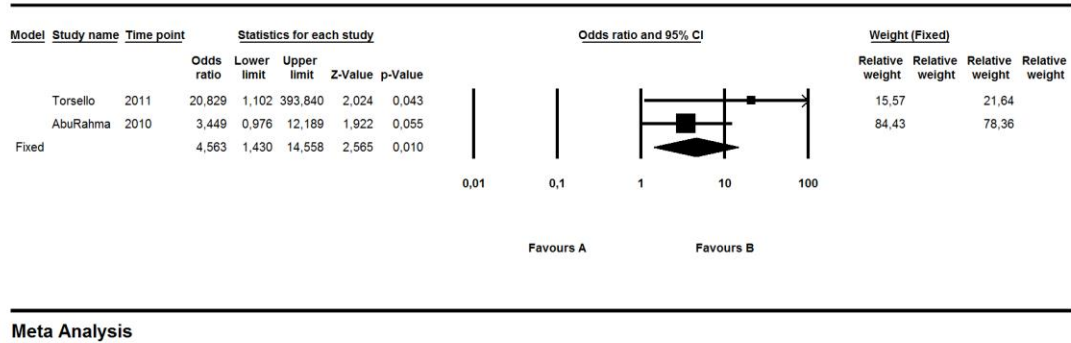
**Διάγραμμα 6.** Διαφορές στη συχνότητα επανεπεμβάσεων στις 30 ημέρες μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

**Ενδοδιαφυγή τύπου I στις 30 ημέρες.** Η συχνότητα πρώιμης ενδοδιαφυγής (μέσα σε 30 ημέρες από την επέμβαση) αναφέρεται σε τρεις μελέτες.<sup>11, 13, 22</sup> Σε δύο από τις μελέτες αυτές, η ενδοδιαφυγή ανιχνεύθηκε με αξονική αγγειογραφία, η οποία πραγματοποιήθηκε 30 ημέρες μετά την EVAR,<sup>13, 22</sup> ενώ οι AbuRahma και συν. χρησιμοποίησαν αξονική αγγειογραφία ή έγχρωμη υπερηχοτομογραφία για την ανίχνευση της ενδοδιαφυγής.<sup>11</sup> Πρώιμη ενδοδιαφυγή τύπου I εμφάνισαν 2% των ασθενών με εχθρική ανατομία και 1% των ασθενών με φιλική ανατομία (OR 2.467, 95% CI 0.562-10.823, p = 0.232) (Διάγραμμα 7). Δε βρέθηκε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών (p = 0.539) και η πιθανότητα ύπαρξης publication ήταν χαμηλή (p = 0.574) (Πίνακας 4).



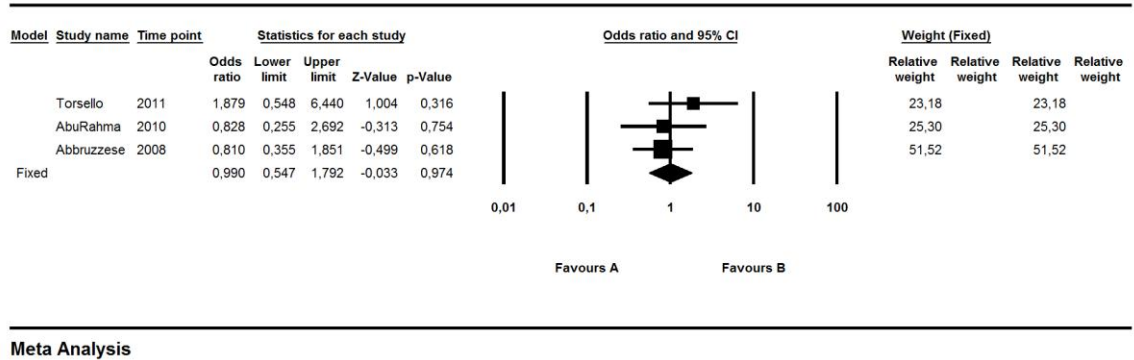
**Διάγραμμα 7.** Διαφορές στη συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I στις 30 ημέρες μεταξύ των ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

**Ενδοδιαφυγή τύπου I στον πρώτο χρόνο.** Στοιχεία σχετικά με την εμφάνιση ενδοδιαφυγής τύπου I ένα έτος μετά την επέμβαση αναφέρονται σε δύο μελέτες.<sup>11, 13</sup> Ενδοδιαφυγή τύπου I ένα έτος από την επέμβαση εμφάνισαν 10% and 1% των ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία αντιστοίχως (OR 4.563, 95% CI 1.430-14.558, p = 0.010) (Διάγραμμα 8). Δεν υπήρχε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών (p = 0.271) (Πίνακας 4).



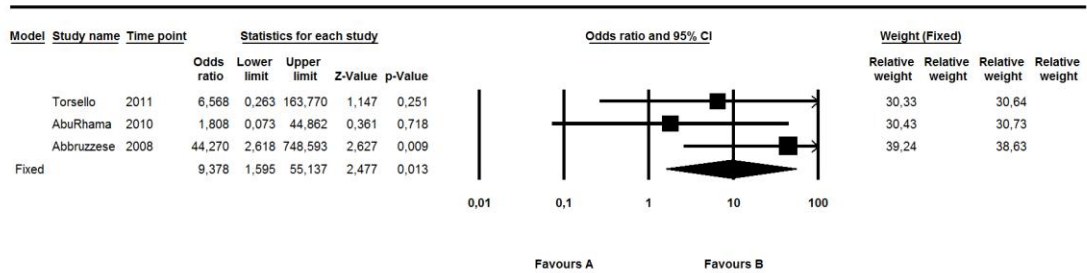
**Διάγραμμα 8.** Διαφορές στη συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I στον πρώτο χρόνο μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

**Επανεπεμβάσεις στον πρώτο χρόνο.** Στοιχεία σχετικά με τη συχνότητα επανεπεμβάσεων σχετιζομένων με την αρχική επέμβαση στον πρώτο χρόνο αναφέρουν τρεις μελέτες.<sup>11, 13, 21</sup> Η συχνότητα επανεπεμβάσεων στο πρώτο έτος ήταν 5% και στις δύο ομάδες (OR 0.990, 95% CI 0.547-1.792,  $p = 0.974$ ) (Διάγραμμα 9). Δεν υπήρχε σημαντική ετερογένεια μεταξύ των μελετών ( $p = 0.508$ ) και η πιθανότητα ύπαρξης publication bias ήταν χαμηλή ( $p = 0.539$ ) (Πίνακας 4).



**Διάγραμμα 9.** Διαφορές στη συχνότητα επανεπεμβάσεων στον πρώτο χρόνο μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

**Θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα στον πρώτο χρόνο.** Στοιχεία σχετικά με θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα βρέθηκαν σε τρεις μελέτες.<sup>11, 13, 21</sup> Θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα ένα έτος μετά την αρχική επέμβαση διαπιστώθηκε στο 4% των ασθενών με εχθρική ανατομία, ενώ στο ίδιο χρονικό διάστημα δεν καταγράφηκε κανένας θάνατος στην ομάδα ασθενών με φιλική ανατομία (OR 9.378, 95% CI 1.595-55.137,  $p = 0.013$ ) (Διάγραμμα 10). Δεν υπήρχε ετερογένεια μεταξύ των μελετών ( $p = 0.331$ ) και η πιθανότητα ύπαρξης publication bias ήταν χαμηλή ( $p = 0.251$ ) (Πίνακας 4).



**Meta Analysis**

**Διάγραμμα 10.** Διαφορές στη θνητότητα τη σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα στον πρώτο χρόνο μεταξύ ασθενών με εχθρική και φιλική ανατομία

Παράμετρος έκβασης	Μοντέλο μετα-ανάλυσης	OR (95% CI)	P- value	P-value for publication bias
Συμπληρωματικές επεμβάσεις	Fixed-effects	3.050 (1.884-4.938)	< 0.001	0.810
Τεχνική επιτυχία	Fixed effects	0.139 (0.015-1.275)	0.081	NA
Θνητότητα 30 ημερών	Fixed effects	1.022 (0.419-2.493)	0.962	0.391
Νοσηρότητα 30 ημερών	Fixed effects	2.278 (1.025-5.063)	0.043	NA
Επανεπεμβάσεις σε 30 ημέρες	Fixed effects	1.082 (0.096-12.186)	0.949	NA
Ενδοδιαφυγή τύπου I σε 30 ημέρες	Fixed effects	2.467 (0.562-10.823)	0.232	0.574
Ενδοδιαφυγή τύπου I τον 1 <sup>ο</sup> χρόνο	Fixed effects	4.563 (1.430-14.558)	0.010	NA
Επανεπεμβάσεις τον 1 <sup>ο</sup> χρόνο	Fixed effects	0.990 (0.547-1.792)	0.974	0.539
Θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα τον 1 <sup>ο</sup> χρόνο	Fixed effects	9.378 (1.595-55.137)	0.013	0.251

OR: odds ratio (αναλογία πιθανοτήτων), CI: confidence interval (διάστημα εμπιστοσύνης), NA: not applicable (δεν εφαρμόζεται)

#### Πίνακας 4. Σύνοψη των αποτελεσμάτων της μετα-ανάλυσης



## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ενδαγγειακή αποκατάσταση αποτελεί την κύρια θεραπεία των ΑΚΑ. Για την επίτευξη καλών αποτελεσμάτων με την EVAR απαιτείται ενδεδειγμένη και ακριβής σχεδιασμός της επέμβασης, ο οποίος επικεντρώνεται στη μορφολογική εκτίμηση του αυχένα του ανευρύσματος και της ανατομίας των λαγόνιων αρτηριών.<sup>32</sup> Προηγούμενες σειρές έχουν δείξει ότι η μη ευνοϊκή ανατομία του εγγύς αυχένα του ανευρύσματος αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα για EVAR σε ποσοστό μέχρι και 60%.<sup>11</sup> Η ολοένα αυξανόμενη εμπειρία στη χρήση των αορτικών ενδομοσχευμάτων αντανακλάται στη βιβλιογραφική διαπίστωση ότι όλο και περισσότεροι ασθενείς με δυσμενή μορφολογικά χαρακτηριστικά του ανευρύσματος υποβάλλονται σε αποκατάσταση με τις κλασικές ενδαγγειακές συσκευές. Συχνά, ασθενείς υψηλού κινδύνου για ανοιχτή χειρουργική αποκατάσταση παρουσιάζουν σύνθετη ανατομία, γεγονός που καθιστά δύσκολη και επισφαλής την ενδαγγειακή αποκατάσταση.<sup>33</sup> Αυτό έχει ως αποτέλεσμα πολλοί συγγραφείς να διευρύνουν τα ανατομικά κριτήρια, τα οποία πρέπει να πληρούνται ώστε να πραγματοποιηθεί ασφαλώς η ενδαγγειακή θεραπεία. Αντιφατικά αποτελέσματα έχουν αναφερθεί σχετικά με την έκβαση της EVAR σε ασθενείς με εχθρικό και φιλικό αυχένα. Η παρούσα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και ανάλυση των βιβλιογραφικών δεδομένων προσπάθησε να εντοπίσει τα υπάρχοντα διαθέσιμα στοιχεία, έτσι ώστε να κατευθύνει τους κλινικούς ιατρούς στην κλινική τους πράξη και να αποτελέσει βάση για μελλοντική έρευνα.

Υπάρχουν ανεπαρκείς βιβλιογραφικές πληροφορίες που να υποστηρίζουν την ασφάλεια της EVAR σε ασθενείς με εχθρική ανατομία του αυχένα. Δε βρέθηκαν τυχαιοποιημένες μελέτες που να διερευνούν πιθανή συσχέτιση δυσμενών μορφολογικών παραμέτρων του αυχένα και έκβασης μετά ενδαγγειακή αποκατάσταση με τις κλασικές ενδαγγειακές συσκευές. Οι περισσότερες από τις μη τυχαιοποιημένες μελέτες που περιελήφθησαν στην ανάλυση είχαν χαμηλή ποιότητα στη μεθοδολογία, λόγω μη ορθής επιλογής ασθενών ή μαρτύρων και ανεπαρκούς καταγραφής ασθενών που δεν παρακολούθηθηκαν. Επιπρόσθετα, παρόλο που η ανάλυση συμπεριέλαβε επτά μελέτες συνολικά, για επτά από τις εννέα παραμέτρους έκβασης που αναλύθηκαν, τρεις ή λιγότερες μελέτες παρείχαν επαρκή στοιχεία για ανάλυση. Καμία από τις μετα-αναλύσεις

των παραμέτρων δεν περιέλαβε και τις επτά μελέτες. Παρόλα αυτά, οι συγγραφείς ορίζουν σαφώς την εχθρική ανατομία και οι μελέτες εμφανίζουν επαρκή συγκρισιμότητα μεταξύ των ομάδων.

Από την ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων διαπιστώθηκαν συγκρίσιμα άμεσα αποτελέσματα στις ομάδες με εχθρική και φιλική ανατομία, όπως εκφράζονται με την τεχνική επιτυχία, τη συχνότητα εμφάνισης ενδοδιαφυγής τύπου I και τη συχνότητα επανεπεμβάσεων 30 ημέρες από την επέμβαση. Παρόλα αυτά, ασθενείς με μη ευνοϊκή ανατομία αυχένα χρειάστηκαν μεγαλύτερο αριθμό συμπληρωματικών επεμβάσεων για να επιτευχθεί στεγανοποίηση του κεντρικού αυχένα, γεγονός το οποίο αντανακλά την πολυπλοκότητα της ανατομίας και την ανάγκη δεξιοτήτων και εμπειρίας του ενδογγειακού επεμβατιστή. Οι συμπληρωματικές επεμβάσεις στην πλειονότητα των περιπτώσεων περιελάμβαναν την τοποθέτηση κεντρικού καλλάρου. Παρόλο που δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στην περιεγχειρητική θνητότητα μεταξύ δύο ομάδων, ασθενείς με εχθρική ανατομία εμφάνισαν μεγαλύτερη περιεγχειρητική νοσηρότητα από αυτούς με φιλική ανατομία. Διαφορές στη συνολική νοσηρότητα των ομάδων θα μπορούσαν να ερμηνεύσουν το εύρημα αυτό. Άλλωστε, υπάρχουν αναφορές που συνδέουν τη συνολική νοσηρότητα με μη ευνοϊκή ανατομία αορτικού ανευρύσματος.<sup>30, 33, 34</sup> Επιπλέον, βιβλιογραφικά στοιχεία βεβαιώνουν ότι ασθενείς με εχθρική ανατομία του ανευρύσματος έχουν υψηλά αναισθησιολογικό κίνδυνο, σύμφωνα με την κλίμακα της Αμερικανικής Εταιρίας Αναισθησιολόγων (American Society of Anesthesiologists-ASA).<sup>30, 35</sup> Θεωρήσαμε ότι όλοι οι ασθενείς που περιελήφθησαν στην ανάλυση χειρουργήθηκαν εκλεκτικά. Όμως, οι περισσότεροι συγγραφείς δεν αποσαφηνίζουν εάν περιέλαβαν συμπτωματικούς ή ασυμπτωματικούς ασθενείς, γεγονός το οποίο δυσχεραίνει την ερμηνεία των ευρημάτων.

Τα απώτερα αποτελέσματα βρέθηκε ότι ήταν κατώτερα στους ασθενείς με εχθρική ανατομία. Στην ομάδα αυτή διαπιστώθηκε υψηλότερη συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I τον πρώτο χρόνο από την επέμβαση, ενώ ασθενείς με εχθρική ανατομία είχαν εννεαπλάσιο κίνδυνο να εμφανίσουν θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα την ίδια χρονική περίοδο. Το εύρημα αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της προσεκτικής επιλογής των ασθενών και της σχολαστικής μορφομετρικής εκτίμησης του ανευρύσματος πριν

ένα ενδομόσχευμα χρησιμοποιηθεί σε συνθήκες όχι συμβατές με τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή. Παρόλο που η συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I ένα χρόνο μετά την επέμβαση ήταν υψηλότερη σε ασθενείς με εχθρική ανατομία, ο αριθμός των επανεπεμβάσεων κατά το ίδιο χρονικό διάστημα δεν ήταν διαφορετικός μεταξύ των δύο ομάδων. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι αρκετοί ασθενείς με ενδοδιαφυγή τύπου I δεν υποβλήθηκαν σε επανεπέμβαση για τη διόρθωση της διαφυγής. Αυτό αντανακλάται στην αυξημένη θνητότητα τη σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα κατά την ίδια χρονική περίοδο. Η διάρκεια παρακολούθησης των ασθενών στις μελέτες που αναλύσαμε ήταν σχετικά μικρή και επομένως δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τα συγκριτικά μεσο- και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της κλασικής EVAR σε ασθενείς με εχθρική και φιλική ανατομία του αυχένα.

Η ανατομία του αυχένα του ανευρύσματος αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα επιτυχούς τοποθέτησης του ενδομοσχεύματος και αποκλεισμού του ανευρυσματικού σάκου. Η μη προσκόλληση στους συγκεκριμένους ανατομικούς περιορισμούς της κάθε συσκευής μπορεί να επηρεάσει την έκβαση. Στην πολυκεντρική μελέτη EUROSTAR (European Collaborators on Stent Graft Techniques for Aortic Aneurysm Repair), ερευνητές αξιολόγησαν την επίδραση της γωνίας και του μήκους του αυχένα στα κλινικά αποτελέσματα μετά την EVAR.<sup>5, 6</sup> Μονοπαραγοντική και πολυπαραγοντική ανάλυση ανέδειξε αυξημένο κίνδυνο ενδοδιαφυγής τύπου Ia κατά τη διάρκεια μεσοπρόθεσμης παρακολούθησης ασθενών με κοντό (< 15 mm) αυχένα, ενώ η μεγάλη γωνίωση (> 60°) βρέθηκε ότι σχετίζεται με υψηλότερο κίνδυνο διάτασης του αυχένα, ενδοδιαφυγής τύπου Ia και δευτερογενών επεμβάσεων. Το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές συσκευές ενδομοσχευμάτων καθιστά δυσχερείς ουσιαστικές συγκρίσεις και την αξιολόγηση της έκβασης σε δυσχερείς ανατομικές συνθήκες. Τα αποτελέσματα της μελέτης EUROSTAR είναι σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας μετα-ανάλυσης όσον αφορά τη συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I. Από την ανάλυση που κάναμε προέκυψε ότι η εχθρική ανατομία του αυχένα έχει σημαντικές επιπτώσεις στη θνητότητα τη σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα ένα χρόνο μετά την επέμβαση. Σε αντίθεση με τη μελέτη EUROSTAR που αξιολόγησε μια μόνο ανατομική παράμετρο (το μήκος ή τη γωνία του αυχένα), στην παρούσα ανάλυση συμπεριλάβαμε

μελέτες που χρησιμοποίησαν περισσότερους από έναν εχθρικούς ανατομικούς παράγοντες.

Η παρούσα μετα-ανάλυση συνδυάζει στοιχεία των μελετών για να εκτιμήσει τα αποτελέσματα μιας θεραπείας με μεγαλύτερη ακρίβεια από ότι θα έκανε μια μελέτη μόνο. Ο κύριος περιορισμός είναι η απουσία τυχαιοποιημένων μελετών. Τα αποτελέσματα βασίζονται στη σύνθεση στοιχείων μη τυχαιοποιημένων μελετών, η μεθοδολογική ποιότητα των οποίων διέφερε σημαντικά. Λίγοι συγγραφείς θα διαφωνούσαν με την άποψη ότι η χρήση αορτικών ενδομοσχευμάτων σε συνθήκες όχι συμβατές με τις οδηγίες χρήσης των κατασκευαστών μπορεί να οδηγήσει σε επιπλοκές και δευτερογενείς επεμβάσεις. Το πρόβλημα με τις υπάρχουσες μελέτες που αναλύουν τα αποτελέσματα σε ευνοϊκή και μη ευνοϊκή ανατομία είναι ότι καμία από αυτές δεν είναι τυχαιοποιημένη, καθώς και ότι οι οδηγίες χρήσης είναι συγκεκριμένες για κάθε συσκευή. Ο ορισμός της εχθρικής ανατομίας συνεχώς εξελίσσεται, γεγονός το οποίο καθιστά δύσκολη την ανάλυση αποτελεσμάτων της θεραπείας με διαφορετικές συσκευές και οδηγίες χρήσης αυτών. Επίσης, η παρούσα ανάλυση έχει τον περιορισμό της ύπαρξης ετερογένειας στα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για τον ορισμό της εχθρικής ανατομίας στις μελέτες που επιλέχθηκαν. Επιπλέον, συγγραφείς χρησιμοποίησαν συγκεκριμένα κριτήρια για τον ορισμό του εχθρικού αυχένα, αλλά δεν αποσαφήνισαν πόσοι από τους ασθενείς είχαν μία ή περισσότερες από τις παραμέτρους αυτές της εχθρικής ανατομίας. Η τεχνολογία της EVAR και οι ενδαγγειακές τεχνικές εξελίσσονται με ταχείς ρυθμούς και τα μοσχεύματα νεότερης γενιάς ξεπερνούν πολλούς από τους περιορισμούς που υπήρχαν με τα παλαιότερα μοσχεύματα. Οι περισσότεροι από τους συγγραφείς χρησιμοποίησαν διάφορων τύπων ενδομοσχεύματα και κάτω από ιδανικές συνθήκες επέλεξαν συσκευές που ταίριαζαν στα συγκεκριμένα ανατομικά χαρακτηριστικά κάθε ασθενούς. Οι μελέτες που αναλύθηκαν χρησιμοποίησαν διαφορετικούς ορισμούς εχθρικής ανατομίας του αυχένα και αξιολόγησαν τα αποτελέσματα με διάφορα ενδομοσχεύματα, πολλά από τα οποία χρησιμοποιούνται σπάνια σήμερα (π.χ. AneuRx, Talent) ή έχουν τροποποιηθεί σε νεότερης γενιάς συσκευές (π.χ. Zenith, Excluder). Η χρήση διαφορετικών συσκευών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ιδιότητες σε ανευρύσματα με ποικίλα ανατομικά χαρακτηριστικά δημιουργούν ετερογένεια στους πληθυσμούς των μελετών, γεγονός το οποίο μπορεί να επηρεάζει τα

συνολικά αποτελέσματα. Οι παραπάνω περιορισμοί θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα από την παρούσα μετα-ανάλυση.

Συνεχείς βελτιώσεις στα τεχνικά χαρακτηριστικά και τη σχεδίαση των ενδομοσχευμάτων έχουν συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση των αποτελεσμάτων της EVAR. Μένει να αποδειχθεί με καλά σχεδιασμένες μελέτες η ασφάλεια και αποτελεσματικότητα της EVAR σε ασθενείς με δυσμενή ανατομία του αυχένα, στους οποίους χρησιμοποιούνται νεότερης γενιάς μοσχεύματα. Μελέτες που συγκρίνουν τα αποτελέσματα της κλασικής EVAR και ενδαγγειακής αποκατάστασης με θυριδωτά μοσχεύματα θα βοηθούσαν τους κλινικούς ιατρούς στην επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής προσέγγισης για τους ασθενείς αυτούς.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Δεν υπάρχουν επαρκή βιβλιογραφικά δεδομένα σχετικά με τη σύγκριση της κλασικής EVAR σε ασθενείς με εχθρική ανατομία του αυχένα. Από την παρούσα ανάλυση προκύπτει ότι η EVAR θα πρέπει να χρησιμοποιείται πολύ προσεχτικά σε μη ευνοϊκή ανατομία του ανευρύσματος. Η κλασική EVAR θα έπρεπε να χρησιμοποιείται μόνον σε ασθενείς υψηλού χειρουργικού κινδύνου, στους οποίους εναλλακτική ενδαγγειακή θεραπεία, όπως αυτή με τη χρήση θυριδωτών μοσχευμάτων, δεν είναι εφικτή.



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

### **Εισαγωγή**

Ολοένα αυξανόμενος αριθμός ανευρυσμάτων κοιλιακής αορτής με μη ευνοϊκή ανατομία αυχένα αντιμετωπίζονται με κλασική ενδαγγειακή αποκατάσταση. Η ασφάλεια και αποτελεσματικότητα της πρακτικής αυτής είναι αμφίβολη.

### **Μέθοδος**

Πραγματοποιήσαμε μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για να ανιχνεύσουμε όλες τις μελέτες που συγκρίνουν τα αποτελέσματα της ενδαγγειακής αποκατάστασης ανευρύσματος κοιλιακής αορτής (endovascular aortic aneurysm repair-EVAR) σε ασθενείς με εχθρική και φιλική υπονεφρική ανατομία. Ως εχθρικός αυχένας ορίστηκαν οι συνθήκες που δεν ήταν συμβατές με τις οδηγίες χρήσης των ενδομοσχευμάτων που χρησιμοποιήθηκαν. Τα αποτελέσματα των μελετών αθροίστηκαν και αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας στατιστικές δοκιμασίες (fixed or random effects models).

### **Αποτελέσματα**

Αναγνωρίστηκαν επτά μη τυχαιοποιημένες μελέτες και ένας συνολικός αριθμός 1559 ασθενών (ομάδα εχθρικής ανατομίας: 714 ασθενείς, ομάδα φιλικής ανατομίας: 845 ασθενείς) συμπεριλήφθηκε στην ανάλυση. Ασθενείς με εχθρική ανατομία χρειάστηκαν αυξημένο αριθμό συμπληρωματικών επεμβάσεων σε σύγκριση με ασθενείς με φιλική ανατομία, ώστε να επιτευχθεί στεγανοποίηση του κεντρικού αυχένα (αναλογία πιθανοτήτων-odds ratio [OR] 3.050, διάστημα εμπιστοσύνης-confidence interval [CI] 95% 1.884-4.938). Παρόλο που ασθενείς με μη ευνοϊκή ανατομία αυχένα είχαν αυξημένο κίνδυνο να αναπτύξουν νοσηρότητα στις 30 ημέρες (OR 2.278, 95% CI 1.025-5.063), δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη συχνότητα ενδοδιαφυγής τύπου I ή επανεπέμβασης 30 ημέρες από την αποκατάσταση του ανευρύσματος (OR 2.467 και 1.082, 95% CI 0.562-10.823 και 0.096-12.186 αντιστοίχως). Ασθενείς με εχθρική ανατομία είχαν τετραπλάσιο κίνδυνο εμφάνισης ενδοδιαφυγής τύπου I (OR 4.563, 95% CI 1.430-14.558)

και εννεαπλάσιο κίνδυνο να εμφανίσουν θνητότητα σχετιζόμενη με το ανεύρυσμα ένα χρόνο μετά την αποκατάσταση (OR 9.378, 95% CI 1.595-55.137).

### **Συμπεράσματα**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να υποστηρίζουν την ασφαλή χρήση EVAR σε ασθενής με εχθρική ανατομία αυχένα. Από την ανάλυση της παρούσης μελέτης προκύπτει ότι EVAR θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή στους ασθενείς αυτούς.



## **ABSTRACT**

### **Background**

An increasing number of abdominal aortic aneurysms (AAA) with unfavorable proximal neck anatomy are treated with standard endograft devices. Skepticism exists with regard to safety and efficacy of this practice.

### **Methods**

A systematic review of the literature was undertaken to identify all studies comparing the outcomes of endovascular aneurysm repair (EVAR) in patients with hostile and friendly infra-renal neck anatomy. Hostile neck conditions were considered those that were not consistent with the instructions for use of the endograft devices used in the selected studies. Outcome data were pooled and combined overall effect sizes were calculated using fixed or random effects models.

### **Results**

Seven observational studies reporting on 1559 patients (hostile anatomy group, 714 patients; friendly anatomy group, 845 patients) were included. Patients with hostile anatomy required an increased number of adjunctive procedures to achieve proximal seal as compared to patients with friendly anatomy (OR = 3.050, 95% CI 1.884-4.938). Even though patients with unfavorable neck anatomy had an increased risk of developing 30-day morbidity (OR = 2.278, 95% CI 1.025-5.063), no significant differences in the incidence of type I endoleak and re-intervention rates within 30-days of treatment between the two groups were identified (OR = 2.467, 95% CI 0.562-10.823; OR = 1.082, 95% CI 0.096-12.186;  $p = 0.949$ , respectively). Patients with hostile anatomy had a four-fold increased risk of developing type I endoleak (OR = 4.563, 95% CI 1.430-14.558) and a nine-fold increased risk of aneurysm-related mortality within one year of treatment (OR = 9.378, 95% CI 1.595-55.137).

## **Conclusions**

Insufficient high level evidence for or against applying standard EVAR in patients with hostile neck anatomy exists. Our analysis suggests EVAR is cautiously used in patients with anatomic neck constraints.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Lovegrove RE, Javid M, Magee TR, Galland RB. A meta-analysis of 21,178 patients undergoing open or endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 2008;95(6):677-84.
2. United Kingdom EVAR Trial Investigators, Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D, Sculpher MJ. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med* 2010;362(20):1863-71.
3. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, Padberg FT Jr, Matsumura JS, Kohler TR, Lin PH, Jean-Claude JM, Cikrit DF, Swanson KM, Pедуzzi PN; 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;302(14):1535-42.
4. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS; Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006;44(2):229-36.
5. Leurs LJ, Kievit J, Dagnelie PC, Nelemans PJ, Buth J; EUROSTAR Collaborators. Influence of infrarenal neck length on outcome of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther* 2006;13(5):640-8.
6. Hobo R, Kievit J, Leurs LJ, Buth J; EUROSTAR Collaborators. Influence of severe infrarenal aortic neck angulation on complications at the proximal neck following endovascular AAA repair: a EUROSTAR study. *J Endovasc Ther* 2007;14(1):1-11.
7. Malina M, Resch T, Sonesson B. EVAR and complex anatomy: an update on fenestrated and branched stent grafts. *Scand J Surg* 2008;97(2):195-204.
8. On behalf of the 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;125(22):2707-2715.
9. Antoniou GA, Schiro A, Antoniou SA, Farquharson F, Murray D, Smyth JV, Serracino-Inglott F. The chimney technique in the endovascular management of complex aortic disease. *Vascular* (in press).
  10. Sternbergh WC 3rd, Carter G, York JW, Yoselevitz M, Money SR. Aortic neck angulation predicts adverse outcome with endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35(3):482-6.
  11. Aburahma AF, Campbell JE, Mousa AY, Hass SM, Stone PA, Jain A, Nanjundappa A, Dean LS, Keiffer T, Habib J. Clinical outcomes for hostile versus favorable aortic neck anatomy in endovascular aortic aneurysm repair using modular devices. *J Vasc Surg*. 2011;54(1):13-21.
  12. Fulton JJ, Farber MA, Sanchez LA, Godshall CJ, Marston WA, Mendes R, Rubin BG, Sicard GA, Keagy BA. Effect of challenging neck anatomy on mid-term migration rates in AneuRx endografts. *J Vasc Surg*. 2006 Nov;44(5):932-7.
  13. Torsello G, Troisi N, Donas KP, Austermann M. Evaluation of the Endurant stent graft under instructions for use vs off-label conditions for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2011;54(2):300-6.
  14. Fairman RM, Velazquez OC, Carpenter JP, Woo E, Baum RA, Golden MA, Kritpracha B, Criado F. Midterm pivotal trial results of the Talent Low Profile System for repair of abdominal aortic aneurysm: analysis of complicated versus uncomplicated aortic necks. *J Vasc Surg* 2004;40(6):1074-82.
  15. Chaikof EL, Blankensteijn JD, Harris PL, White GH, Zarins CK, Bernhard VM, Matsumura JS, May J, Veith FJ, Fillinger MF, Rutherford RB, Kent KC; Ad Hoc Committee for Standardized Reporting Practices in Vascular Surgery of The

- Society for Vascular. Reporting standards for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35(5):1048-60.
16. The NewcastleOttawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Available from: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp) [accessed 21.06.2012].
  17. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Control Clin Trials* 1986;7(3):177-88.
  18. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ* 2003;327(7414):557-60.
  19. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 1997;315(7109):629-34.
  20. Hoshina K, Kato M, Hosaka A, Miyahara T, Mikuriya A, Ohkubo N, Miyata T. Middle-term results of endovascular aneurysm repair in Japan: does intraoperative endovascular management against the hostile aneurysmal neck prevent the proximal type I endoleak? *Int Angiol* 2011;30(5):467-73.
  21. Abbruzzese TA, Kwolek CJ, Brewster DC, Chung TK, Kang J, Conrad MF, LaMuraglia GM, Cambria RP. Outcomes following endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR): an anatomic and device-specific analysis. *J Vasc Surg* 2008;48(1):19-28.
  22. Choke E, Munneke G, Morgan R, Belli AM, Loftus I, McFarland R, Loosemore T, Thompson MM. Outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with hostile neck anatomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29(6):975-80.
  23. AbuRahma AF, Campbell J, Stone PA, Nanjundappa A, Jain A, Dean LS, Habib J, Keiffer T, Emmett M. The correlation of aortic neck length to early and late

- outcomes in endovascular aneurysm repair patients. *J Vasc Surg* 2009;50(4):738-48.
24. Qu L, Raithel D. Experience with the Endologix Powerlink endograft in endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with short and angulated necks. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2008;20(2):158-66.
25. Grisafi JL, Rahbar R, Nelms J, Detschelt EL, Chess BA, Benckart DH, Muluk SC. Challenging neck anatomy is associated with need for intraoperative endovascular adjuncts during endovascular aortic aneurysm repair (EVAR). *Ann Vasc Surg* 2011;25(6):729-34.
26. Rouwet EV, Torsello G, de Vries JP, Cuypers P, van Herwaarden JA, Eckstein HH, Beuk RJ, Florek HJ, Jentjens R, Verhagen HJ. Final results of the prospective European trial of the Endurant stent graft for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;42(4):489-97.
27. Bastos Gonçalves F, de Vries JP, van Keulen JW, Dekker H, Moll FL, van Herwaarden JA, Verhagen HJ. Severe proximal aneurysm neck angulation: early results using the Endurant stentgraft system. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41(2):193-200.
28. Forbes TL, Harris JR, Lawlor DK, Derose G. Midterm results of the Zenith endograft in relation to neck length. *Ann Vasc Surg* 2010;24(7):859-62.
29. Greenberg R, Fairman R, Srivastava S, Criado F, Green R. Endovascular grafting in patients with short proximal necks: an analysis of short-term results. *Cardiovasc Surg* 2000;8(5):350-4.
30. Georgiadis GS, Trellopoulos G, Antoniou GA, Gallis K, Nikolopoulos ES, Kapoulas KC, Pitta X, Lazarides MK. Early results of the Endurant endograft system in patients with friendly and hostile infrarenal abdominal aortic aneurysm anatomy. *J Vasc Surg* 2011;54(3):616-27.

31. Dillavou ED, Muluk SC, Rhee RY, Tzeng E, Woody JD, Gupta N, Makaroun MS. Does hostile neck anatomy preclude successful endovascular aortic aneurysm repair? *J Vasc Surg.* 2003 Oct;38(4):657-63.
32. Hyhlik-Dürr A, Bischoff MS, Hakimi M, Von Tengg-Kobligk H, Böckler D. Technical aspects of EVAR for infrarenal AAA. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2012;53(1 Suppl 1):111-8.
33. Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, Golden MA, Mitchell ME, Velazquez OC, Fairman RM. Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001;34(6):1050-4.
34. Troisi N, Torsello G, Donas KP, Austermann M. Endurant stent-graft: a 2-year, single-center experience with a new commercially available device for the treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther* 2010;17(3):439-48.
35. Perdikides T, Georgiadis GS, Avgerinos ED, Fotis T, Verikokos C, Hopkinson BR, Lagios K. The Aorfix stent-graft to treat infrarenal abdominal aortic aneurysms with angulated necks and/or tortuous iliac arteries: midterm results. *J Endovasc Ther* 2009;16(5):567-76.