



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-BICOCCA

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

«ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΚΗΣ ΡΗΞΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΑΟΡΤΗΣ ΜΕ ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ:

ΠΗΛΙΧΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2025

ΚΟΙΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ»

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ  
ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

του Μεταπτυχιακού Φοιτητή Πηλιχού Γεωργίου

Εξεταστική Επιτροπή

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

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή για την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου **κ. Πηλιχού Γεωργίου** συνεδρίασε σήμερα 13/3/2025.

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία του κ Πηλιχού Γεωργίου με τίτλο «**Αποκατάσταση Τραυματικής Ρήξης Θωρακικής Αορτής με Ενδαγγειακές Τεχνικές**» είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

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 Ιωάννης Κακίσης, Επιβλέπων (Υπογραφή) \_\_\_\_\_
- Καθηγητής Αχιλλέας Χατζηϊωάννου (Υπογραφή) \_\_\_\_\_
- Ομότιμος Καθηγητής Γεώργιος Γερούλακος (Υπογραφή) \_\_\_\_\_

## **Ευχαριστίες**

**Ευχαριστώ ιδιαιτέρως τον επεμβατικό ακτινολόγο, κ. Θεόδωρο Κρατημένο για τη πολύτιμη βοήθειά του και για τη παροχή των απαραίτητων δεδομένων των ασθενών που αντιμετώπισε ενταγειακά στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ» το 2023.**

**Ευχαριστώ επίσης θερμά τους γονείς μου, τον αδερφό μου και την Διονυσία μου για την ανιδιοτελή τους αγάπη και τη συνεχή τους στήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μου.**

## Περιεχόμενα

### Πίνακας περιεχομένων

<b>Περιεχόμενα .....</b>	<b>4</b>
<b>Εισαγωγή .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Γενικό μέρος .....</b>	<b>6</b>
1.1 Περιγραφή-ορισμοί-ταξινόμηση-επιδημιολογία .....	6
1.2 Διάγνωση .....	14
1.3 Αρχική αντιμετώπιση .....	19
1.4 Πρώιμη ή όψιμη αντιμετώπιση .....	20
1.5 Ανοιχτή χειρουργική αντιμετώπιση .....	21
1.6 Ενδαγγειακή αντιμετώπιση – χαρακτηριστικά.....	23
1.7 Ομάδα αντιμετώπισης και απαιτήσεις εγκαταστάσεων .....	27
1.8 Ενδαγγειακή αντιμετώπιση – τεχνική .....	27
1.9 Τεχνικές δυσκολίες στην ενδαγγειακή αντιμετώπιση .....	33
1.10 Ενδαγγειακή αντιμετώπιση – επιπλοκές.....	33
1.11 Μακροχρόνια παρακολούθηση (follow up) .....	39
<b>2. Συστηματική ανασκόπηση.....</b>	<b>41</b>
2.1 Μέθοδος .....	41
2.2 Αποτελέσματα .....	41
2.3 Ανάλυση.....	43
2.4 Συζήτηση αποτελεσμάτων .....	73
<b>3. Ειδικό μέρος .....</b>	<b>76</b>
3.1 Υλικό μελέτης.....	76
3.2 Χαρακτηριστικά .....	78
3.3 Μέθοδος .....	78
3.4 Αποτελέσματα .....	79
3.5 Συμπεράσματα .....	80
<b>4. Περίληψη .....</b>	<b>81</b>
<b>5. Abstract .....</b>	<b>83</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>85</b>



## Εισαγωγή

Στο γενικό μέρος της μελέτης αυτής θα γίνει λεπτομερής αναφορά σε όλα τα στοιχεία που αφορούν την αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής και πιο συγκεκριμένα θα αναφερθούν τα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά της, ορισμοί καθώς επίσης και η ταξινόμησή της. Επιπροσθέτως, θα αναφερθούν όλες οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την διάγνωση της, όπως επίσης και τα βήματα που ακολουθούνται για την αρχική αξιολόγηση και σταθεροποίηση του πολυτραυματία ασθενή μέχρι να τεθεί η διάγνωση.

Θα περιγραφούν ακόμη οι κατευθυντήριες οδηγίες που ισχύουν τόσο για την ταξινόμηση όσο και για την αντιμετώπισή της κάκωσης αυτής. Θα γίνει εκτενής αναφορά τόσο στην ανοιχτή αποκατάσταση που αποτελούσε επί σειρά ετών την παρέμβαση εκλογής όσο και στις νεότερες, λιγότερο παρεμβατικές ενδαγγειακές τεχνικές. Θα αναφερθούν επίσης τα ποσοστά θνητότητας αλλά και τα ποσοστά επιπλοκών που συνοδεύουν την κάθε τεχνική.

Τέλος, θα γίνει συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και θα παρατεθούν στοιχεία τόσο από τις σειρές περιστατικών και τα μεμονωμένα περιστατικά όσο και από τις μελέτες που συγκρίνουν την ανοιχτή με την ενδαγγειακή μέθοδο αλλά και την πρόιμη με την όψιμη αντιμετώπιση.

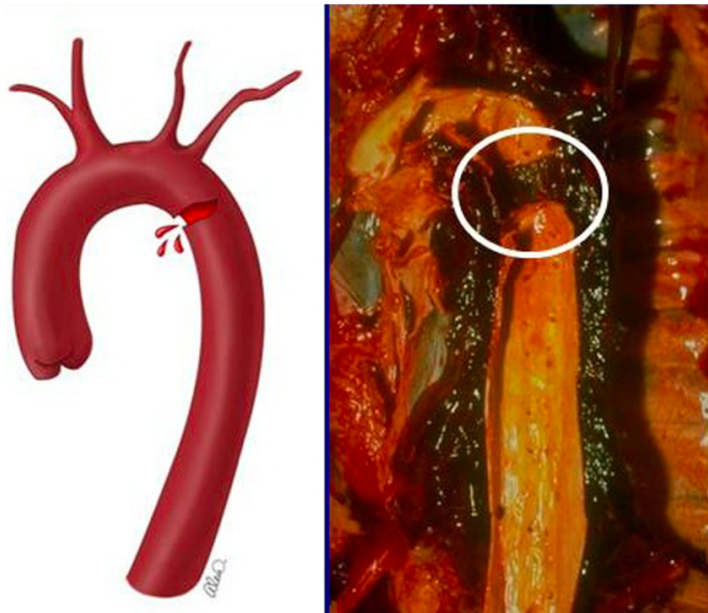
Στο ειδικό μέρος της μελέτης αυτής θα παρουσιαστούν τα χαρακτηριστικά των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με την ενδαγγειακή μέθοδο λόγω αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός» το έτος 2023.

## 1. Γενικό μέρος

### 1.1 Περιγραφή-ορισμοί-ταξινόμηση-επιδημιολογία

Το τραύμα παραμένει η πιο κοινή αιτία θανάτου σε νεαρούς ενήλικες<sup>1,2</sup>. Οι τραυματισμοί των ιστών και των οργάνων του θώρακα μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον πρωτοπαθή μηχανισμό της κάκωσης σε ανοικτούς (διατιτραίνοντες) και κλειστούς (αμβλείς)<sup>2</sup>. Το διατιτραίνον τραύμα χαρακτηρίζεται από την δημιουργία επικοινωνίας μεταξύ του εξωτερικού περιβάλλοντος και της ενδοθωρακικής κοιλότητας σε αντίθεση με το αμβλύ τραύμα όπου η ακεραιότητα του ορίου μεταξύ των δύο αυτών χώρων διατηρείται<sup>2</sup>.

Η αμβλεία αορτική κάκωση, blunt traumatic aortic injury (BTAI) είναι η δεύτερη συχνότερη αιτία θανάτου μετά από την τραυματική κάκωση του εγκεφάλου, μετά από αμβλείας έντασης τραύμα, κάτι το οποίο έχει αποδειχθεί σε πολλαπλές νεκροτομικές μελέτες<sup>1,3-7</sup>. Το 1557, ο Andreas Vesalius ανέφερε το πρώτο περιστατικό αμβλείας θωρακικής αορτικής κάκωσης<sup>4</sup>. Μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα υψηλής ενέργειας τραύματος και απότομης επιβράδυνσης, το οποίο οδηγεί στην δημιουργία ρήξης στο αορτικό τοίχωμα<sup>1,3,8</sup>. Πιο συγκεκριμένα αυτό είναι αποτέλεσμα συνδυασμού δυνάμεων κατάτμησης και υπερέκτασης, απότομης επιβράδυνσης, αυξημένης ενδαγγειακής πίεσης και συμπίεσης της αορτής μεταξύ της σπονδυλικής στήλης και πρόσθιου θωρακικού τοιχώματος<sup>1,2,6</sup>. Ο τραυματισμός μπορεί να συμβεί σε όλο το μήκος της αορτής, από την ανιούσα μοίρα της μέχρι και τον διχασμό της αορτής στις λαγόνιες αρτηρίες, αλλά συνήθως αφορά τον ισθμό της<sup>1</sup> (εικόνα 1 και 2). Ο ισθμός της αορτής αποτελεί το πιο συχνό σημείο της ρήξης (50-70%), ακολουθούμενος από την ανιούσα αορτή ή το αορτικό τόξο (18%), και την κατιούσα θωρακική αορτή (14%)<sup>7</sup>.



*Εικόνα 1 Ο ισθμός της αορτής εμπλέκεται σε >90% των αμβλέων θωρακικών αορτικών κακώσεων που φτάνουν στο νοσοκομείο και για περίπου 80% των θανατηφόρων αορτικών κακώσεων, D.Demetriades, American College of Surgeons, 2012*



*Εικόνα 2 Αξονική τομογραφία με ενδοφλέβιο σκιαγραφικό, η οποία αναδεικνύει τραυματική ρήξη του ισθμού της αορτής με συνοδό αιμάτωμα μεσοθωρακίου, Tim Buckenham et al, ANZ journal of Surgery, 2003*

Τα τροχαία ατυχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα την απότομη επιβράδυνση, αποτελούν τον πιο συχνό μηχανισμό της κάκωσης<sup>7</sup>. Ο μηχανισμός αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή δυνάμεων διάτμησης στο αορτικό τόξο, στο επίπεδο του ισθμού, το σημείο μετάπτωσης μεταξύ του κινητού περιφερικού τμήματος του αορτικού τόξου και της ακίνητης κατιούσας θωρακικής αορτής<sup>7</sup>.

Ο Feczko και οι συνεργάτες του όπως επίσης και ο Williams και οι συνεργάτες του μετά την ανάλυση νεκροτομικών μελετών βρήκαν ότι από τους ασθενείς οι οποίοι είχαν υποστεί αμβλεία κάκωση, το 55-65% είχαν κακώσεις οι οποίες εντοπίζονταν στον ισθμό της αορτής ενώ το 10-14% είχαν κακώσεις οι οποίες εντοπίζονταν στην ανιούσα αορτή ή το αορτικό τόξο<sup>6</sup>.

Η απότομη επιβράδυνση έχει σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή δυνάμεων διάτμησης και συστροφής στα σχετικά ακίνητα σημεία της αορτής, όπως είναι η ρίζα της ή εγγύς του αρτηριακού συνδέσμου της αορτής ή του διαφράγματος<sup>5</sup>. Συνήθως, υπάρχουν πολλαπλές άλλες, απειλητικές για την ζωή κακώσεις με ένα μόνο 20% των ασθενών να έχουν μια μεμονωμένη τραυματική αορτική κάκωση<sup>1</sup>. Κακώσεις οι οποίες μπορεί να συνυπάρχουν περιλαμβάνουν το κάταγμα στέρνου, κατάγματα 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> πλευράς, κατάγματα κλείδας και ωμοπλάτης, πνευμοθώρακα, αιμοθώρακα, ασταθή θώρακα, πνευμονικές θλάσεις, κάκωση διαφράγματος, ρήξη τραχειοβρογχικού δένδρου και κάκωση οισοφάγου<sup>1,2,7</sup>.

Ο Fabian και οι συνεργάτες του παρατήρησαν αμβλείες εγκεφαλικές κακώσεις στο 51% των ασθενών με τραυματική αορτική κάκωση, ενδοκράνια αιμορραγία στο 24% των ασθενών, πολλαπλά κατάγματα πλευρών στο 46%, πνευμονικές θλάσεις στο 38%, κατάγματα άνω άκρων στο 20%, πυελικό τραυματισμό στο 31%, κάκωση ήπατος στο 22%, κατάγματα σπονδυλικής στήλης στο 4% και γναθοπροσωπικές κακώσεις στο 13%<sup>6</sup>. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η αορτική κάκωση σπανίως συμβαίνει μεμονωμένα<sup>6</sup>. Ως εκ τούτου, μία αξιολόγηση της σοβαρότητας των συνοδών κακώσεων στους ασθενείς αυτούς είναι σημαντική και αυτό γίνεται με τον υπολογισμό του injury severity score (ISS)<sup>6</sup>. Ανέφεραν επίσης ένα ποσοστό θνητότητας κατά την διάρκεια της προοπτικής πολυκεντρικής ανάλυσης των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοικτή θωρακοτομή για επιδιόρθωση των θωρακικών αορτικών κακώσεων της τάξεως του 31%<sup>7</sup>. Παρομοίως, ο Kwon και οι συνεργάτες του ανέφεραν ένα ποσοστό χειρουργικής θνητότητας της τάξεως του 29% στις σειρές περιστατικών τους<sup>7</sup>. Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει ότι το μέσο ISS στους ασθενείς με αμβλεία αορτική κάκωση είναι >40<sup>6</sup>.

Το Trauma Injury Severity Score (TRISS) το οποίο βασίζεται στο ISS αξιολογεί τα πολλαπλά τραύματα και χρησιμοποιείται παγκοσμίως στην αντιμετώπιση του τραύματος<sup>6</sup>. Αυτή η μέθοδος είναι χρήσιμη στην λήψη απόφασης για χειρουργείο καθώς επίσης και για τον καθορισμό της προτεραιότητας κάθε επέμβασης για κάθε τραυματισμένο όργανο<sup>6</sup>. Το πιο συχνό σημείο τραυματισμού, όπως ήδη αναφέρθηκε είναι ο ισθμός της αορτής, η ζώνη μετάπτωσης από το κινητό αορτικό τόξο, στην στέρεα προσφυόμενη κατιούσα θωρακική

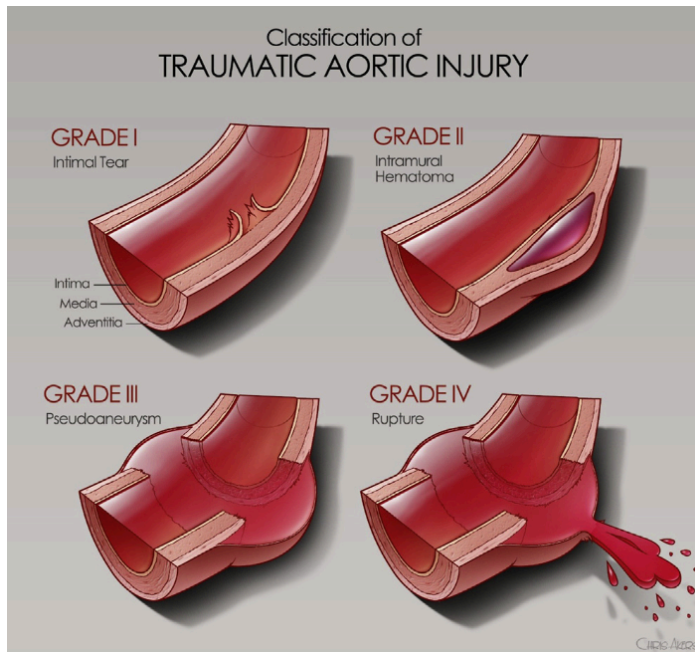
αορτή<sup>1,3,5,8</sup>. Η περιοχή αυτή σε περίπτωση απότομης επιβράδυνσης τείνει να κινηθεί προς την αντίθετη πλευρά από αυτήν την κίνησης του σώματος, με αποτέλεσμα την δημιουργία ρήξεως στον έσω χιτώνα της<sup>1</sup>. Επιπρόσθετα ο ιστός του ισθμού της αορτής έχει ασθενέστερη δύναμη τάσης, κάνοντας τον πιο ευάλωτο σε τραυματισμό<sup>1</sup>. Τέλος, κατά την διάρκεια απότομης επιβράδυνσης, η αορτή συμπιέζεται μεταξύ των οστέινων δομών του πρόσθιου θωρακικού τοιχώματος και της σπονδυλικής στήλης, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε τραυματισμό της<sup>1</sup>.

Οι περισσότερες ΒΤΑIs είναι το αποτέλεσμα συγκρούσεων μηχανοκίνητων οχημάτων ακολουθούμενες από ατυχήματα μοτοσυκλέτας, συγκρούσεις πεζών-οχημάτων, πτώσεις από μεγάλο ύψος και τραυματισμούς σύνθλιψης<sup>3</sup>. Πιο συγκεκριμένα, μετωπικές συγκρούσεις μηχανοκίνητων οχημάτων ευθύνονται για το 81% των περιπτώσεων<sup>1</sup>. Η προνοσοκομειακή θνητότητα των ΒΤΑIs είναι υψηλή, περίπου 80% των ασθενών καταλήγουν πριν την άφιξή τους στο νοσοκομείο<sup>1,3,8</sup>. Από αυτούς που φτάνουν εν ζωή στο νοσοκομείο, η ενδονοσοκομειακή θνητότητα αγγίζει το 46%<sup>1</sup>.

Σύμφωνα με μία πολυκεντρική μελέτη της American Association for the Surgery of Trauma (AAST) το 2008, η οποία συμπεριέλαβε 196 ασθενείς, το 68% των περιπτώσεων ήταν αποτέλεσμα συγκρούσεων μηχανοκίνητων οχημάτων, το 13% συγκρούσεων δίκυκλων μηχανών, το 7% πτώσεων, το 6% παρασύρσεων πεζών από οχήματα και το 6% από άλλους μηχανισμούς<sup>4</sup>. Σε αυτήν την μελέτη το ποσοστό της προνοσοκομειακής θνητότητας ήταν 57%-80% και πάνω από το 1/3 των ασθενών που έφτασαν στο νοσοκομείο ζωντανοί απεβίωσαν μέσα σε 4 ώρες<sup>4</sup>. Επιπρόσθετα, οι μελέτες αυτές έδειξαν σημαντική θνητότητα σχετιζόμενη με άλλες κακώσεις, όπως κακώσεις εγκεφάλου, καρδιακές και πνευμονικές, αιμοθώρακας, κατάγματα πλευρών, κατάγματα κάτω άκρων αλλά και ενδοκοιλιακές κακώσεις<sup>4</sup>. Η ολική επιβίωση των ασθενών που δεν εμφανίζουν πρόιμη θνητότητα είναι καλή<sup>4</sup>.

Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο σύστημα ταξινόμησης για την περιγραφή αυτών των κακώσεων αναπτύχθηκε αρχικά από τον Azizzadeh και τους συνεργάτες του το 2009 και αργότερα υιοθετήθηκε από την Society for Vascular Surgery (SVS) στις κατευθυντήριες οδηγίες της<sup>8,9</sup>. Το σύστημα ταξινόμησης της αμερικανικής αγγειοχειρουργικής εταιρείας, (SVS) κατηγοριοποιεί τις ΒΤΑIs σύμφωνα με τον βαθμό τραυματισμού των ανατομικών στιβάδων του αορτικού τοιχώματος (εικόνα 3), μετά από εκτίμηση της απεικόνισης με αξονική αγγειογραφία, computed tomography angiography (CTA): 1<sup>ο</sup> βαθμού, ρήξη του έσω χιτώνα (intimal tear). 2<sup>ο</sup> βαθμού, ενδοτοιχωματικό αιμάτωμα (intramural hematoma). 3<sup>ο</sup> βαθμού, ψευδοανεύρυσμα (pseudoaneurysm) και 4<sup>ο</sup> βαθμού, ελεύθερη ρήξη (full thickness injury

resulting in frank rupture)<sup>1,3-5,8,9</sup>. Παρόλο που αυτό το σύστημα ταξινόμησης επιτρέπει την ταξινόμηση βάσει των ευρημάτων από την αξονική αγγειογραφία, δεν βοηθάει στην επιλογή της θεραπείας<sup>8</sup>.



**Εικόνα 3** Ταξινόμηση τραυματικής αορτικής κάκωσης, Arbabi et al, *Journal of Vascular Surgery*, 2022

Το νεότερο σύστημα ταξινόμησης «Harborview» που προτάθηκε από τον Henegan και τους συνεργάτες του το 2016 έχει το πλεονέκτημα του ότι προτείνει και την θεραπεία βασιζόμενη στα απεικονιστικά ευρήματα<sup>4,8</sup>. Το σύστημα ταξινόμησης αυτό χωρίζει τις τραυματικές αορτικές κακώσεις σε τρεις κατηγορίες σύμφωνα με τα ευρήματα από την αξονική αγγειογραφία, περιλαμβάνοντας την παρουσία μη φυσιολογικού αορτικού περιγράμματος, το μέγεθος της ρήξης του έσω χιτώνα και/ή παρουσία θρόμβου, την παρουσία ενεργού εξαγγείωσης και την παρουσία αιματώματος της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας<sup>8</sup>. Μία ελάχιστη/ήπια κάκωση ορίζεται από την απουσία μη φυσιολογικού αορτικού περιγράμματος<sup>4,8</sup>. Μία μικρή ρήξη του έσω χιτώνα ή η παρουσία θρόμβου ενδοαυλικά μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως ελάχιστη κάκωση εάν το μήκος είναι <10 χιλιοστών<sup>8</sup>. Η ταξινόμηση αυτή περιλαμβάνει και τις 1<sup>ου</sup> και τις 2<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις σύμφωνα με την ταξινόμηση της SVS και η προτεινόμενη διαχείριση των κακώσεων αυτών περιλαμβάνει την προαιρετική παρακολούθηση με απεικόνιση<sup>8</sup>. Ωστόσο, η παρακολούθηση με απεικόνιση στην ταξινόμηση

«Harborview» είναι κακώς ορισμένη και συνεπώς περιορισμένη<sup>8</sup>. Μία ενδιάμεσης βαρύτητας αορτική κάκωση ορίζεται από την παρουσία μη φυσιολογικού αορτικού περιγράμματος όπως στην περίπτωση του ψευδοανευρύσματος ή την παρουσία ρήξης του έσω χιτώνα  $\geq 10$  χιλιοστών σε μήκος<sup>4,8</sup>. Αυτό, αντιστοιχεί σε μια 3<sup>ου</sup> βαθμού κάκωση σύμφωνα με την SVS ταξινόμηση και η προτεινόμενη διαχείριση είναι η ημικλεκτική αντιμετώπιση μέσα σε 72 ώρες μετά την σταθεροποίηση των άλλων συνυπαρχουσών κακώσεων<sup>8</sup>. Εάν ο ασθενής αναμένεται να επιβιώσει από τις άλλες συνυπάρχουσες κακώσεις, ενδεχόμενη αποκατάσταση απαιτείται καθώς η λύση της συνέχειας και των τριών στιβάδων της αορτής, χαρακτηριζόμενη από μη φυσιολογικό αορτικό περίγραμμα, δεν αποκαθίσταται αυτόματα<sup>8</sup>. Η σοβαρή αορτική κάκωση ορίζεται ως ενεργός μεσοθωρακική εξαγγείωση ή αιμάτωμα της αριστερής υποκλειδίου  $>15$  χιλιοστών σε διάμετρο<sup>4,8</sup>. Αυτό αντιστοιχεί σε μια 4<sup>ου</sup> βαθμού κάκωση σύμφωνα με την SVS ταξινόμηση και ενδείκνυται επείγουσα ενδαγγειακή αποκατάσταση στους ασθενείς αυτούς, καθώς συνοδεύεται από πολύ υψηλό ποσοστό θνητότητας, το οποίο στην παρούσα μελέτη ήταν  $>50\%$ <sup>8</sup>.

Οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες της αγγειοχειρουργικής εταιρείας από το 2011 συνιστούν αναμονή και παρακολούθηση με διαδοχικές απεικονίσεις για 1<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις και επείγουσα, εντός 24 ωρών παρέμβαση ενδαγγειακά, thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) για κακώσεις 2<sup>ου</sup> έως 4<sup>ου</sup> βαθμού εφόσον τηρούνται οι ανατομικές προϋποθέσεις<sup>1,3</sup>.

Οι 2<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις μεταπίπτουν σε μια γκρι ζώνη μεταξύ συντηρητικής αντιμετώπισης και εγχειρητικής παρέμβασης, αν και πρόσφατες μελέτες υποδηλώνουν αποτελεσματική αντιμετώπιση με μη εγχειρητική παρέμβαση αλλά στενή παρακολούθηση<sup>1</sup>.

Η έλευση της ενδαγγειακής αποκατάστασης έχει αλλάξει τον τρόπο διαχείρισης των BTAIs με σημαντικές βελτιώσεις στα αποτελέσματα συγκρινόμενα με αυτά της ανοιχτής χειρουργικής αποκατάστασης<sup>3</sup>. Παρά τις σημαντικές βελτιώσεις στον τομέα της ενδαγγειακής αποκατάστασης υπάρχει ακόμη ο κίνδυνος για σοβαρές επιπλοκές με αυτή την μέθοδο<sup>3</sup>. Ενώ παλαιότερα ο κανόνας αντιμετώπισης αυτών των κακώσεων ήταν η ανοιχτή αποκατάσταση, η οποία συνοδευόταν με σημαντικά ποσοστά νοσηρότητας και θνητότητας κυμαινόμενα από 10-35%, η έλευση της ενδαγγειακής αποκατάστασης έχει μειώσει την θνητότητα από το 14,6% στο 4,8% στην εποχή των συσκευών ενδαγγειακής αποκατάστασης εγκεκριμένες από τον οργανισμό τροφίμων και φαρμάκων, Food and Drug Administration (FDA)<sup>8</sup>.

Οι 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις σύμφωνα με την SVS ταξινόμηση έχουν κατηγοριοποιηθεί μαζί ως ελάχιστη αορτική κάκωση, minimal aortic injury (MAI)<sup>9</sup>. Πρόσφατα στοιχεία έχουν

δείξει ότι ασθενείς με ελάχιστη αορτική κάκωση μπορούν να αντιμετωπισθούν ασφαλώς λαμβάνοντας την βέλτιστη φαρμακευτική θεραπεία με πολύ μικρό κίνδυνο πρόοδο νόσου και μικρή σχετιζόμενη με την αορτή θνητότητα<sup>3,9</sup>. Σε μία από τις μεγαλύτερες σειρές όσον αφορά αυτό το θέμα, ο Sandhu και οι συνεργάτες του βρήκαν ότι οι MAIs που αντιμετωπίζονται συντηρητικά θα υποστρέψουν μέσα σε 8 εβδομάδες σχεδόν μόνο με συντηρητική αντιμετώπιση<sup>9</sup>. Το εύρημα αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις ήδη υπάρχουσες κατευθυντήριες οδηγίες της SVS που συνεχίζουν να υποστηρίζουν την αντιμετώπιση με TEVAR για τις 2<sup>ου</sup> βαθμού BTAIs<sup>9</sup>.

Τα τρέχοντα δεδομένα από το αρχείο της American Association for the Surgery of Trauma/Aortic Trauma Foundation (ATF), υποδεικνύουν ότι το 40,3% των MAIs, συνεχίζουν να αντιμετωπίζονται με πρώιμη ενδαγγειακή αποκατάσταση<sup>9</sup>. Συγκρίνοντας με τις περιπτώσεις MAIs, οι οποίες αποφασίστηκε να αντιμετωπιστούν συντηρητικά δεν προκύπτει κάποιο όφελος σε σχέση με την ενδαγγειακή αντιμετώπιση<sup>9</sup>. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι ίσως χρειάζεται αναθεώρηση των κατευθυντήριων οδηγιών της SVS όσον αφορά την αντιμετώπιση των MAIs δίνοντας έμφαση στην συντηρητική αντιμετώπιση των κακώσεων αυτών αρχικά<sup>9</sup>.

Κατά την διάρκεια των 2 τελευταίων δεκαετιών, έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την διάγνωση και θεραπεία των τραυματικών θωρακικών αορτικών κακώσεων<sup>3</sup>. Βελτιώσεις στην απεικονιστική ποιότητα και την φαρμακευτική θεραπεία και υιοθέτηση της TEVAR σαν θεραπεία εκλογής για τις τραυματικές θωρακικές αορτικές κακώσεις έχουν δραστικά αλλάξει την θεραπεία γι' αυτούς τους ασθενείς<sup>3</sup>. Η διαθεσιμότητα νέας γενιάς, εύκαμπτων και χαμηλού προφίλ συσκευών και η καλύτερη κατανόηση των ενδαγγειακών τεχνικών έχουν οδηγήσει σε βελτιώσεις στα συνολικά αποτελέσματα<sup>3</sup>.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες της SVS συνιστούν αναμονή και διαχείριση με διαδοχικές απεικονίσεις σε 1<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις και επείγουσα, εντός 24 ωρών παρέμβαση με TEVAR σε κακώσεις 2<sup>ου</sup> έως 4<sup>ου</sup> βαθμού<sup>3,4</sup>. Ωστόσο, διάφορες πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει την ασφάλεια και αποτελεσματικότητα με βέλτιστη φαρμακευτική αγωγή σε ασθενείς με ελάχιστη αορτική κάκωση (1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> βαθμού σύμφωνα με την SVS ταξινόμηση), υποδηλώνοντας ότι η θεραπεία με TEVAR ίσως να θέσει σε μη απαραίτητο, αυξημένο κίνδυνο αυτή την κατηγορία των ασθενών<sup>3</sup>.

Εάν χαμηλού βαθμού κακώσεις αντιμετωπίζονται συντηρητικά με φαρμακευτική αγωγή για έλεγχο της αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας αλλά επακόλουθη απεικόνιση υποδεικνύει πρόοδο του βαθμού κάκωσης, η καθυστερημένη αποκατάσταση ενδείκνυται<sup>1</sup>. Οι



κακώσεις 3<sup>ου</sup> βαθμού μπορούν να αντιμετωπισθούν σε μια καθυστερημένη φάση ενδαγγειακά ενώ πρώτα αντιμετωπίζονται συνοδές, πιο επείγουσες κακώσεις μετά την αρχική σταθεροποίηση του πολυτραυματία<sup>1</sup>. Δυστυχώς, οι περισσότεροι ασθενείς με 4<sup>ου</sup> βαθμού αορτική κάκωση καταλήγουν στο σημείο τραυματισμού και όσοι από τους υπόλοιπους καταφέρουν να φτάσουν στο νοσοκομείο, είναι σε πολύ βαριά κλινική κατάσταση (in extremis) και απαιτούν άμεση παρέμβαση<sup>1</sup>.

Στους πολυτραυματίες με 2<sup>ου</sup> ή υψηλότερου βαθμού αορτική κάκωση και χωρίς ενεργό αιμορραγία από την αορτή η καθυστέρηση της αποκατάστασης, δίνοντας έτσι χρόνο στο stress του τραύματος να υποχωρήσει και επιτρέποντας ταυτόχρονα αναζωογόνηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, σχετίζεται με καλύτερη πρόγνωση<sup>1,4,5</sup>. Εάν όμως ο ασθενής είναι ασταθής ή αιμορραγεί λόγω υψηλού βαθμού κάκωσης, η άμεση παρέμβαση είναι επιβεβλημένη και η μόνη επιλογή<sup>1</sup>.

Οι καθυστερημένες αποκαταστάσεις σχετίζονται με καλύτερα αποτελέσματα συγκρινόμενες με τις άμεσες αποκαταστάσεις, αλλά αυτό σχετίζεται με το γεγονός ότι οι άμεσες αποκαταστάσεις πραγματοποιούνται σε ασθενείς, οι οποίοι είναι σε κρίσιμη γενική κατάσταση<sup>1,7</sup>. Μελέτες έχουν δείξει ότι ο γρήγορος και ενδεδειγμένος έλεγχος της αρτηριακής πίεσης ελαττώνει το stress στο αρτηριακό τοίχωμα στην περιοχή του τραυματισμού και με αυτόν τον τρόπο μειώνεται ο κίνδυνος ελεύθερης ρήξης<sup>10</sup>. Βάσει αυτών των μελετών, η έννοια της καθυστερημένης αποκατάστασης ξεκίνησε να υφίσταται στα τέλη της δεκαετίας του 1990, αρχές του 2000<sup>10</sup>.

Ο Maggiano και οι συνεργάτες του το 1995 και ο Pate και οι συνεργάτες του το 1999 ανέφεραν βελτιωμένα αποτελέσματα όσον αφορά την καθυστερημένη αποκατάσταση<sup>10</sup>. Ωστόσο, ο Wahl και οι συνεργάτες του το 1999 και ο Hemmila και οι συνεργάτες του το 2004, ανέφεραν υψηλότερα ποσοστά επιπλοκών, παρατεταμένη διάρκεια νοσηλείας και υψηλότερο κόστος στους ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε καθυστερημένη αποκατάσταση<sup>10</sup>.

Η Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice Management Guidelines το 2000 συνέστησαν ταχεία αποκατάσταση σε ασθενείς με αμβλεία θωρακική αορτική κάκωση, με την καθυστερημένη αποκατάσταση να εφαρμόζεται σε ασθενείς με μείζονες συνοδές κακώσεις ή σε ασθενείς υψηλού κινδύνου<sup>10</sup>.

Σύμφωνα με την θέση της European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), της European Society of Cardiology (ESC) και της European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) το 2012, επείγουσα ενδαγγειακή αποκατάσταση

ενδείκνυται σε ασθενείς με πλήρη ρήξη του αορτικού τοιχώματος και ελεύθερο αίμα στο μεσοθωράκιο ή σύνδρομο ψευδοαπόφραξης (pseudocoarctation syndrome), ενώ καθυστερημένη αποκατάσταση συνιστάται σε περιορισμένη ρήξη της αορτής (ο μέσος και ο έξω χιτώνας είναι άθικτοι)<sup>11</sup>.

Σημαντικό είναι να τονισθεί ότι οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες της SVS συνιστούν επείγουσα TEVAR σε ασθενείς με 2<sup>ο</sup> βαθμού BTAI<sup>3</sup>. Ωστόσο δεν έχουν πραγματοποιηθεί επαρκείς μελέτες οι οποίες να συγκρίνουν την φαρμακευτική θεραπεία με την TEVAR όσον αφορά τους ασθενείς με ελάχιστη αορτική κάκωση (1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> βαθμού σύμφωνα με την SVS)<sup>3</sup>.

Σε μια πολυκεντρική μελέτη της AAST, παρατηρήθηκε σημαντικά αυξημένη θνητότητα σε ασθενείς που υποβάλλονταν σε πρώιμη αποκατάσταση σε σχέση με αυτούς που υποβάλλονταν σε αποκατάσταση αργότερα (16% έναντι 5,8%, odds ratio 7.78)<sup>4</sup>.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες της Eastern Association for the Surgery of Trauma management (EAST), που δημοσιεύτηκαν το 2015 συνιστούσαν καθυστερημένη αποκατάσταση με την προϋπόθεση ότι ο έλεγχος της αρτηριακής πίεσης ήταν αποτελεσματικός<sup>4</sup>.

## 1.2 Διάγνωση

Επειδή το αμβλύ τραύμα της θωρακικής αορτής είναι συνήθως θανατηφόρο, οι ασθενείς που επιβιώνουν και μεταφέρονται σε κάποιο ίδρυμα υγειονομικής περίθαλψης είναι συνήθως σε κρίσιμη κατάσταση<sup>7</sup>. Κάποιοι από αυτούς τους ασθενείς μπορεί να χρειαστεί να οδηγηθούν απευθείας στο χειρουργείο, αμέσως μετά την άφιξη τους στο νοσοκομείο και κατ' αυτόν τον τρόπο μπορεί η διάγνωση της ρήξης της θωρακικής αορτής να γίνει διεγχειρητικά<sup>7</sup>.

Σε συνδυασμό με την έλευση της ενδαγγειακής αντιμετώπισης, τα πρωτόκολλα απεικόνισης όσον αφορά τραυματισμένους ασθενείς και η σύγχρονη αξονική τομογραφία έχουν επιτύχει μια αύξηση στην αποτελεσματική διάγνωση των BTAIs<sup>9</sup>.

Πάνω σε αυτό το θέμα ο Scalea και οι συνεργάτες του χρησιμοποιώντας την εθνική βάση δεδομένων τραύματος ανέδειξαν μια αύξηση 197% στην διάγνωση των BTAIs από το 2003 στο 2013, με μια σημαντική μερίδα αυτών των κακώσεων να υποπίπτουν στην κατηγορία των MAIs. Κατά την διάρκεια του ίδιου διαστήματος παρατηρήθηκε μια παράλληλη αύξηση στην χρήση της TEVAR, με μια αύξηση στην χρήση της ενδαγγειακής αποκατάστασης των BTAIs από το 1% στο 30,6% (p<0.001)<sup>9</sup>.

Κατά την διάρκεια της αρχικής αντιμετώπισης, η οπισθοπρόσθια ακτινογραφία θώρακος, chest X-ray (CXR) (εικόνα 4) είναι αυτή που γενικά χρησιμοποιείται σαν άμεση πρόσθετη εξέταση<sup>1,2,4,6,8</sup>. Υπάρχουν αρκετά ευρήματα από την ακτινογραφία θώρακος που θέτουν την υποψία αορτικής κάκωσης, αλλά η ευαισθησία και η ειδικότητα της εξέτασης αυτής δεν είναι αρκετά υψηλές για να επιβεβαιώσουν ή να αποκλείσουν την ύπαρξή της<sup>1,8</sup>. Το διευρυμένο μεσοθωράκιο (σε ύπτια θέση >8 εκατοστά, σε όρθια θέση > 6 εκατοστά) είναι ίσως το πιο εύκολο και το πιο κοινό εύρημα που αναγνωρίζεται<sup>1,4,6,8</sup> (εικόνα 7). Άλλα ευρήματα περιλαμβάνουν το μη φυσιολογικό περίγραμμα του αορτικού τόξου, εξωυπεζωκοτικό αιμάτωμα κορυφής, μεγάλη πλευριτική συλλογή αριστερά (αιμοθώρακας), προς τα κάτω μετατόπιση του αριστερού κύριου βρόγχου, απόκλιση στοματογαστρικού ή ρινογαστρικού καθετήρα στα δεξιά, απόκλιση της τραχείας προς τα δεξιά, προς τα πάνω απόκλιση του δεξιού κύριου βρόγχου και διευρυμένη αριστερή παρασπονδυλική γραμμή<sup>1,4,6,8</sup>.



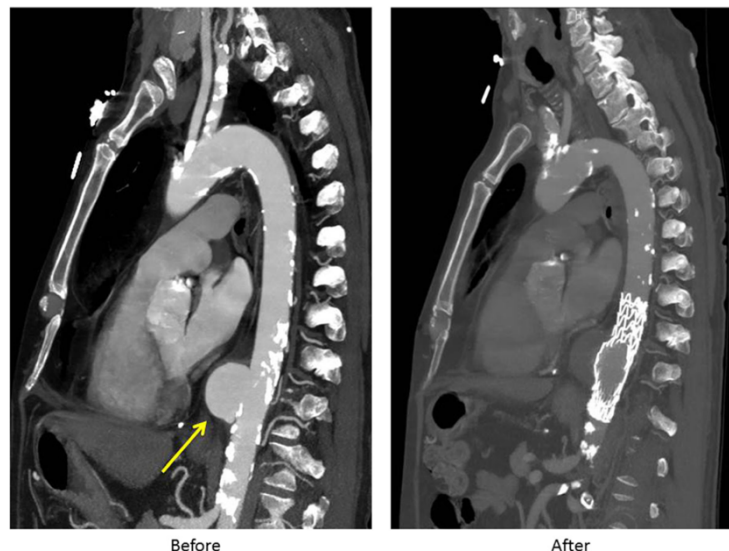
*Εικόνα 4* Οπισθοπρόσθια ακτινογραφία θώρακος, η οποία αναδεικνύει διευρυμένο μεσοθωράκιο, Marc D. Trust et al, *Cardiol Clin* 35, 2017

Σε πολλά κέντρα, διενεργείται πέραν της ακτινογραφίας και ένας υπέρηχος eFAST παρά την κλίνη του ασθενή (bedside), ο οποίος μπορεί να αναδείξει έναν αριστερό αιμοθώρακα σε περίπτωση ελεύθερης ρήξης της αορτής στο αριστερό ημιθωράκιο ή εικόνα καρδιακού επιπωματισμού λόγω ταχείας συσσώρευσης αίματος στην περικαρδιακή κοιλότητα<sup>1</sup>. Όμως και τα ευρήματα από τον υπέρηχο χαρακτηρίζονται επίσης από χαμηλή ευαισθησία και ειδικότητα και όταν είναι παρόντα υποδηλώνουν όψιμο στάδιο της κάκωσης<sup>1</sup>.

Παλαιότερα, η αορτογραφία θεωρούνταν η εξέταση εκλογής για την τραυματική αορτική κάκωση<sup>2,6</sup>. Σε μια αναδρομική ανάλυση 314 ασθενών με αμβλύ θωρακικό τραύμα, η διαγνωστική ακρίβεια της αορτογραφίας ήταν 99,3%<sup>6</sup>. Ο Fabian και οι συνεργάτες του κατέγραψαν μια ειδικότητα της τάξεως του 99% και μία θετική προγνωστική αξία της τάξεως

του 97%<sup>6</sup>. Η αορτογραφία είναι ωστόσο μια επεμβατική εξέταση και ενέχει πολλούς κινδύνους, όπως για παράδειγμα έχουν αναφερθεί περιπτώσεις ελεύθερης ρήξης που έχουν οδηγήσει στον θάνατο άμεσα ή μετά την διενέργεια της<sup>6</sup>. Η εξέταση αυτή, επίσης απαιτεί την χρήση σκιαγραφικού μέσου, και αυτό μπορεί με την σειρά του να προκαλέσει νεφρική βλάβη σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς<sup>6</sup>.

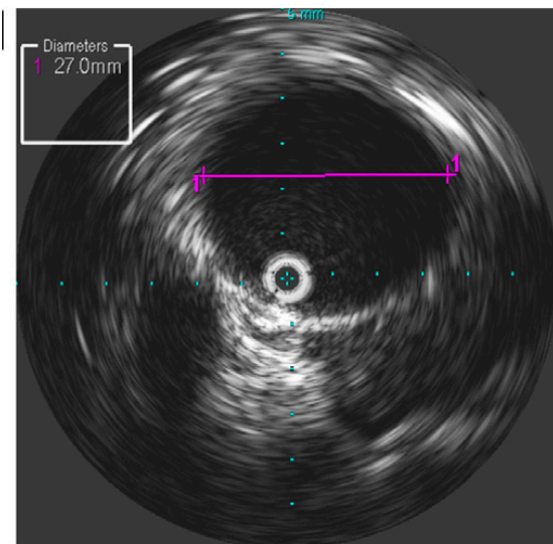
Μια μεγάλη αλλαγή τις τελευταίες δεκαετίες όσον αφορά την διάγνωση των ΒΤΑIs είναι η τακτική χρήση της αξονικής αγγειογραφίας, (CTA), η οποία έχει γίνει η εξέταση εκλογής<sup>1,7,10,11</sup> (εικόνα 5). Στην πραγματικότητα η αυξημένη χρήση της αξονικής αγγειογραφίας έχει οδηγήσει σε μια αύξηση της επίπτωσης των ΒΤΑIs σε σχέση με παλαιότερα, όπου οι ελάχιστες αορτικές κακώσεις δεν μπορούσαν να διαγνωστούν λόγω της χρήσης λιγότερο ευαίσθητων απεικονιστικών μεθόδων<sup>1</sup>. Η ευαισθησία της αξονικής αγγειογραφίας στην διάγνωση των κακώσεων της αορτής είναι 98%<sup>8</sup>. Η CTA, εκτός από την διάγνωση θεωρείται επίσης σημαντική στο σχεδιασμό της θεραπείας στις περισσότερες περιπτώσεις<sup>4,8</sup>. Η ακριβής θέση της αορτικής κάκωσης, ο βαθμός της κάκωσης, οι συνυπάρχουσες κακώσεις και η αγγειακή ανατομία/βατότητα, είναι σημαντικές συνιστώσες που θα καθορίσουν τον τύπο της θεραπείας και το χρονικό σημείο που αυτή θα πραγματοποιηθεί<sup>7,8</sup>.



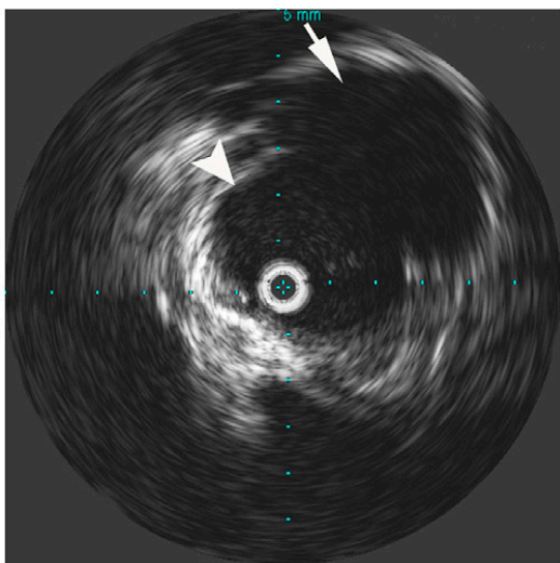
**Εικόνα 5** Αξονική αγγειογραφία σε οβελιαία τομή ψευδοανευρύσματος της κατιούσας θωρακικής αορτής λόγω αμβλείας αορτικής κάκωσης πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) την αποκατάσταση με TEVAR, Nicolas J. Mouawad et al, *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 2020

Επιπρόσθετα, ενώ το μέγεθος του ενδομοσχεύματος επιβεβαιώνεται κατά την διάρκεια της παρέμβασης με αορτογραφία και ενδεχομένως ενδαγγειακό υπέρηχο, η CTA είναι χρήσιμη στο να προσδιορίσει τις διαμέτρους της εγγύς και άπω ζώνης πρόσφυσης καθώς επίσης και το μήκος κάλυψης, τα οποία θα βοηθήσουν στην επιλογή του κατάλληλου ενδομοσχεύματος, όσον αφορά το μέγεθος, εξασφαλίζοντας έτσι ότι το σωστό ενδομόσχευμα θα είναι διαθέσιμο την στιγμή της θεραπείας<sup>8</sup>.

Επιπλέον, αρκετοί ασθενείς είναι υποτασικοί κατά την διενέργεια της CTA και οι μετρήσεις της διαμέτρου της αορτής τότε μπορεί να είναι μικρότερες σε σχέση με την πραγματική της διάμετρο που επιβεβαιώνεται κατόπιν της διενεργηθείσας αναζωογόνησης<sup>8</sup>. Ο ενδαγγειακός υπέρηχος (IVUS) (εικόνες 6 και 7), είναι ένα βοηθητικό εργαλείο στις περιπτώσεις αυτές, μετρώντας τις πραγματικές ζώνες πρόσφυσης, την κεντρική και περιφερική διάμετρο της αορτής και επιβεβαιώνοντας τις μετρήσεις του μήκους που απαιτείται<sup>4,8</sup>.



**Εικόνα 6** Εικόνα ενδαγγειακού υπέρηχου, η οποία δείχνει το μέγεθος του αυλού με μετρήσεις, *M. Cine et al, Techniques in Vascular and Interventional Radiology, 2018*



*Εικόνα 7* Εικόνα ενδαγγειακού υπέρηχου, η οποία δείχνει τον αυλό της αορτής (κεφαλή βέλους) και το ψευδοανεύρυσμα (βέλος), M.Cine et al, *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, 2018

Επίσης, ο ενδαγγειακός υπέρηχος είναι χρήσιμος σε περιπτώσεις ασθενών με χρόνια νεφρική νόσο, ελαχιστοποιώντας την χρήση σκιαγραφικών μέσων όταν είναι απαραίτητο<sup>8</sup>. Επίσης, βοηθάει στην επιβεβαίωση της ακριβούς θέσης των κλάδων του τόξου και την θέση του ψευδοανευρύσματος, όταν αυτό είναι παρόν<sup>4</sup>. Το θωρακικό αορτικό ενδομόσχευμα στην συνέχεια εκπτώσσεται και μια συμπληρωματική αγγειογραφία εκτελείται για να διαπιστωθεί η ικανοποιητική έκπτυξη του και ο αποκλεισμός του ψευδοανευρύσματος όταν αυτό υπάρχει<sup>4</sup>. Η ESC στις κατευθυντήριες οδηγίες της το 2014 συνιστά την χρήση του ενδαγγειακού υπέρηχου, ιδιαιτέρως κατά την διάρκεια της ενδαγγειακής αποκατάστασης για την βελτιστοποίηση της απεικόνισης του αορτικού τοιχώματος<sup>5</sup>.

Το διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα, transesophageal echocardiography (TEE), είναι επίσης μια καλή επιλογή στους αιμοδυναμικά ασταθείς πολυτραυματίες, οι οποίοι δεν μπορούν να μεταφερθούν στο ακτινολογικό τμήμα για διενέργεια CTA<sup>1,2,10</sup>. Μέσω του TEE μπορεί να αναγνωρισθούν μια ενδεχόμενη παλινδρόμηση της αορτικής βαλβίδας, ένα ενδοτοιχωματικό αιμάτωμα ή σημεία ελεύθερης ρήξης της αορτής και με αυτόν τον τρόπο να βοηθήσει στην ταχύτερη έναρξη της κατάλληλης θεραπείας<sup>1</sup>. Εάν ο αιμοδυναμικά ασταθής ασθενής είναι ήδη στη χειρουργική αίθουσα για τον έλεγχο αιμορραγικού σοκ άλλης εστίας, η χρήση του TEE μπορεί να βοηθήσει στην καθοδήγηση της προσπάθειας αναζωογόνησης (permissive

hypotension) και στην αναγνώριση της κάκωσης<sup>1</sup>. Η εξέταση αυτή βέβαια εξαρτάται από τον ιατρό που την εκτελεί<sup>1,2</sup>.

### 1.3 Αρχική αντιμετώπιση

Η διαχείριση και η διαδικασία της διάγνωσης πρέπει να ακολουθούν το πρωτόκολλο του Advanced Trauma Life Support (ATLS) με έμφαση στην αρχική αντιμετώπιση του πολυτραυματία και την επανεκτίμηση του με τις απαραίτητες διαγνωστικές εξετάσεις και εργαλεία, βασιζόμενα στην κλινική του κατάσταση και στις υπάρχουσες δυνατότητες του νοσοκομείου στο οποίο έχει μεταφερθεί<sup>1,2,6</sup>. Κατάλληλη ανάνηψη και αναγνώριση των συνοδών κακώσεων είναι απαραίτητες και μπορεί να υποδείξουν πρόιμη μεταφορά του πολυτραυματία σε κατάλληλο κέντρο τραύματος, το οποίο έχει την δυνατότητα και τον εξοπλισμό για να τις αντιμετωπίσει<sup>1</sup>.

Η αρχική αντιμετώπιση του πολυτραυματία περιλαμβάνει την αρχική εκτίμηση (primary survey) και την επανεκτίμηση (secondary survey) με τα απαραίτητα βοηθήματα (CXR, FAST) τα οποία είναι κατάλληλα ανάλογα με την κλινική κατάσταση του ασθενή<sup>1,2</sup>. Ο ασθενής πρέπει να συνδεθεί σε μόνιτορ για συνεχή παρακολούθηση και να του τοποθετηθούν τουλάχιστον 2 μεγάλου εύρους φλεβοκαθετήρες<sup>1</sup>. Η εκτίμηση περιλαμβάνει την αναγνώριση και θεραπεία του αιμορραγικού σοκ<sup>1</sup>.

Οι κλινικές εκδηλώσεις της αορτικής κάκωσης, όταν είναι παρούσες, περιλαμβάνουν τον θωρακικό πόνο, την υπόταση με διαφορετική αρτηριακή πίεση στα άνω και κάτω άκρα, την αρχική παροχή από σωλήνα κλειστής παροχέτευσης θώρακα ποσότητας μεγαλύτερης των 750 ml και την παρουσία συστολικού καρδιακού φυσήματος<sup>8</sup>.

Ωστόσο, εφόσον υπάρχει η υποψία ή διάγνωση ΒΤΑΙ, τότε θα πρέπει να χορηγούνται υγρά ενδοφλεβίως με προσοχή (permissive hypotension), έτσι ώστε να μην έχουμε εξέλιξη ενός πιθανού διαχωρισμού σε ρήξη ούτε όμως βλάβη κάποιου οργάνου λόγω υποάρδευσης<sup>1</sup>. Ο έλεγχος της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσης μπορούν να επιβραδύνουν την εξέλιξη μιας ΒΤΑΙ<sup>1</sup>. Ο στόχος της συστολικής αρτηριακής πίεσης είναι τα 100 mmHg και της καρδιακής συχνότητας λιγότερο από 100 σφύξεις το λεπτό<sup>1</sup>. Η μέση αρτηριακή πίεση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 80 mmHg<sup>5,6</sup>. Η εσμολόλη είναι το φάρμακο εκλογής λόγω της ταχείας δράσης και του μικρού χρόνου ημίσειας ζωής, δίνοντας έτσι την δυνατότητα γρήγορου απογαλακτισμού από αυτό σε περίπτωση που σημεία αιμορραγικού ή άλλου είδους σοκ

εμφανιστούν<sup>1,4</sup>. Η διλτιαζέμη, η νιτρογλυκερίνη και το νιτροπρωσσικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό ή εναλλακτικά της εσμολόλης<sup>1</sup>. Ο φαρμακολογικός έλεγχος της αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο ρήξης σε <2%<sup>1</sup>.

Στους ασθενείς, στους οποίους ενδείκνυται αποκατάσταση, τότε αυτή πραγματοποιείται είτε ανοιχτά είτε ενδαγγειακά<sup>1</sup>.

#### 1.4 Πρώιμη ή όψιμη αντιμετώπιση

Η καθυστέρηση στην θεραπεία επιτρέπει στον ασθενή να έχει μια αποκατάσταση της φυσιολογίας του από τον τραυματισμό ενώ παράλληλα επιτρέπει και την αντιμετώπιση των συνοδών κακώσεων<sup>6,7</sup>. Οι τραυματίες με πολλαπλές κακώσεις μπορεί να προσέλθουν σε αιμοδυναμικά ασταθή κατάσταση ή να γίνουν αιμοδυναμικά ασταθείς σταδιακά αλλά μπορεί να είναι και ασθενείς που έχουν έναν υψηλό χειρουργικό κίνδυνο λόγω της συννοσηρότητας τους ή λόγω των συνοδών κακώσεων<sup>6</sup>. Η τοποθέτηση ενδομοσχεύματος σε τραυματική αορτική κάκωση πραγματοποιείται γρηγορότερα σε σχέση με την ανοικτή αποκατάσταση, είναι λιγότερο επεμβατική και σχετίζεται με αυξημένη επιβίωση και μειωμένη θνητότητα<sup>6</sup>.

Η κλασική μελέτη του Parmley και των συνεργατών του το 1958, λόγω του υψηλού ποσοστού θνητότητας της τραυματικής αορτικής ρήξης οδήγησε τους χειρουργούς στην απόφαση να χειρουργούν επειγόντως τους ασθενείς οι οποίοι είχαν λύση της συνέχειας του αορτικού τοιχώματος (tear)<sup>6</sup>. Η τακτική αυτή όμως οδήγησε σε υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνητότητας<sup>6</sup>. Κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1970 ο Akins και οι συνεργάτες του ξεκίνησαν να καθυστερούν την αποκατάσταση σε περιπτώσεις αμβλείας αορτικής κάκωσης σε επιλεγμένους ασθενείς με άλλες συνυπάρχουσες σημαντικές κακώσεις<sup>6</sup>. Πριν από την αποκατάσταση οι ασθενείς αυτοί λάμβαναν αντιυπερτασικούς παράγοντες και κανένας από αυτούς δεν εμφάνισε ρήξη ψευδοανευρύσματος<sup>6</sup>. Ο Symbas και οι συνεργάτες του πρότειναν τις ενδείξεις βάσει των οποίων μπορεί να πραγματοποιηθεί καθυστερημένη αποκατάσταση, και αυτές περιλαμβάνουν το τραύμα στο κεντρικό νευρικό σύστημα, μολυσμένα τραύματα, αναπνευστική ανεπάρκεια από πνευμονικές θλάσεις ή άλλες αιτίες, εκτεταμένα εγκαύματα, αμβλεία καρδιακή κάκωση (θλάση μυοκαρδίου), ρήξεις σε συμπαγή όργανα που θα αντιμετωπιστούν συντηρητικά, οπισθοπεριτοναϊκό αιμάτωμα, ηλικία  $\geq 50$  ετών και η συννοσηρότητα των ασθενών<sup>6</sup>.



## 1.5 Ανοιχτή χειρουργική αντιμετώπιση

Η πρώτη επιτυχημένη ανοιχτή αποκατάσταση αμβλίας θωρακικής αορτικής κάκωσης, πραγματοποιήθηκε από τον Klassen (όπως αναφέρθηκε από τον Passaro), και η ανοιχτή αποκατάσταση έγινε ο κύριος τρόπος θεραπείας αυτού του είδους κακώσεων<sup>4</sup>. Αναλόγως της εντόπισης της κάκωσης, σε περίπου 50-70% των περιπτώσεων, η ανοιχτή χειρουργική αντιμετώπιση περιλαμβάνει την διενέργεια μιας οπισθοπλάγιας θωρακοτομής υψηλά με ή χωρίς καρδιοπνευμονική παράκαμψη και σημαντική απώλεια αίματος, η οποία μπορεί να επηρεάσει αρνητικά άλλα οργανικά συστήματα οδηγώντας σε παρατεταμένο αερισμό και νευρολογική συννοσηρότητα όπως αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και παραπληγία<sup>1,4,7</sup>.

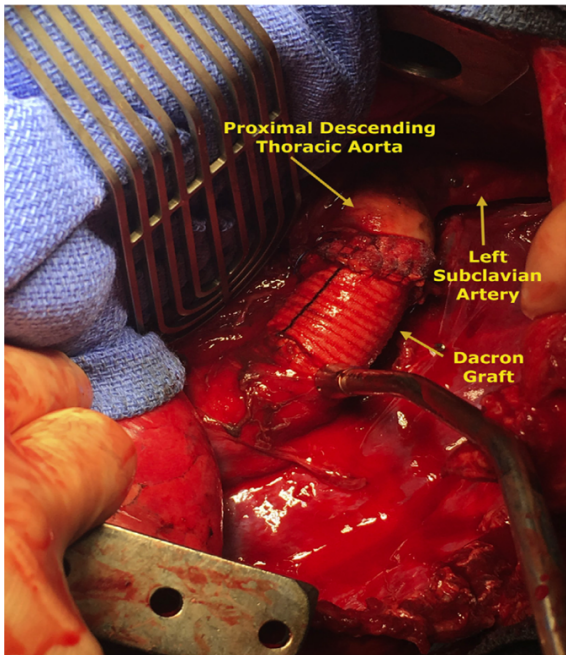
Σε περίπτωση συνυπαρχουσών πνευμονικών θλάσεων ο αερισμός του ενός πνεύμονα με σωλήνα διπλού αυλού καθίσταται δύσκολος<sup>1</sup>. Επιπρόσθετα η τοποθέτηση του ασθενή σε πλάγια κατακεκλιμένη θέση μπορεί να είναι επικίνδυνη, ιδιαιτέρως σε ασθενείς με κατάγματα σπονδυλικής στήλης<sup>1</sup>.

Ιστορικά, η ανοιχτή χειρουργική αντιμετώπιση έχει συνδυαστεί με 16% ποσοστό παραπληγίας και ένα 28% ποσοστό θνητότητας<sup>1,6</sup>.

Για να διευκολυνθεί η πρόσβαση σε μια ανοιχτή προσπέλαση για επιδιόρθωση τραυματικής αορτικής κάκωσης στην περιοχή του ισθμού της αορτής, απαιτείται αποκάλυψη της αορτής διαμέσου μιας αριστερής θωρακοτομής στο 4<sup>ο</sup> μεσοπλεύριο διάστημα μαζί με εκλεκτικό αερισμό του δεξιού πνεύμονα<sup>5,6</sup>. Η αορτή αποκλείεται κεντρικά της έκφυσης της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας και περιφερικά του τραυματισμένου της τμήματος<sup>5,6</sup>. Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980, οι περισσότερες από αυτές τις παρεμβάσεις ολοκληρώνονταν με την τεχνική “clamp-and-sew”<sup>5</sup>. Μια μετα-ανάλυση αυτής της τεχνικής ανέδειξε ποσοστά θνητότητας και παραπληγίας 16-31% και 5-19% αντίστοιχα<sup>5</sup>. Διάφορες μέθοδοι περιφερικής αορτικής αιμάτωσης έχουν χρησιμοποιηθεί για την προστασία του νωτιαίου μυελού<sup>5</sup>. Η χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας έχει συσχετισθεί με μειωμένο κίνδυνο διεγχειρητικής θνητότητας και παραπληγίας<sup>5</sup>.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η πιο συχνά διενεργούμενη τεχνική στην ανοιχτή αποκατάσταση ήταν η τεχνική “clamp-and-sew”<sup>1</sup> (εικόνα 8). Ωστόσο, λόγω των υψηλών ποσοστών ισχαιμίας των περιφερικών οργάνων και της σπονδυλικής στήλης, σχετιζόμενων με τον αποκλεισμό, αναπτύχθηκαν τεχνικές που χρησιμοποιούσαν ένα κύκλωμα παράκαμψης για να αιματώσουν ενεργώς την περιφερική αορτή, μετά το σημείο της κάκωσης (όπως left atrial-right pulmonary

vein to femoral artery bypass or the femoral vein to femoral artery bypass)<sup>1</sup>. Ωστόσο και οι δύο τεχνικές απαιτούν ηπαρίνη, η οποία αντενδείκνυται σε περιπτώσεις τραύματος εγκεφάλου και ενεργού αιμορραγίας<sup>1</sup>. Οι προαναφερθείσες τεχνικές ενεργού αιμάτωσης της περιφερικής αορτής έχουν δείξει μείωση στην άμεση νοσηρότητα και θνητότητα αλλά όχι όμως στον βαθμό που χαρακτηρίζει την ενδαγγειακή αποκατάσταση<sup>1</sup>.



**Εικόνα 8** Ανοιχτή αποκατάσταση κατιούσας θωρακικής αορτής με την τοποθέτηση μοσχεύματος τύπου Dacron διαμέσου μιας αριστερής οπισθοπλάγιας θωρακοτομής, Marc D. Trust et al, *Cardiol Clin* 35, 2017

Ο Δημητριάδης και οι συνεργάτες του δημοσίευσαν την πρώτη πολυκεντρική προοπτική μελέτη σύγκρισης της ανοικτής με την ενδαγγειακή μέθοδο<sup>4</sup>. Η μελέτη αυτή περιλάμβανε δεδομένα από 18 κέντρα και συμπεριέλαβε 193 ασθενείς, 68 από τους οποίους αντιμετωπίστηκαν με την ανοιχτή μέθοδο και 125 με ενδαγγειακή τοποθέτηση ενδοπρόθεσης<sup>4</sup>. Η θνητότητα στην ομάδα της ενδαγγειακής αποκατάστασης ήταν σημαντικά χαμηλότερη, στο 7,2% συγκρινόμενη με την ομάδα ανοικτής αποκατάστασης, όπου η θνητότητα εκεί ήταν στο 23,5%<sup>4</sup>. Η μελέτη αυτή ανέδειξε επίσης συνολικά χαμηλότερα ποσοστά οποιασδήποτε συστημικής επιπλοκής και χαμηλότερα ποσοστά παραπληγίας σχετιζόμενα με την μέθοδο παρέμβασης στην ομάδα της ενδαγγειακής αποκατάστασης<sup>4</sup>. Η μελέτη αυτή έδειξε επίσης, ότι παρόλο που παλαιότερα η ενδαγγειακή αποκατάσταση συνίστατο μόνο για ασθενείς υψηλού κινδύνου, τώρα αποτελεί την θεραπεία εκλογής για όλους τους ασθενείς<sup>4</sup>. Οι συγγραφείς

βέβαια εξέφρασαν την ανησυχία τους όσον αφορά τα υψηλά ποσοστά επιπλοκών σχετιζόμενα με την συσκευή (20%) και επισήμαναν την έλλειψη μακροπρόθεσμων δεδομένων σχετικά με τα ενδομοσχεύματα, ιδίως σε νεαρής ηλικίας ασθενείς<sup>4</sup>.

Αργότερα, ο Dubose και οι συνεργάτες του παρατήρησαν ότι η ενδαγγειακή αποκατάσταση ήταν προστατευτική της θνητότητας, καθώς και λιγότερες επιπλοκές σχετιζόμενες με την συσκευή σε σύγκριση με προηγούμενες μελέτες, κάτι το οποίο απέδωσαν στην βελτίωση των συσκευών που εγκρίθηκαν από τον FDA<sup>4</sup>.

Τα αποτελέσματα μιας μετα-ανάλυσης του Ξένου και των συνεργατών του έδειξαν ότι η ενδαγγειακή αποκατάσταση χρησιμοποιώντας το Gore TAG ενδομόσχευμα εμφανιζόταν να έχει χαμηλότερα ποσοστά θνητότητας και ισχαιμίας νωτιαίου μυελού σε σύγκριση με την ανοικτή μέθοδο, ακόμη και για υψηλού κινδύνου ασθενείς<sup>6</sup>. Από την στιγμή που είναι απίθανο να διεξαχθούν τυχαιοποιημένες μελέτες, οι προοπτικές μελέτες πληθυσμού που περιλαμβάνουν όλους τους ασθενείς με ρήξη της θωρακικής αορτής, πρόκειται να παρέχουν το καλύτερο δυνατό επίπεδο αποδεικτικών στοιχείων για το συγκεκριμένο θέμα<sup>6</sup>. Λαμβάνοντας υπόψιν τα ποσοστά θνητότητας και παραπληγίας μετά από ανοικτή αποκατάσταση (20%), η ενδαγγειακή αντιμετώπιση αποτελεί μια λιγότερο επεμβατική μέθοδο σε πολυτραυματίες με καλύτερα πρώιμα αποτελέσματα<sup>6</sup>.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, οι κατευθυντήριες οδηγίες θεραπείας της SVS και της Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) συνιστούν την ενδαγγειακή αποκατάσταση ως την θεραπεία εκλογής έναντι της ανοικτής μεθόδου<sup>4</sup>.

### 1.6 Ενδαγγειακή αντιμετώπιση – χαρακτηριστικά

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η ενδαγγειακή αποκατάσταση της θωρακικής αορτής έχει φέρει επανάσταση στην παρέμβαση για την παθολογία της κατιούσας θωρακικής αορτής και διάφορες μελέτες έχουν επιβεβαιώσει αυτή την θεραπευτική προσέγγιση για τις BTAIs<sup>1</sup>. Το 1997, ο Kato και οι συνεργάτες του ανέφεραν το πρώτο περιστατικό ενδαγγειακής αποκατάστασης σε τραυματική κάκωση<sup>4</sup>. Η προοπτική δεύτερη μελέτη της αμερικανικής ένωσης χειρουργικής τραύματος (AAST) αξιολόγησε την επίδραση της TEVAR στις BTAIs μέσω μειζόνων κέντρων τραύματος στις Ηνωμένες πολιτείες Αμερικής<sup>1</sup>. Η υιοθέτηση και η χρήση της TEVAR αυξήθηκε δραματικά από 0 σε 65% μεταξύ της πρώτης έρευνας της AAST

το 1997 και της δεύτερης έρευνας το 2007<sup>1</sup>. Η συγκριτική ανάλυση της δεύτερης έρευνας έδειξε μια θνητότητα της τάξεως του 16% στην ανοιχτή χειρουργική αποκατάσταση έναντι 9% στην ομάδα της ενδαγγειακής αντιμετώπισης ( $p=0.001$ )<sup>1</sup>. Παρόλο το υψηλό ποσοστό της χρήσης της τεχνικής “clamp-and-sew” στην ανοιχτή αντιμετώπιση (16%) η επίπτωση της σχετιζόμενης με την παρέμβαση κάκωσης του νωτιαίου μυελού ήταν χαμηλή στην ομάδα της ανοιχτής αντιμετώπισης με ποσοστό 2,9% συγκριτικά με την ομάδα της ενδαγγειακής αντιμετώπισης με ποσοστό 0,8% ( $p=0.28$ )<sup>1</sup>.

Όσον αφορά την καταλληλότητα του πολυτραυματία για ενδαγγειακή αντιμετώπιση, αυτή εξαρτάται από την ζώνη πρόσφυσης (landing zone) στην αορτή, 2 εκατοστά κεντρικά της κάκωσης και 10 εκατοστά περιφερικά της<sup>1</sup>. 3D ανακατασκευή με χρήση της CTA συνιστάται για κατάλληλη μέτρηση των διαμέτρων των δύο αυτών περιοχών<sup>1</sup>. Εάν δεν είναι διαθέσιμη η CTA, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αντί αυτής ο ενδαγγειακός υπέρηχος για να εξασφαλίσει ότι έχει επιλεγθεί το κατάλληλο ενδομόσχευμα και ότι αυτό δεν είναι ούτε πολύ μεγάλου αλλά ούτε και πολύ μικρού μεγέθους (over- and undersized)<sup>1</sup>.

Όσον αφορά την αγγειακή πρόσβαση, αυτή εξαρτάται από την συσκευή που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί αλλά ο τυπικός περιοριστικός παράγοντας είναι η διάμετρος των λαγόνιων αρτηριών <7 χιλιοστών<sup>1</sup>. Ένα λαγόνιο μόσχευμα (iliac conduit) μπορεί να χρειαστεί αλλά πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά η χρήση του σε περίπτωση που υπάρχει ένα πυελικό αιμάτωμα ή κάταγμα, καθώς αυτό μπορεί να ραγεί και να οδηγήσει σε μαζική αιμορραγία<sup>1</sup>. Εάν η ανιούσα αορτή ή το εγγύς αορτικό τόξο συμμετέχουν στην κάκωση, τότε ο ασθενής δεν πρέπει να αντιμετωπιστεί ενδαγγειακά με την τρέχουσα τεχνολογία<sup>1</sup>. Ωστόσο, η ανάπτυξη νέων θυριδωτών μοσχευμάτων και μοσχευμάτων με διακλαδώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε ασθενείς με βαλβιδική ανεπάρκεια<sup>1</sup>.

Στα 2 εκατοστά της εγγύς ζώνης πρόσφυσης, η διάμετρος της αορτής θα καθορίσει εάν ο ασθενής είναι κατάλληλος για ενδαγγειακή αντιμετώπιση καθώς επίσης και το μέγεθος του ενδομοσχεύματος<sup>1</sup>. Οι ανατομικές παραλλαγές του τόξου πρέπει πάντα να λαμβάνονται υπόψιν ούτως ώστε να αποφευχθεί η κάλυψη της αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας<sup>1</sup>. Ένα 10-20% επικάλυψη μεγέθους (oversizing) συνιστάται αλλά με μια τάση παραμονής στην μικρότερη πλευρά αυτού του εύρους<sup>1</sup>. Η μικρότερης διαμέτρου θωρακική αορτή και η ελικοειδής της πορεία σε νεαρούς ενήλικες καθιστούν δύσκολη την αντιμετώπιση<sup>1</sup>. Τα ενδομοσχεύματα έχουν κατασκευασθεί για την αντιμετώπιση της ανευρυσματικής νόσου και

έτσι ίσως είναι απαραίτητη η χρήση conduits εάν το σύστημα παράδοσης (delivery system) είναι πολύ κοντό<sup>1</sup>.

Μια διεπιστημονική προσέγγιση σε αυτή την παρέμβαση είναι σημαντική<sup>1</sup>. Ο προεγχειρητικός σχεδιασμός από έμπειρους κλινικούς ιατρούς σε συνδυασμό με κάποιον αντιπρόσωπο της κατασκευαστικής εταιρείας είναι κρίσιμος για την επιτυχία της παρέμβασης<sup>1</sup>. Η πλειονότητα των ενδαγγειακών επιπλοκών μπορούν να αντιμετωπισθούν ενδαγγειακά και δεν χρειάζεται συνήθως η μετατροπή σε ανοιχτή επέμβαση<sup>1</sup>. Παρόλα αυτά καλό είναι να υπάρχει συνδυασμός ιατρών που κατέχουν την ενδαγγειακή τεχνική αλλά και ιατρών οι οποίοι κατέχουν την ανοιχτή μέθοδο<sup>1</sup>.

Τυχαιοποιημένες μελέτες ελέγχου μεταξύ ανοιχτής και ενδαγγειακής αντιμετώπισης σε αμβλείς θωρακικές αορτικές κακώσεις δεν πρόκειται ποτέ να πραγματοποιηθούν ή πρόκειται να σταματήσουν πρώιμα στην μελέτη λόγω της υψηλότερης άμεσης θνητότητας και νοσηρότητας της μεθόδου της ανοικτής αποκατάστασης<sup>1</sup>. Ωστόσο, η ανοιχτή αντιμετώπιση έχει ακόμη θέση στις κακώσεις αυτές, ειδικά εάν η κάκωση του ασθενή έχει ανατομικά χαρακτηριστικά τα οποία την καθιστούν μη κατάλληλη για ενδαγγειακή αντιμετώπιση<sup>1</sup>. Τα ανατομικά χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν τον τύπο του αορτικού τόξου, την πιθανή ελικοειδή πορεία της αορτής, την εγγύς ζώνη πρόσφυσης και την αγγειακή πρόσβαση από τις λαγόνιες αρτηρίες καθώς και το μέγεθος του αγγείου και τα χαρακτηριστικά του<sup>1</sup>.

Ενώ η ανοιχτή αποκατάσταση χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη ανθεκτικότητα και απαιτεί πολύ λιγότερες επανεπεμβάσεις σε σχέση με την ενδαγγειακή μέθοδο, τα ποσοστά πρώιμης νοσηρότητας και θνητότητας είναι σημαντικά υψηλότερα<sup>1</sup>. Η ανοιχτή μέθοδος θα πρέπει επομένως να θεωρείται ως συμπληρωματική μέθοδος της ενδαγγειακής αποκατάστασης, η οποία είναι ακόμη απαραίτητη σε συγκεκριμένες περιπτώσεις<sup>1</sup>.

Τα πλεονεκτήματα της ενδαγγειακής αντιμετώπισης είναι πολλά<sup>1</sup>. Παρακάμπτει την ανάγκη για ανοιχτή θωρακοτομή, αερισμό ενός πνεύμονα, αποκλεισμό της αορτής με σημαντικές αιμοδυναμικές αλλαγές, όπως επίσης και την πιθανότητα για καρδιοπνευμονική παράκαμψη<sup>1</sup>. Επιπρόσθετα, σχετίζεται με ταχύτερους εγχειρητικούς χρόνους όπως επίσης και με ταχύτερη μετεγχειρητική ανάρρωση<sup>1</sup>.

Η ενδαγγειακή αντιμετώπιση της αμβλείας θωρακικής αορτικής κάκωσης έχει όμως ορισμένους σημαντικούς περιορισμούς<sup>1</sup>. Εφόσον η πλειονότητα των ασθενών που προσέρχονται λόγω τραύματος είναι νεαρής ηλικίας ο Teharini και οι συνεργάτες του παρατήρησαν ότι το oversizing μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση του ενδομοσχεύματος<sup>1</sup>. Η

φυσιολογική ανάπτυξη της αορτής σε αυτούς τους νεότερης ηλικίας ασθενείς ίσως αυξήσει τον ενδεχόμενο κίνδυνο για μετέπειτα μετατόπιση του ενδομοσχεύματος και ενδοδιαφυγή<sup>1</sup>. Επιπρόσθετα, θα απαιτήσουν μακροχρόνια παρακολούθηση του ενδομοσχεύματος και ο επακόλουθος κίνδυνος της έκθεσης στην ακτινοβολία ίσως δημιουργήσει πρόβλημα<sup>1</sup>. Ακόμη, το μέγεθος της αορτής σε πολυτραυματίες οι οποίοι είναι υποογκαιμικοί, με μη επαρκή πρώιμη αναζωογόνηση ίσως οδηγήσει σε ανακρίβεια του μεγέθους της αορτής, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση του ενδομοσχεύματος και μετατόπιση<sup>1</sup>. Ευτυχώς όμως, μετα-αναλύσεις και όψιμες αξιολογήσεις αποτελεσμάτων έχουν δείξει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά την ανθεκτικότητα των ενδομοσχευμάτων καθώς επίσης και αποδεκτά ποσοστά επιπλοκών και επανεπεμβάσεων<sup>1</sup>. Δύο παλαιότερες μελέτες που αξιολόγησαν το όφελος του ενδαγγειακού υπέρηχου έδειξαν ότι όταν συγκρίθηκαν με τις αρχικές αξονικές τομογραφίες, η αορτική διάμετρος στον ενδαγγειακό υπέρηχο ήταν μεγαλύτερη<sup>4</sup>. Οι συγγραφείς απέδωσαν τα ευρήματα αυτά σε αλλαγές του αιμοδυναμικού προφίλ και αναζωογόνησης και παρατήρησαν ότι το μέγεθος του ενδομοσχεύματος που αποφασίστηκε με βάση την αξονική τομογραφία άλλαξε στους μισούς ασθενείς περίπου με βάση τις μετρήσεις από τον ενδαγγειακό υπέρηχο<sup>4</sup>. Η διαδικασία αυτή μπορεί να οδηγήσει σε πιο αξιόπιστες μετρήσεις με συνακόλουθη καλύτερη πρόσφυση του ενδομοσχεύματος και κατ' επέκταση χαμηλότερο ποσοστό ενδοδιαφυγών και χαμηλότερο κίνδυνο για μετατόπιση του ενδομοσχεύματος και κατάρρευση<sup>4</sup>.

Η ενδαγγειακή αντιμετώπιση έχει πλέον αντικαταστήσει την ανοιχτή αποκατάσταση όσον αφορά την πρωταρχική μέθοδο θεραπείας για τις αμβλείες θωρακικές αορτικές κακώσεις και έχει γίνει η μέθοδος εκλογής<sup>4,5</sup>.

Σε μία ανάλυση 139 μελετών (7768 ασθενείς), όπου η πλειονότητα ήταν μη συγκριτικές σειρές περιστατικών, αναδρομικές στον σχεδιασμό και καμία από αυτές τυχαίοποιημένη, έδειξαν σημαντικά χαμηλότερο ποσοστό θνητότητας για την ενδαγγειακή αντιμετώπιση σε σύγκριση με την ανοιχτή αποκατάσταση (9 έναντι 19%,  $p < 0.01$ )<sup>5</sup>. Παρόμοια, πολλές άλλες συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν υποδηλώσει ένα πλεονέκτημα για την ενδαγγειακή αντιμετώπιση όσον αφορά την επιβίωση αλλά και την μειωμένη επίπτωση παραπληγίας σε σύγκριση με την ανοιχτή αποκατάσταση<sup>5</sup>. Ποσοστά ενδοδιαφυγής μέχρι και το 5,2% και κατάρρευση ενδομοσχεύματος σε ποσοστό 2,5% με ένα ποσοστό θνητότητας της τάξεως του 12,9% σχετίζονται με όψιμες επιπλοκές όσον αφορά την ενδαγγειακή αντιμετώπιση<sup>5</sup>.

## 1.7 Ομάδα αντιμετώπισης και απαιτήσεις εγκαταστάσεων

Η ομάδα αντιμετώπισης πρέπει να αποτελείται από ένα χειρουργό, ο οποίος είναι εξοικειωμένος με την ανατομία και την φυσιολογία της θωρακικής αορτής, να έχει την τεχνική κατάρτιση για διενέργεια ανοικτής αποκατάστασης, καθώς επίσης και την εμπειρία για ενδαγγειακή αντιμετώπιση<sup>7</sup>. Αυτό ίσως απαιτεί μία ομάδα από χειρουργούς ή έναν χειρουργό και έναν επεμβατικό ακτινολόγο<sup>7</sup>.

Η χειρουργική ομάδα θα πρέπει να πλαισιώνεται από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό όσον αφορά την ενδαγγειακή αποκατάσταση, καθώς επίσης και από τηλεφωνική ομάδα άμεσα διαθέσιμη για την παροχή τεχνικής υποστήριξης εφόσον παραστεί ανάγκη<sup>7</sup>. Για την επιτυχή εφαρμογή της ενδαγγειακής αποκατάστασης, είναι υποχρεωτικό να υπάρχει μια ειδικά εξοπλισμένη χειρουργική αίθουσα με τις κατάλληλες δυνατότητες ακτινοσκόπησης, συμπεριλαμβανομένης της ψηφιακής αφαιρετικής αγγειογραφίας και ενός μετακινήσιμου χειρουργικού τραπεζιού<sup>7</sup>. Η δυνατότητα διενέργειας ενδαγγειακού υπερήχου (IVUS) και διοισοφάγειου υπερηχοκαρδιογραφήματος (TEE) είναι χρήσιμα συμπληρωματικά μέσα για την περαιτέρω διευκρίνιση της ανατομίας της αορτής και των μετρήσεων<sup>7</sup>.

## 1.8 Ενδαγγειακή αντιμετώπιση – τεχνική

Η τεχνική της ενδαγγειακής αποκατάστασης πραγματοποιείται υπό γενική αναισθησία με ενδοτραχειακή διασωλήνωση, αν και η διασωλήνωση δεν είναι υποχρεωτική σε περίπτωση που πρόκειται να καθυστερήσει την διαδικασία στους ασθενείς σε κρίσιμη κλινική κατάσταση<sup>7,8</sup>.

Οι παρεμβάσεις αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν και σε υβριδικές αίθουσες αλλά και σε χειρουργικές αίθουσες σε συνεργασία με καρδιοχειρουργούς<sup>8</sup>. Σχετικά με την τοποθέτηση του ασθενή, εάν δεν υπάρχει κάταγμα σπονδυλικής στήλης ή κάποιος άλλος τραυματισμός που να μην επιτρέπει την τοποθέτηση ενός υποστηρίγματος κάτω από το αριστερό ημιθώρακιο, τοποθετείται αυτό για να διευκολύνει την διεύρυνση του αορτικού τόξου<sup>1</sup>.

Το προσωπικό πρέπει να είναι προετοιμασμένο για ενδεχόμενη μετατροπή σε ανοιχτή επέμβαση<sup>1</sup>. Μια αρτηριακή γραμμή τοποθετείται για άμεση παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης<sup>8,11</sup>. Συνιστάται ευρεία προετοιμασία, πλύσιμο και κάλυψη της περιοχής με αποστειρωμένα καλύμματα από την κεφαλή μέχρι τους μηρούς αμφοτερόπλευρα σε

περίπτωση που χρειαστεί μετατροπή σε ανοικτή επέμβαση ή παράκαμψη αριστερής καρωτίδας – υποκλείδιας αρτηρίας<sup>1,8</sup>.

Ο εξοπλισμός, η κονσόλα ελέγχου και ο ανιχνευτής εικόνας καλύπτονται επίσης με αποστειρωμένα, πλαστικά χειρουργικά καλύμματα<sup>8</sup>. Μετά από την αρχική αξιολόγηση της CTA αποφασίζεται το σημείο εισόδου<sup>8</sup>.

Πρόσβαση μπορεί να επιτευχθεί είτε διαδερμικά είτε ανοικτά (surgical cutdown of the common femoral artery)<sup>1,8</sup>. Η ανοικτή παρασκευή της κοινής μοιραίας αρτηρίας θεωρείται παραδοσιακά ο ασφαλέστερος τρόπος για τον πλήρη έλεγχο των αγγείων πρόσβασης<sup>11</sup>. Όσον αφορά την διαδερμική προσπέλαση, διενεργείται υπό υπέρηχο παρακέντηση της (δεξιάς) κοινής μηριαίας αρτηρίας<sup>8</sup>. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, βοηθητικές τεχνικές οι οποίες διευκολύνουν την πρόσβαση κατά την διάρκεια της ενδαγγειακής αποκατάστασης είναι ένα λαγόνιο conduit σε περίπτωση που η διάμετρος της έξω λαγονίου αρτηρίας είναι πολύ μικρή για την προώθηση των απαραίτητων θηκαριών (για παράδειγμα εάν η διάμετρος της έξω λαγονίου αρτηρίας είναι μικρότερη από 8-9 χιλιοστά)<sup>7</sup>. Απευθείας ανοικτό αορτικό conduit μπορεί επίσης να χρειασθεί εάν η κοινή λαγονίος αρτηρία είναι πολύ μικρή<sup>7</sup>. Ευτυχώς όμως, η ελικοειδής πορεία της αορτής σπάνια συναντάται σε αυτή την κατηγορία ασθενών σε αντίθεση με τους ασθενείς με θωρακικά ανευρύσματα<sup>7</sup>. Η πρόσβαση μέσω της αριστερής βραχιονίου αρτηρίας αποτελεί επίσης ένα επιπρόσθετο σημείο πρόσβασης, το οποίο μπορεί να είναι χρήσιμο στην τοποθέτηση του ενδομοσχεύματος μειώνοντας ταυτόχρονα την ποσότητα του σκιαγραφικού μέσου που χρησιμοποιείται<sup>7</sup>.

Το αμβλύ τραύμα θώρακος παρατηρείται συνήθως σε νεότερης ηλικίας ασθενείς, με μέσο όρο τα 40 έτη<sup>7</sup>. Η αρτηριακή πρόσβαση σε αυτό τον πληθυσμό ασθενών μπορεί να είναι δύσκολη λόγω του μικρού εύρους του λαγονομηριαίου συστήματος καθώς επίσης και λόγω της μικρότερης αορτικής διαμέτρου σε σχέση με τους ηλικιωμένους ασθενείς<sup>7</sup>. Οι ανατομικές αυτές διαφορές θέτουν τους νεότερης ηλικίας ασθενείς σε αυξημένο κίνδυνο για ιατρογενή αγγειακή κάκωση καθώς τα διαθέσιμα θηκάρια είναι σχετικά μεγάλα και ογκώδη με εύρος μεταξύ 20F και 25F<sup>7</sup>.

Εν συνεχεία τοποθετείται το οδηγό σύρμα και αφαιρείται η βελόνη παρακέντησης<sup>8</sup>. Πάνω από το οδηγό σύρμα τοποθετείται ένας διαστολέας 4Fr ή 5Fr και διενεργείται μια αγγειογραφία για να επιβεβαιώσει κατάλληλη πρόσβαση για περαιτέρω διαστολή και σύγκλειση<sup>8</sup>. Εν συνεχεία προωθείται ένα 0.035 οδηγό σύρμα J<sup>8</sup>. Πάνω από αυτό εισάγεται διαστολέας μέχρι 8 Fr και αν η αρτηριοτομή πρόκειται να συγκλειστεί με κάποια συσκευή σύγκλεισης, τότε τοποθετούνται

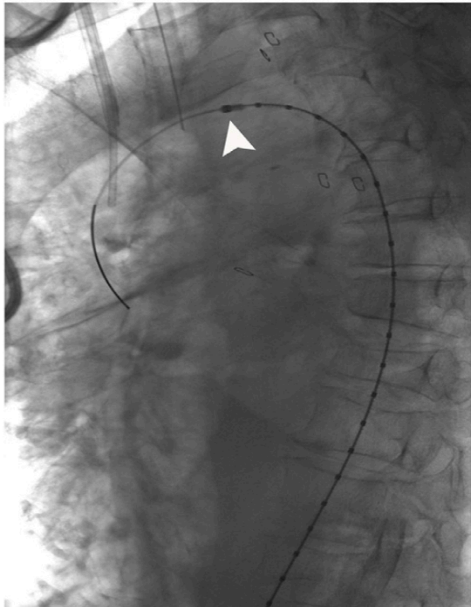


τα ράμματα αυτής<sup>8</sup>. Αναλόγως με την συσκευή που έχει επιλεγθεί μπορεί να απαιτηθεί και μια δεύτερη αρτηριακή πρόσβαση για την δυνατότητα διενέργειας αγγειογραφίας και συνήθως χρησιμοποιείται η μηριαία αρτηρία του ετερόπλευρου κάτω άκρου<sup>7,8</sup>.

Στην συνέχεια προωθείται ένα θηκάρι στο ομόπλευρο κάτω άκρο, 8 Fr x 30 cm πάνω από το οδηγό σύρμα<sup>1,8</sup>. Διενεργείται έπειτα μία αγγειογραφία δια μέσου ενός καθετήρα τύπου rigtail που έχει τοποθετηθεί στο ετερόπλευρο κάτω άκρο διά της κοινής μηριαίας αρτηρίας (μπορεί όμως να τοποθετηθεί και στο ομόπλευρο κάτω άκρο)<sup>1</sup>. Διαγνωστική αγγειογραφία μπορεί επίσης να διενεργηθεί δια μέσου της βραχιονίου αρτηρίας<sup>1</sup>.

Στη συνέχεια, ο ενδαγγειακός υπέρηχος προωθείται πάνω από το J οδηγό σύρμα στην ανιούσα αορτή ενώ ταυτόχρονα αξιολογείται η πρόσβαση και η αορτή<sup>8</sup> (εικόνα 9). Ο ενδαγγειακός υπέρηχος είναι ένα χρήσιμο εργαλείο-βοήθημα για να επιβεβαιώσει τον αληθή αυλό και πρέπει να χρησιμοποιείται εφόσον αυτό είναι διαθέσιμο<sup>1</sup>.

Μετρήσεις των ζωνών πρόσφυσης και του μήκους που χρήζει παρέμβασης μπορεί τώρα να πραγματοποιηθεί ή να επιβεβαιωθεί, μετά τοποθέτησης του ανιχνευτή σε κατάλληλη αριστερή προσθιοπλάγια κλίση<sup>7,8</sup>. Επιπρόσθετα, η κάκωση του έσω χιτώνα μπορεί στην παρούσα φάση να αξιολογηθεί και η ζώνη κάλυψης να επισημανθεί στην οθόνη<sup>7,8</sup>.



**Εικόνα 9** Ακτινοσκοπική εικόνα με τον ενδαγγειακό υπέρηχο σε θέση, στο ύψος της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας (βέλος), M. Cine et al, *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, 2018

Με τον ενδαγγειακό υπέρηχο στην ανιούσα αορτή, το οδηγό σύρμα J αφαιρείται και ένα σκληρό, κυρτό οδηγό σύρμα Lunderquist 260 εκατοστών προωθείται ακριβώς πάνω από την αορτική βαλβίδα<sup>8</sup>. Ο ενδαγγειακός υπέρηχος εν συνεχεία αφαιρείται πάνω από το σύρμα<sup>8</sup>.

Ένα μεγάλης διαμέτρου θηκάρι, κατάλληλο για το επιλεγμένο ενδομόσχευμα, προωθείται προσεκτικά πάνω από το σύρμα Lunderquist στην επιθυμητή θέση, συνήθως στην υπονεφρική κοιλιακή αορτή<sup>7,8</sup>. Πριν την εισαγωγή του συγκεκριμένου θηκαριού μπορεί να απαιτηθεί διαστολή του σημείου εισόδου με κωνικούς, υδρόφιλους διαστολείς<sup>8</sup>.

Στη συνέχεια, το επιθυμητό ενδομόσχευμα προωθείται διαμέσου του θηκαριού πάνω από το σύρμα Lunderquist στο επιθυμητό σημείο στο αορτικό τόξο ή στην εγγύς κατιούσα θωρακική αορτή<sup>8</sup>. Μετά διενεργείται θωρακική αορτογραφία μέσω καθετήρα που έχει προωθηθεί στην ανιούσα αορτή<sup>8</sup>. Είναι σημαντικό η αορτογραφία να ληφθεί σε αριστερή προσθιοπλάγια προβολή, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την ορθή προβολή του αορτικού τόξου για τις απαραίτητες μετρήσεις και την επακόλουθη τοποθέτηση του ενδομοσχεύματος<sup>7</sup>.

Μια εικόνα αναφοράς δημιουργείται και η θέση του ενδομοσχεύματος τροποποιείται χρησιμοποιώντας οστικά οδηγία σημεία και την αορτογραφία, ευθυγραμμίζοντας συχνά το μπροστινό άκρο του ενδομοσχεύματος με την βάση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας<sup>8</sup>.

Μετά την απόσυρση του καθετήρα αγγειογραφίας κάτω από την ζώνη πρόσφυσης και χωρίς ο ασθενής να αναπνέει εκπτώσσεται το ενδομόσχευμα σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης και την εμπειρία του ιατρού<sup>7,8</sup>. Το ενδομόσχευμα τοποθετείται δύο εκατοστά κεντρικότερα του σημείου τραυματισμού με προσοχή ώστε το εγγύς μέρος του να μην καταλήξει στο σημείο μετάπτωσης στην κατιούσα θωρακική αορτή<sup>7</sup>.

Φαρμακολογικός έλεγχος της αρτηριακής πίεσης, συστολική αρτηριακή πίεση <80 mmHg, κατά την διάρκεια της έκπτυξης του ενδομοσχεύματος είναι επαρκής σε πολλές περιπτώσεις για να αποφευχθεί η μετατόπιση της συσκευής<sup>7,11</sup>. Προ της έκπτυξης του ενδομοσχεύματος η συστολική αρτηριακή πίεση πρέπει να μειωθεί σε επίπεδα της τάξεως των 60 mmHg έτσι ώστε να μην γίνει προώθηση του ενδομοσχεύματος περιφερικά κατά την έκπτυξή του<sup>1</sup>. Εναλλακτικά μπορεί να πραγματοποιηθεί ταχεία βηματοδότηση της καρδιάς<sup>1</sup>. Επιπρόσθετα ο καθετήρας *rigtail* αποσύρεται περιφερικά του συστήματος έκπτυξης<sup>1</sup>.

Μόλις το ενδομόσχευμα εκπτυχθεί, αφαιρείται ο καθετήρας παράδοσης του ενδομοσχεύματος και επανατοποθετείται ο ενδαγγειακός υπέρηχος για να αξιολογήσει την ανιούσα αορτή και ότι δεν έχει προκληθεί ανάδρομος τύπου A διαχωρισμός<sup>7,8</sup>. Ο καθετήρας αγγειογραφίας

επαναπροωθείται διαμέσου του ενδομοσχεύματος στην ανιούσα αορτή και πραγματοποιείται μια τελική αγγειογραφία για να επιβεβαιωθεί ότι η περιοχή της κάκωσης έχει καλυφθεί από το ενδομόσχευμα<sup>7,8</sup> (εικόνα 10).



*Εικόνα 10 Ψηφιακή αφαιρετική αορτογραφία, η οποία δείχνει επιτυχή έκπτωση του ενδομοσχεύματος με κάλυψη της περιοχής του ψευδοανευρύσματος, M. Cine et al, Techniques in Vascular and Interventional Radiology, 2018*

Εάν δεν παρατηρηθεί ενδοδιαφυγή, αφήνεται το ενδομόσχευμα στην θέση του<sup>1</sup>. Εάν υπάρχει ροή έξω από το ενδομόσχευμα ή η θέση του ενδομοσχεύματος είναι αμφισβητήσιμη, μπορεί να πραγματοποιηθεί αγγειοπλαστική με συμβατά μπαλόνια στην κεντρική ή στην περιφερική ζώνη πρόσφυσης για την καλύτερη τοποθέτηση του ενδομοσχεύματος, αλλά μόνο εάν είναι απαραίτητο<sup>1,8</sup>. Η χρήση μπαλονιών ωστόσο πρέπει να αποφεύγεται στον διαχωρισμό<sup>1</sup>.

Στο τέλος, ο ενδαγγειακός υπέρηχος και ο καθετήρας αγγειογραφίας αφαιρούνται πάνω από τα σύρματά τους<sup>8</sup>.

Στο σημείο αυτό το θηκάρι αφαιρείται αργά και προσεκτικά για να μην πραγματοποιηθεί κάποια αρτηριακή κάκωση<sup>8</sup>. Τέλος, επιτελείται σύγκλειση της αρτηριοτομής με συσκευές σύγκλεισης, οι οποίες έχουν ήδη τοποθετηθεί κατά την έναρξη της παρέμβασης<sup>8</sup>. Τα σημεία εισόδου συγκλείονται εφόσον οι συσκευές έχουν απομακρυνθεί<sup>1</sup>.

Δεν υπάρχει συμφωνία απόψεων όσον αφορά την ενδεχόμενη χορήγηση ηπαρίνης, η οποία πρέπει να εξατομικεύεται αναλόγως της περίπτωσης και να λαμβάνονται υπόψιν παράμετροι όπως για παράδειγμα οι συνοδές κακώσεις του ασθενή<sup>1</sup>. Σε περίπτωση σημαντικών συνοδών

κακώσεων, όπως για παράδειγμα κάκωση εγκεφάλου, η χορήγηση ηπαρίνης μπορεί να παραλειφθεί με ασφάλεια κατά την διάρκεια της διαδικασίας<sup>1</sup>.

Τα οφέλη του ηπαρινισμού πρέπει να σταθμίζονται ενάντια στους ενδεχόμενους κινδύνους εφόσον ενδοκράνια ή ενδοπεριτοναϊκή αιμορραγία είναι παρούσα<sup>7</sup>.

Υπάρχει πιθανότητα να χρειαστεί κάποια παρέμβαση στα αγγεία του αορτικού τόξου, όπως για παράδειγμα στην αριστερή υποκλειδίο αρτηρία, η οποία μπορεί να χρειαστεί να καλυφθεί μερικώς ή πλήρως από το ενδομόσχευμα<sup>1</sup>. Σε περίπτωση νεαρής ηλικίας ασθενών συνήθως αυτό δεν αποτελεί κάποιο πρόβλημα<sup>1</sup>. Εάν όμως αναπτυχθεί συμπτωματολογία, μπορεί τότε να χρειαστεί η διενέργεια παράκαμψης αριστερής καρωτίδας-υποκλειδίας αρτηρίας<sup>1</sup>. Εάν τώρα απαιτηθεί κάλυψη της αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας ή εάν αυτή πραγματοποιηθεί χωρίς πρόθεση τότε μπορεί να απαιτηθεί η διενέργεια παράκαμψης ή debranching ανοιχτά<sup>1</sup>.

Μια αρτηριακή γραμμή πρέπει να έχει τοποθετηθεί στο αριστερό χέρι πριν τη διενέργεια όλων αυτών των παρεμβάσεων<sup>1</sup>. Η κυματομορφή της αρτηριακής γραμμής μπορεί να παρακολουθείται κατά την διάρκεια της παρέμβασης και μπορεί να συσχετισθεί αγγειογραφικά και να βοηθήσει όπως επίσης και να καθοδηγήσει την έκπτυξη του ενδομοσχεύματος<sup>1</sup>.

Εάν η αριστερή υποκλειδίο αρτηρία καλυφθεί, η αρτηριακή γραμμή μπορεί επίσης να βοηθήσει στο να καθορίσει τις συνέπειες στον περιορισμό της ροής βασιζόμενη σε προ- και μετά κάλυψης αλλαγές της κυματομορφής<sup>1</sup>.

Σε περίπτωση κυρίαρχης αριστερής σπονδυλικής αρτηρίας ή αν έχει χρησιμοποιηθεί μόσχευμα μαστικής αρτηρίας σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη, τότε θα πρέπει προ της παρέμβασης να διενεργηθεί αριστερή καρωτιδο-υποκλειδία παράκαμψη εφόσον κρίνεται πιθανή η μερική ή η πλήρης κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας<sup>1</sup>. Ένα αγγειακό βύσμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποφράξει το αγγείο και με αυτό τον τρόπο να αποφευχθεί παλίνδρομη ενδοδιαφυγή<sup>1</sup>.

Οι ασθενείς θα πρέπει να νοσηλεύονται στην μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) και να παρακολουθούνται το λιγότερο για 24 ώρες<sup>1</sup>. Άμεσα μετεγχειρητικά απαιτούνται τουλάχιστον 6 ώρες κατάκλισης και τα σημεία εισόδου εξετάζονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα<sup>1</sup>.

## 1.9 Τεχνικές δυσκολίες στην ενδαγγειακή αντιμετώπιση

Με δεδομένη την παθογένεση της τραυματικής αορτικής κάκωσης και σύμφωνα με τα σημεία σταθεροποίησης της αορτής, η κάκωση τυπικά συμβαίνει κοντά ή στο αορτικό τόξο<sup>8</sup>. Η ποικίλη καμπυλότητα και το μοντέλο των διακλαδώσεων του αορτικού τόξου παρουσιάζει τεχνικές δυσκολίες, οι οποίες δεν συναντώνται στην τοποθέτηση ενδομοσχεύματος στην κοιλιακή αορτή<sup>8</sup>. Επιπρόσθετα, η υποκείμενη χρόνια αορτική νόσος, συμπεριλαμβανομένης της αθηροσκλήρωσης, του τοιχωματικού θρόμβου, της ελικοειδούς πορείας και της ανευρυσματικής διάτασης, μπορούν να προκαλέσουν τεχνικές δυσκολίες<sup>8</sup>.

Τα αορτικά ανευρύσματα και η ελικοειδής πορεία της αορτής μπορούν να κάνουν την θεραπεία των τραυματικών αορτικών κακώσεων δύσκολη<sup>8</sup>. Σε περίπτωση που τα αγγεία εισόδου έχουν ελικοειδή πορεία, όπως επίσης και σε περίπτωση διατεταμένων και ελικοειδών αορτών μπορεί να είναι αδύνατο να προωθηθεί το ενδομόσχευμα<sup>8</sup>. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να βοηθήσει η χρήση άκαμπτων συρμάτων, όπως το σύρμα Lunderquist<sup>8</sup>. Εναλλακτικά, μπορεί να τοποθετηθεί ένα θηκάρι από την δεξιά βραχιόνια αρτηρία στην κατιούσα αορτή<sup>8</sup>.

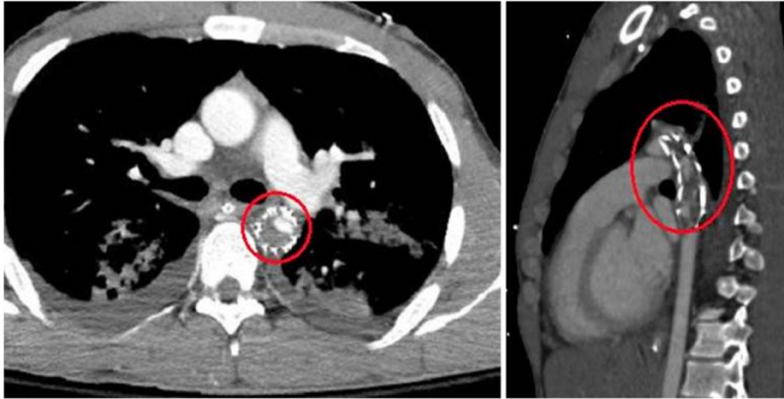
## 1.10 Ενδαγγειακή αντιμετώπιση – επιπλοκές

Οι μετεπεμβατικές επιπλοκές μπορούν να χωρισθούν σε 3 ευρείες κατηγορίες: τις σχετιζόμενες με το ενδομόσχευμα, τις νευρολογικές και τις σχετιζόμενες με το σημείο εισόδου<sup>8</sup>.

Λοίμωξη, ενδοδιαφυγές, μετατόπιση του ενδομοσχεύματος, εγκεφαλικό επεισόδιο και παραπάρεση/παραπληγία είναι γνωστές, αλλά σπάνιες επιπλοκές της ενδαγγειακής αντιμετώπισης για αμβλεία θωρακική αορτική κάκωση με τον τραυματισμό του νωτιαίου μυελού να αποτελεί την πιο τρομακτική επιπλοκή<sup>1,7</sup>.

Οι πρώιμες επιπλοκές είναι πιο συχνές μετά από ανοικτή αποκατάσταση, αλλά οι όψιμες επιπλοκές είναι πιο συχνές μετά από ενδαγγειακή αντιμετώπιση<sup>1</sup>. Αδυναμία επιλογής κατάλληλου μεγέθους ενδομοσχεύματος, μπορεί να οδηγήσει σε μετατόπιση του ενδομοσχεύματος, ψευδή στένωση (pseudo-coarctation), απόφραξη του ενδομοσχεύματος και ενδοδιαφυγή<sup>1</sup>. Αυτό ίσως απαιτήσει επανεπέμβαση και σπάνια ανοικτή αποκατάσταση<sup>1</sup>. Γι' αυτό τον λόγο συνιστάται η μακροχρόνια παρακολούθηση, λόγω του ενδεχομένου εμφάνισης

όψιμων επιπλοκών<sup>1</sup>. Η μετατόπιση του ενδομοσχεύματος μπορεί να συμβεί και κατά την διάρκεια αλλά και μετά την έκπτυξη του ενδομοσχεύματος<sup>8</sup>. Επίσης, μπορεί να συμβεί θρόμβωση του ενδομοσχεύματος<sup>10</sup> (εικόνα 11).

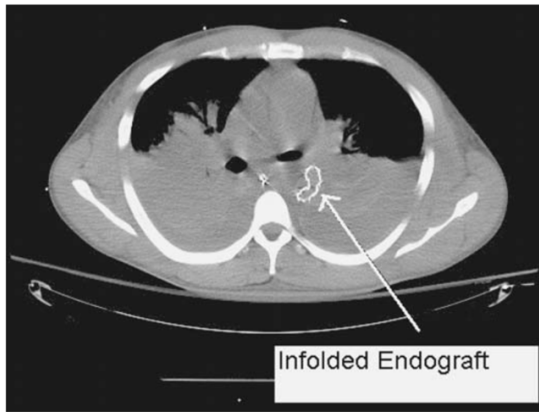


*Εικόνα 11 CT αγγειογραφία, η οποία αναδεικνύει θρόμβωση του ενδομοσχεύματος ένα χρόνο μετά την τοποθέτησή του σε ασθενή, ύστερα από αμβλεία θωρακική αορτική κάκωση με επακόλουθο παραπληγία, D. Demetriades, American College of Surgeons, 2012*

Ακόμη και μετατόπιση λίγων χιλιοστών μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες, περιλαμβάνοντας την ενδοδιαφυγή με κίνδυνο συνεχιζόμενης αιμορραγίας από την αορτή ή απόφραξη κάποιων ζωτικών κλάδων της<sup>8</sup>.

Ενώ τα περισσότερα ενδομοσχεύματα τοποθετούνται με oversizing της τάξεως του 10-20%, το υπερβολικό oversizing μπορεί να οδηγήσει σε αναδίπλωση του ενδομοσχεύματος (infolding), η οποία με την σειρά της μπορεί να προκαλέσει θρομβωτικά επεισόδια καθώς επίσης και μη ορθή εναπόθεση του ενδομοσχεύματος προς το αορτικό τοίχωμα με αποτέλεσμα ενδοδιαφυγή τύπου I<sup>8</sup>.

Επιπρόσθετα, εγγύς κατάρρευση του ενδομοσχεύματος (εικόνα 12) έχει αναφερθεί συνήθως σε περιπτώσεις stent με υπερβολικό oversizing και μικρή ακτίνα καμπυλότητας, τοποθετημένα στο περιφερικό τμήμα του αορτικού τόξου<sup>7,8</sup>.



*Εικόνα 12 Κατάρρευση ενδομοσχεύματος, D. Plummer et al, Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy, 2006*

Σε περίπτωση που συμβεί αυτό, μπορεί να επιχειρηθεί η τοποθέτηση επιπρόσθετου ενδομοσχεύματος διαμέσου του ενδομοσχεύματος που έχει καταρρεύσει<sup>7,8</sup>. Μπορεί βέβαια να χρειαστεί και ανοιχτή επιδιόρθωση<sup>8</sup>.

Η έλλειψη πλήρους εναπόθεσης του κεντρικού τμήματος του ενδομοσχεύματος, ειδικά κατά μήκος του έσω τμήματος του αορτικού τόξου (inner curvature of the aortic arch), αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες ανησυχίες μετά την έκπτυξη του ενδομοσχεύματος, καθώς αυτό σε συνδυασμό με το μεγάλο oversizing μπορεί να προδιαθέσει το ενδομόσχευμα σε αναδίπλωση<sup>7</sup>. Αυτή η κατάσταση συνήθως αποδίδεται στην οξεία γωνίωση του αορτικού τόξου, η οποία είναι παρούσα στην υγιή αορτή νεαρής ηλικίας ατόμων (formation of bird-beak configuration)<sup>7</sup>.

Η επιλογή του κατάλληλου ενδομοσχεύματος πρέπει να βασίζεται στις οδηγίες του κατασκευαστή έτσι ώστε να αποτραπούν πολλές από αυτές τις επιπλοκές<sup>8</sup>. Σε περίπτωση τώρα που υπάρχει μεγάλη διαφορά της διαμέτρου μεταξύ της κεντρικής και της περιφερικής ζώνης πρόσφυσης τότε μπορεί να επιλεγθεί ένα κωνικό ενδομόσχευμα ή πολλαπλά επικαλυπτόμενα ενδομοσχεύματα, μεγαλύτερης διαδοχικά διαμέτρου<sup>8</sup>.

Όσον αφορά τώρα την παρακολούθηση των ασθενών μετά από ενδαγγειακή αντιμετώπιση, πρώιμα προτιμάται η αξονική αγγειογραφία ενώ αργότερα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μαγνητική τομογραφία (για τα περισσότερα ενδομοσχεύματα, μπορεί με ασφάλεια να διενεργηθεί μαγνητική τομογραφία)<sup>1</sup>.

Το διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν οι άλλες απεικονιστικές μέθοδοι δεν είναι επιθυμητές λόγω παραγόντων που σχετίζονται με τον ασθενή ή αντενδείκνυνται<sup>1</sup>.

Η ισχαιμία του νωτιαίου μυελού είναι μία γνωστή νευρολογική επιπλοκή μετά από ενδαγγειακή αντιμετώπιση και παρατηρείται στο 2,5-10% των περιπτώσεων<sup>8</sup>. Περιεπεμβατικοί παράγοντες σχετιζόμενοι με την εμφάνιση ισχαιμίας του νωτιαίου μυελού περιλαμβάνουν την χρήση τριών ή περισσότερων ενδομοσχευμάτων, προηγούμενη τοποθέτηση ενδομοσχεύματος στην κοιλιακή αορτή, νεφρική ανεπάρκεια και κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας χωρίς επαναιμάτωση<sup>8</sup>. Στους ασθενείς στους οποίους εμφανίζονται συμπτώματα ισχαιμίας νωτιαίου μυελού τοποθετείται μια οσφυϊκή παροχέτευση<sup>4</sup>.

Τα εγκεφαλικά επεισόδια μετεγχειρητικά μπορεί να προκληθούν λόγω εμβολισμού από το σύρμα, την συσκευή και/ή τον χειρισμό του καθετήρα στον αορτικό τόξο<sup>1</sup>. Μπορεί επίσης να προκληθεί λόγω ανεπάρκειας του σπονδυλοβασικού συστήματος εφόσον πραγματοποιηθεί μερική ή πλήρης κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας<sup>1,8</sup>. Το γυναικείο φύλο και η παρατεταμένη διάρκεια της παρέμβασης είναι επίσης παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικού επεισοδίου μετά από TEVAR<sup>1</sup>. Ισχαιμία του αριστερού άνω άκρου, ανεπάρκεια του σπονδυλοβασικού συστήματος και σύνδρομο υποκλοπής των στεφανιαίων είναι επίσης σπάνιες επιπλοκές που μπορεί να παρατηρηθούν<sup>1</sup>.

Όσον αφορά τις επιπλοκές από το σημείο εισόδου, αυτές σχετίζονται με το μεγάλο μέγεθος του καθετήρα παράδοσης του ενδομοσχεύματος (μέχρι και τα 25 French) και περιλαμβάνουν το αιμάτωμα στην βουβωνική περιοχή και τη δημιουργία ψευδοανευρύσματος, το αρτηριοφλεβικό συρίγγιο, την οπισθοπεριτοναϊκή αιμορραγία, τη ρήξη του αγγείου στο οποίο επιχειρείται πρόσβαση, τον διαχωρισμό και την απόφραξη<sup>7,8</sup>. Αγγεία του λαγονομηριαίου άξονα με διάμετρο μικρότερη των 8 χιλιοστών σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο ιατρογενών επιπλοκών<sup>7</sup>. Η δημιουργία ενός λαγόνιου ή αορτικού conduit μπορεί να αποτρέψει ενδεχόμενη ιατρογενή αγγειακή κάκωση και μπορεί να αφαιρεθεί στο τέλος της παρέμβασης ή να διατηρηθεί για να βελτιώσει την αρτηριακή ροή<sup>7</sup>.

Εάν η αμβλεία θωρακική αορτική κάκωση εντοπίζεται αμέσως περιφερικότερα της έκφυσης της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας, η κάλυψη του στομίου της μπορεί να είναι απαραίτητη για την σωστή πρόσφυση του ενδομοσχεύματος κεντρικά<sup>4</sup>. Οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που σχετίζονται με την κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας περιλαμβάνουν το εγκεφαλικό



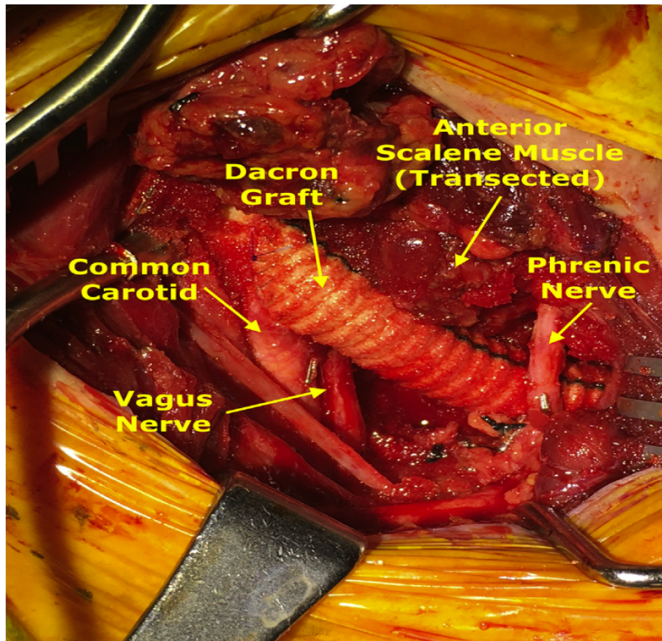
επεισόδιο, την ισχαιμία του νωτιαίου μυελού και την καρδιακή ισχαιμία σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη χρησιμοποιώντας ως μόσχευμα την αριστερή έσω μαστική αρτηρία και σε όψιμο στάδιο το σύνδρομο υποκλοπής υποκλειδίου αρτηρίας με άλγος αριστερού άνω άκρου λόγω αρτηριακής ανεπάρκειας<sup>4,7</sup>.

Η πλειοψηφία των ασθενών με αμβλεία θωρακική αορτική κάκωση είναι νεαρής ηλικίας άτομα, συνήθως υγιή και μπορούν να ανεχθούν την κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας χωρίς κάποιο πρόβλημα<sup>1,4</sup>.

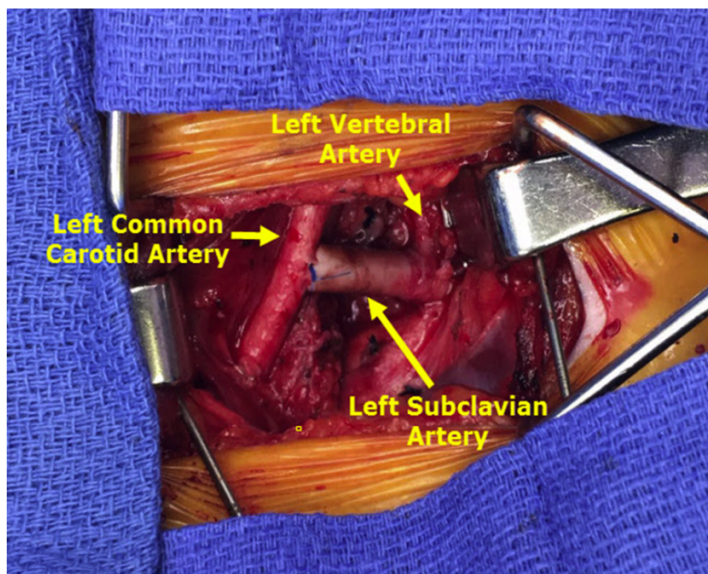
Για παράδειγμα στην μελέτη RESCUE παρουσιάστηκαν 52 ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ενδαγγειακή αποκατάσταση λόγω αμβλείας θωρακικής αορτικής κάκωσης· στους 20 από αυτούς απαιτήθηκε πλήρης κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας, ενώ στους 9 απαιτήθηκε μερική κάλυψη<sup>1</sup>. Σε κανέναν από τους ασθενείς αυτούς δεν παρατηρήθηκε κάποιο εγκεφαλικό επεισόδιο ή κάκωση του νωτιαίου μυελού και μόνο σε τέσσερις από αυτούς απαιτήθηκε επαναιμάτωση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας<sup>1</sup>.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες της SVS προτείνουν έναντι στην τακτική επαναιμάτωση μία επιλεκτική προσέγγιση βασισμένη στην ανατομία της επικρατούσας σπονδυλικής αρτηρίας και τον κύκλο του Willis<sup>4</sup>.

Σε περίπτωση τώρα που εμφανιστούν οι προαναφερθείσες επιπλοκές, αυτές μπορούν να αντιμετωπισθούν με καρωτιδο-υποκλείδια παράκαμψη ή υποκλειδιο-καρωτιδική μετάθεση<sup>1,4,7</sup> (εικόνες 13 και 14).



*Εικόνα 13* Παράκαμψη (bypass) αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας στην αριστερή υποκλείδιο αρτηρία διαμέσου αριστερής υπερκλείδιας πρόσβασης, Marc D. Trust et al, *Cardiol Clin* 35, 2017



*Εικόνα 14* Μετάθεση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας στην αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία διαμέσου αριστερής υπερκλείδιας πρόσβασης, Marc D. Trust et al, *Cardiol Clin* 35, 2017

Δύο μετα-αναλύσεις έχουν εξετάσει τα αποτελέσματα της αορτικής αποκατάστασης μετά από αμβλύ τραύμα<sup>6</sup>. Η Lettinga-van de Poll και οι συνεργάτες της πραγματοποίησαν μία ανασκόπηση 61 δημοσιεύσεων με συνολικά 284 ασθενείς, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν

ενδαγγειακά, βρίσκοντας ένα 14,4% ποσοστό συνολικών επιπλοκών με το 6-7% να αφορούν ενδοδιαφυγές<sup>6</sup>.

Ο Tang και οι συνεργάτες του συνέκριναν την ανοικτή με την ενδαγγειακή μέθοδο και διεξήγαγαν μία ανασκόπηση 33 δημοσιεύσεων με συνολικά 699 ασθενείς (370 ασθενείς αντιμετωπίστηκαν ενδαγγειακά και 329 ασθενείς υποβλήθηκαν σε ανοικτή αποκατάσταση), βρίσκοντας ένα ποσοστό συνολικών επιπλοκών στο 13,1% στους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν ενδαγγειακά συγκριτικά με ένα ποσοστό 17% στους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με την ανοικτή μέθοδο<sup>6</sup>. Υπήρχε μία στατιστικά σημαντική μείωση στην θνητότητα (7,6 έναντι 15,2%), παραπληγία (0 έναντι 5,6%) και εγκεφαλικό επεισόδιο (0,8 έναντι 5,3%) στον ομάδα που αντιμετωπίστηκε ενδαγγειακά<sup>6</sup>. Οι πιο κοινές σχετιζόμενες με την μέθοδο επιπλοκές μετά από ενδαγγειακή αντιμετώπιση ήταν οι ενδοδιαφυγές (4,2%) και οι επιπλοκές σχετιζόμενες με το σημείο εισόδου (2,8%)<sup>6</sup>. Η πιο κοινή επιπλοκή μετά από ανοικτή αποκατάσταση ήταν η πάρεση του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου (14,4%)<sup>6</sup>.

Ο Forbes και οι συνεργάτες του σε μια μελέτη 17 ασθενών με αμβλεία θωρακική αορτική κάκωση, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν με την ενδαγγειακή μέθοδο και με follow up τουλάχιστον ένα έτος, ανέφεραν ένα αυξημένο ποσοστό διάτασης της εγγύς θωρακικής αορτής, αμέσως περιφερικότερα της υποκλειδίου αρτηρίας<sup>10</sup>.

### 1.11 Μακροχρόνια παρακολούθηση (follow up)

Οι ασθενείς, οι οποίοι προσέρχονται στο νοσοκομείο λόγω τραυματικής αορτικής κάκωσης είναι συνήθως νεαρής ηλικίας και η μακροχρόνια παρακολούθηση με αξονική αγγειογραφία παρουσιάζει ανησυχία όσον αφορά το ποσοστό ακτινοβολίας που δέχονται<sup>8</sup>. Ωστόσο, ο αυξημένος κίνδυνος σχετιζόμενος με την υπερβολική ακτινοβολία που δέχονται οι ασθενείς αυτοί δικαιολογείται από τις δυνητικά καταστροφικές επιπλοκές της ενδαγγειακής αντιμετώπισης<sup>8</sup>. Η παρακολούθηση με αξονική αγγειογραφία μπορεί να αναγνωρίσει την ανάπτυξη ενδοδιαφυγής, μετατόπισης και κατάρρευσης του ενδομοσχεύματος καθώς και το remodeling της αορτής<sup>8</sup>.

Συνιστάται η διενέργεια αξονικής αγγειογραφίας 1 μήνα μετά την παρέμβαση για την αξιολόγηση τυχόν ενδοδιαφυγών, καθώς οι περισσότερες από αυτές συμβαίνουν μέσα σε 30 ημέρες από την ενδαγγειακή αποκατάσταση<sup>8</sup>.

Ο κίνδυνος για όψιμες ενδοδιαφυγές είναι σημαντικός (μέχρι 21%) με περισσότερους από τους μισούς από τους ασθενείς αυτούς να απαιτούν επαναλαμβανόμενη παρέμβαση και συνεχιζόμενη παρακολούθηση<sup>8</sup>. Επιπρόσθετα, επιπλοκές όπως η μετατόπιση του ενδομοσχεύματος και η κατάρρευση του είναι και αυτές όψιμες επιπλοκές, οι οποίες εμφανίζονται μέχρι και δύο, τρία χρόνια αντίστοιχα από την τοποθέτηση του ενδομοσχεύματος<sup>8</sup>.

Τέλος, όψιμες επιπλοκές για τις οποίες η αξονική αγγειογραφία μπορεί να είναι χρήσιμη περιλαμβάνουν τον ανάδρομο τύπου A αορτικό διαχωρισμό αλλά και το αορτοοισοφαγικό συρίγγιο<sup>8</sup>.

Επομένως η σύσταση για παρακολούθηση είναι αξονική αγγειογραφία 1 μήνα μετά την παρέμβαση και μετά η διενέργειά της ετησίως<sup>8</sup>.

Παλαιότερα, σύμφωνα με την θέση της European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), της ESC και της EAPCI το 2012, υπήρχε η σύσταση για διενέργεια αξονικής αγγειογραφίας προ εξιτηρίου, 6 μήνες μετά την παρέμβαση κι έπειτα ετησίως (εναλλακτικά διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας ετησίως αντί αξονικής αγγειογραφίας) μαζί με κλινικό έλεγχο<sup>11</sup>.

Η μαγνητική τομογραφία είναι μια εναλλακτική μέθοδος παρακολούθησης όταν έχουν τοποθετηθεί συμβατά ενδομοσχεύματα<sup>5</sup>.

## 2. Συστηματική ανασκόπηση

### 2.1 Μέθοδος

Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας με βάση την μεθοδολογία για τις συστηματικές ανασκοπήσεις που πραγματοποιείται διεθνώς έως τον Φεβρουάριο του 2024. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε λεπτομερής αναζήτηση στις βιβλιοθήκες PubMed και Cochrane Register of Studies. Η διάταξη που αναζητήθηκε είναι η εξής: (("Endovascular Procedures"[Mesh]) AND "Aorta, Thoracic/injuries"[Mesh]) NOT "Aortic Aneurysm, Thoracic"[Mesh].

Με αυτόν τον τρόπο αποκλείστηκαν οι αναφορές που αφορούσαν τακτικά περιστατικά ενδαγγειακής αντιμετώπισης ανευρυσμάτων της θωρακικής αορτής, τα οποία δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

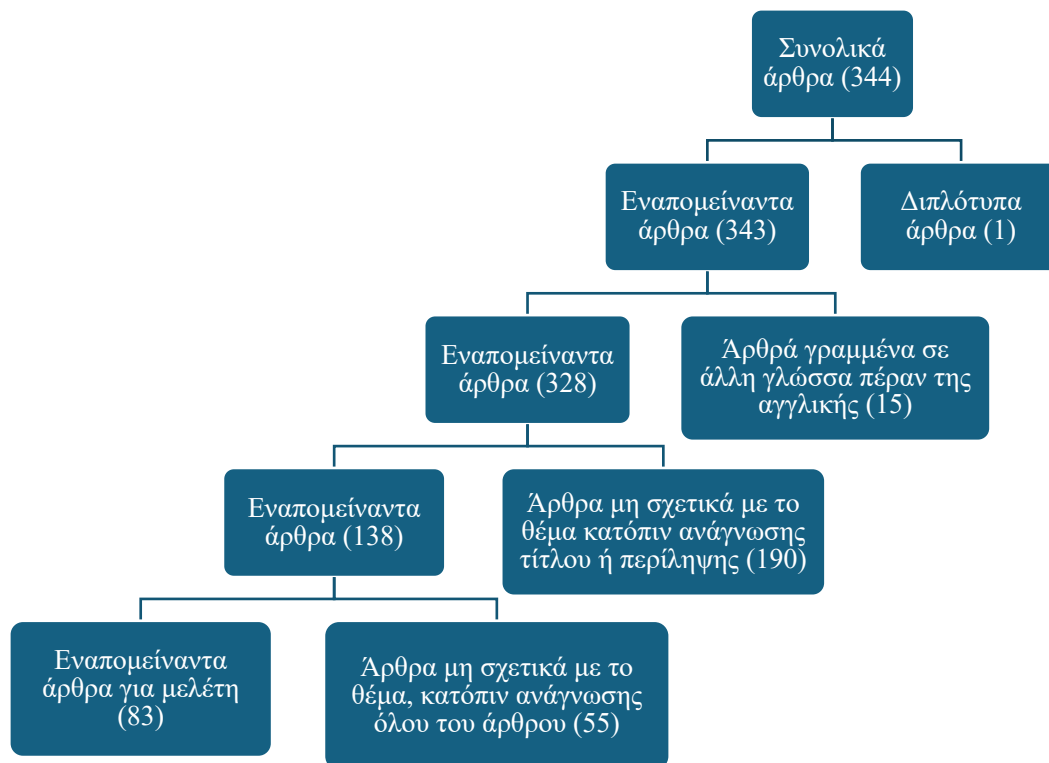
### 2.2 Αποτελέσματα

Η παραπάνω αναζήτηση απέδωσε συνολικά 343 διαφορετικά άρθρα αφού αφαιρέθηκαν οι ταυτόσημες εργασίες. Εν συνεχεία αφαιρέθηκαν τα άρθρα τα οποία είχαν γραφτεί σε άλλη γλώσσα πέραν της αγγλικής και έτσι απέμειναν 328 άρθρα. Εν συνεχεία αφαιρέθηκαν τα άρθρα, τα οποία κατόπιν ανάγνωσης του τίτλου και της περίληψης διαπιστώθηκε ότι δεν είχαν σχέση με το θέμα της παρούσας εργασίας και έτσι απέμειναν 138 άρθρα. Τέλος, κατόπιν προσεκτικής ανάγνωσης όλων των υπόλοιπων άρθρων αποκλείστηκαν επιπρόσθετα άλλα 55 άρθρα και έτσι απέμειναν τελικώς για μελέτη 83 άρθρα (Διάγραμμα 1).

Από την ανάγνωση των άρθρων αυτών προκύπτει ότι οι ισχύοντες κατευθυντήριες οδηγίες βασίζονται σε αναδρομικές, μη τυχαιοποιημένες συγκριτικές μελέτες και συστηματικές ανασκοπήσεις/μετα-αναλύσεις αναδρομικών μελετών με παντελή έλλειψη τυχαιοποιημένων προοπτικών συγκριτικών μελετών, το οποίο συνεπάγεται ότι η τεκμηρίωση των πλεονεκτημάτων της ενδαγγειακής μεθόδου δεν είναι η ίδια με αυτή που θα προέκυπτε βάση τυχαιοποιημένων μελετών.

Δώδεκα από τις δημοσιεύσεις παρουσιάζουν την ταξινόμηση, τους ορισμούς αλλά και τις κατευθυντήριες οδηγίες για την διαχείριση ασθενών με αμβλεία τραυματική κάκωση

θωρακικής αορτής. Τρεις από τις δημοσιεύσεις αφορούν μεμονωμένα περιστατικά (case reports), εκ των οποίων η μία μελέτη παρουσιάζει τρία μεμονωμένα περιστατικά (συνολικά πέντε μεμονωμένα περιστατικά), και είκοσι δύο αφορούν σειρές περιστατικών (case series). Δεκαοκτώ δημοσιεύσεις συγκρίνουν την ενδαγγειακή αποκατάσταση με την ανοιχτή μέθοδο, ενώ έξι μελέτες συγκρίνουν την πρόιμη με την όψιμη αντιμετώπιση. Οκτώ μελέτες αφορούν μεικτές αναδρομικές σειρές περιστατικών που αντιμετωπίστηκαν είτε με την ενδαγγειακή μέθοδο, είτε με ανοικτή αποκατάσταση είτε τέλος συντηρητικά, χωρίς κάποια παρέμβαση. Τέλος, δεκατέσσερις δημοσιεύσεις αφορούν συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις.



*Διάγραμμα 1 Διάγραμμα ροής*

## 2.3 Ανάλυση

Οι παρουσιάσεις μεμονωμένων περιστατικών (case reports) εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Συγγραφέας	Ηλικία/Φύλο	Κάκωση	Συνοδές κακώσεις	Συσκευή	Follow up
Mohamed Rida Ajaja et al.	32 (-)	Ρήξη ισθμού	Κατάγματα πλευρών, πνευμονικές θλάσεις και κατάγμα πυέλου	-	-
Ian F. Faneyte et al.	56 (Άρρεν)	Ρήξη στην μεσότητα της κατιούσας θωρακικής αορτής	Κατάγματα πλευρών, κατάγμα αριστερής ωμοπλάτης και κατάγματα σπλαγχνικού κρανίου	Gore TAG endovascular graft (31mm, 15 cm)	CTA κάθε 6 μήνες
Albert Sam II et al.	40 (Θήλυ)	Ρήξη εγγύς μοίρας κατιούσας θωρακικής αορτής (με θρόμβο προσκολλημένο στο σημείο ρήξης του έσω χιτώνα (intimal flap)	-	AneuRx aortic extender cuff (26mm, 3,75cm) + 1 επιπρόσθετο AneuRx aortic cuff (28mm, 3,75cm) το οποίο εκπύχθηκε περίπου 5mm εγγύς του πρώτου cuff	Άμεσα μετεγχειρητικά CTA, χωρίς ενεργό εξαγγείωση και με καλή θέση των ενδοπροθέσεων
Albert Sam II et al.	42 (Άρρεν)	Ρήξη εγγύς μοίρας κατιούσας θωρακικής αορτής, περίπου 1,5cm περιφερικά της έκφυσης της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας	-(Η διαγνωστική περιτοναϊκή πλύση ανέδειξε ελεύθερο αίμα και ακολούθησε ερευνητική λαπαροτομία)	Excluder (abdominal) proximal aortic cuff (26mm, 3,3cm)	CTA άμεσα μετεγχειρητικά, καθώς και την 7 <sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα, χωρίς ενεργό εξαγγείωση και με καλή θέση της ενδοπρόθεσης
Albert Sam II et al.	40 (Θήλυ)	Ρήξη εγγύς κατιούσας θωρακικής αορτής	-	Excluder (abdominal) proximal aortic extender cuff (28,5mm, 3,3cm) + 3 επιπρόσθετα cuffs για κατάλληλο αποκλεισμό της ρήξης εγγύς (28,5mm, 3,3cm) και περιφερικά (2, 26mm, 3,3cm)	Άμεσα μετεγχειρητικά CTA, χωρίς ενεργό εξαγγείωση και με καλή θέση των ενδοπροθέσεων

Οι σειρές περιστατικών (case series) αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των βιβλιογραφικών αναφορών. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Συγγραφέας	Αριθμός περιστατικών	Ηλικία	Συνοδές κακώσεις	Μέσο ISS score	Συσκευή TEVAR	Τεχνική επιτυχία	Κάλυψη αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας (LSA)	Επιπλοκές	Μακροπρόθεσμη παρακολούθηση (follow up)
Eric T. A. Lim	23 (από 50)	Διάμεση ηλικία της μελέτης: 46 έτη	Δεν αναφέρονται .	Δεν αναφέρεται.	Δεν αναφέρεται.	100%	Στους 16 από τους 23 που υποβλήθηκαν σε TEVAR, εκ των οποίων οι 2 υποβλήθηκαν σε επαναγγείωση κατά την διάρκεια της παρέμβασης.	1 Θάνατος λόγω αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου (AEE) τις πρώτες 30 ημέρες, 2 περιπτώσεις εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης (DVT), 2 περιπτώσεις πνευμονικής εμβολής (ΠΕ), 1 καρδιακή επιπλοκή μετεπεμβατικά συνεπεία του τραύματος.	2 θρομβώσεις stent, 2 και 9 έτη μετά την παρέμβαση, 1 τύπου 2 ενδοδιαφυγή. Διάμεσο follow up τα 5 έτη. Δεν υπήρχαν σχετιζόμενοι με την αορτή θάνατοι εντός των πρώτων 30 ημερών μετά την παρέμβαση ή μέχρι το πιο πρόσφατο follow up.
Roberto Minici	38	Μέση ηλικία: 37,5 έτη	2 σπληνεκτομές προ διενέργειας TEVAR, 4 εξωτερικές οστεοσυνθέσεις και 3 τοποθετήσεις σωλήνα θωρακικής παροχέτευσης (ΣΘΠ) μετά διενέργειας TEVAR.	Δεν αναφέρεται.	Medtronic Talent, Medtronic Valiant, Medtronic Valiant Captivia, Gore Tag, Gore Excluder, Gore C-Tag, Cook Zenith TX2	100%	Στους 9 από τους 38.	Type II ενδοδιαφυγή στην μετεπεμβατική αγγειογραφία, η οποία αντιμετωπίστηκε με εμβολισμό της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας (vascular plug). Type I ενδοδιαφυγή περιφερικά στην μετεπεμβατική αγγειογραφία, η οποία αντιμετωπίστηκε με την τοποθέτηση ενός επιπλέον ενδομοσχέυματος.	Διάμεσο follow up οι 80 μήνες. Η σχετιζόμενη με την TEVAR θνητότητα ήταν 0%. 3 αναδιπλώσεις/καταρρέυσεις ενδομοσχέυματος, 1 μήνα, 6 μήνες και 1 χρόνο μετά την παρέμβαση. 1 τύπου Ia ενδοδιαφυγή στους 6 μήνες.
Václav Procházka	31	Μέση ηλικία: 48 έτη (28-63)	1 τοποθέτηση ΣΘΠ μετά την TEVAR λόγω αιμοθώρακα υπό τάση, 3 ασθενείς απεβίωσαν στην μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) λόγω των συνοδών κακώσεων.	Δεν αναφέρεται.	ZTEG (65%), ZDEG (32%) (Cook Medical), Valiant thoracic stent graft (3%)	100%	Στους 22 από τους 31 (71%), κανένας δεν χρειάστηκε επαναγγείωση.	Σ' έναν ασθενή το ενδομόσχευμα δεν είχε τοποθετηθεί σε βέλτιστη θέση και χρειάστηκε αναδιαμόρφωση με μπαλόνι. Σ' ένα ασθενή χρειάστηκε η επιμήκυνση του ενδομοσχέυματος κεντρικά, μετά την μετάθεση των άνωθεν της αορτής	Η μέση περίοδος παρακολούθησης μετά την TEVAR ήταν οι 61,3 μήνες. Δεν παρατηρήθηκαν όψιμες επιπλοκές.



								αγγείων λόγω κεντρικής διαφυγής στον ψευδή αυλό. Σ'έναν ασθενή χρειάστηκε επιπλέον επέκταση του ενδομοσχεύματος για πλήρη αποκλεισμό του σημείου τραυματισμού της θωρακικής αορτής (2 εβδομάδες μετά την αρχική TEVAR).	
David Janák	28	Μέση ηλικία: 32,8 έτη (19-73)	Δεν αναφέρονται.	Γυναίκες: 22 Άνδρες: 26	COOK-Zenith	100%	Στους 10 από τους 28 (35,7%), με επαναγγείωση της LSA σε 2 ασθενείς (7,1%).	Σ'έναν ασθενή η σφράγιση του ενδομοσχεύματος απέτυχε πρώιμα με επακόλουθη αιμορραγία και ανάγκη για χειρουργική αντικατάσταση της θωρακικής αορτής (με επακόλουθο πρόιμο θάνατο του ασθενή). Σ'έναν ασθενή εμφανίστηκε ενδοδιαφυγή τύπου Ia μετά την τοποθέτηση του ενδομοσχεύματος με ανάγκη νέας παρέμβασης και τοποθέτησης δεύτερου ενδομοσχεύματος. Σ'έναν ασθενή δημιουργήθηκε ψευδοανεύρυσμα της μηριαίας αρτηρίας μετά την διαδερμική τεχνική. Σε 3 ασθενείς παρατηρήθηκαν επιπλοκές από το τραύμα στην μηροβουβωνική περιοχή.	Η θνητότητα 30 ημερών ήταν 10,7% (3 ασθενείς) και η ενδονοσοκομειακή θνητότητα ήταν 17,8% (5 ασθενείς). Σε 3 ασθενείς η αιτία θανάτου ήταν η πολυοργανική ανεπάρκεια, σ'έναν ασθενή η τραυματική βλάβη του εγκεφάλου και σ'έναν ασθενή το αιμορραγικό σοκ μετά από αποτυχία του ενδομοσχεύματος με επακόλουθη ρήξη της θωρακικής αορτής και ανάγκη για χειρουργική αντικατάσταση και επακόλουθη οργανική ανεπάρκεια. Follow up έως και 13 χρόνια.
M. Ben Hammamia	36	Μέση ηλικία: 22 έτη (16-42)	Όλοι οι ασθενείς είχαν συνοδές κακώσεις με τουλάχιστον 2 από τις ακόλουθες: θλάση πνεύμονα και	40 (14-66)	Medtronic (30 ενδομοσχεύματα) Jiotec (6 ενδομοσχεύματα)	100%	Στους 32 από τους 36 ασθενείς. Κανένας ασθενής δεν υποβλήθηκε σε επαναγγείωση και κανένας ασθενής δεν εμφάνισε	1 διεχειρητική επιπλοκή (μετανάστευση του ενδομοσχεύματος περιφερικά), η οποία αντιμετωπίστηκε με	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 40,41 μήνες (14-66). Τα ποσοστά θνητότητας και παραπληγίας τον 1ο μήνα αλλά και κατά την διάρκεια του follow up ήταν 0%.

			πολλαπλά κατάγματα πλευρών, κρανιο-εγκεφαλικές κακώσεις, ενδοκοιλιακή κάκωση σπλάγχων, κακώσεις σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) και κατάγματα άκρων.				σημεία ισχαιμίας άνω άκρου.	τοποθέτηση ενδομοσχέυματος (extension graft), 1 επιπλοκή την 1 <sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα (οξεία ισχαιμία κάτω άκρου, πιθανώς από τους χειρισμούς στο σημείο εισόδου στην μηριαία αρτηρία), η οποία αντιμετωπίστηκε με εμβολεκτομή.	Κανένας ασθενής δεν εμφάνισε ενδοδιαφυγή και καμία επανεπέμβαση δεν χρειάστηκε. Στους 6 μήνες διαπιστώθηκε μία περίπτωση γωνίωσης (kinking) του ενδομοσχέυματος με σχηματισμό θρόμβου στην έκφυση και της αριστερής υποκλειδίου και της αριστερής κοινής καρωτιδας αρτηρίας σε ασυμπτωματικό ασθενή. Ο ασθενής έλαβε αντιαμπεταλακή και θεραπευτική δόση αντιπηκτικής αγωγής. Στο follow up, ένα χρόνο αργότερα διαπιστώθηκε παραμονή και των θρόμβων αλλά και της γωνίωσης του ενδομοσχέυματος.
Shin-Ah Son	42	Μέση ηλικία: 47 έτη (19-86)	Δεν αναφέρονται.	28,6 ± 8,9	S&G SEAL Thoracic Stent-Grafts (S&G Biotech, Seongnam, Korea) and Valiant Thoracic Stent-Grafts (Medtronic Vascular, Santa Rosa, CA, USA)	100%	Δεν αναφέρεται σε πόσους ασθενείς πραγματοποιήθηκε κάλυψη της LSA. Επαναγγείωση απαιτήθηκε προεγχειρητικά σε 1 ασθενή (ζώνη 1), η οποία πραγματοποιήθηκε μέσω στερνοτομής.	2 ασθενείς εμφάνισαν πρόιμες ενδοδιαφυγές (διεγχειρητικά) που αντιμετωπίστηκαν: ο ένας με αγγειοπλαστική με μπαλόνι και ο άλλος με τοποθέτηση ενδομοσχέυματος. Ένας ασθενής εμφάνισε ανεπαρκή αμιάτωση περιφερικά λόγω εκτεταμένης αορτικής κάκωσης και απαιτήθηκε η τοποθέτηση επιπρόσθετων περιφερικών stents. Ένας ασθενής εμφάνισε ραβδομυόλυση λόγω σοβαρής αορτικής ρήξης που αντιμετωπίστηκε με ενυδάτωση και αιμοκάθαρση. Η ενδοσσοκομειακή θνητότητα ήταν 9,5% (4 ασθενείς). Από αυτούς τους 4 ασθενείς οι 3 απεβίωσαν λόγω πνευμονικών επιπλοκών και	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 47,9 ± 29,6 μήνες. Δεν υπήρχε καμία ενδοδιαφυγή και καμία επανεπέμβαση κατά την διάρκεια του follow up. Η ολική θνητότητα ήταν 16,7% (7/42) και η σχετιζόμενη με την αορτή θνητότητα ήταν 2,4% (1/42) κατά την διάρκεια του follow up.

								ο 1 λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας λόγω ανεπαρκούς περιφερικής αιμάτωσης στα πλαίσια εκτεταμένης αορτικής κάκωσης.	
Andrea Agostinelli	35	Μέση ηλικία: 42 έτη (22-79)	Προ διενέργειας TEVAR, 3 ασθενείς υποβλήθηκαν σε σπληνεκτομή, 2 ασθενείς σε συρραφή ήπατος και 2 ασθενείς σε πυελικό packing.	38 (±13)	Medtronic Talent, Gore Tag, Medtronic Valiant, Gore C-Tag	100%, πέρα των 2 ασθενών που απεβίωσαν διεγχειρητικά.	Στους 11 από τους 35 (31%), δεν απαιτήθηκε επαναγγείωση.	2 ασθενείς απεβίωσαν διεγχειρητικά λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας. 6 ασθενείς (17%) εμφάνισαν οξεία νεφρική ανεπάρκεια και ένας εξ αυτών χρειάστηκε αιμοκάθαρση. 1 ασθενής είχε ψευδοανεύρυσμα της βραχιονοκεφαλικής αρτηρίας με μικρή ρήξη του έσω χιτώνα στην έκφυση της δεξιάς κοινής καρωτίδας και 5 ημέρες μετά την διενέργεια TEVAR υποβλήθηκε σε χειρουργική μετάθεση της δεξιάς καρωτίδας στην δεξιά υποκλείδιο αρτηρία με τοποθέτηση 2 μερικώς επικαλυμμένων ενδομοσχευμάτων στην ανώνυμη αρτηρία.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν οι 125 μήνες (8-232 μήνες). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου συνέβησαν 3 θάνατοι, κανέναν από τους οποίους δεν σχετίζονταν με την αορτή. Η πενταετής επιβίωση ήταν 92% και 87% στην δεκαετία. In stent θρόμβωση παρατηρήθηκε σε 1 ασθενή και σακοειδές ανεύρυσμα στο εγγύς άκρο του ενδομοσχεύματος σ' έναν άλλο ασθενή λόγω μεγάλου oversizing. Και οι δύο ασθενείς χρειάστηκαν νέα παρέμβαση. Ενδοδιαφυγή παρατηρήθηκε σε 1 ασθενή, τύπου Ib και ήταν σταθερή στην επακόλουθη αξονική αγγειογραφία. Το 96% και 91% των ασθενών δεν χρειάστηκε κάποια επανεγχείριση στην αορτή στην πενταετία και δεκαετία αντίστοιχα.
Marvin Ernesto García Reyes	34	Μέση ηλικία: 36 έτη (15-84)	12 ασθενείς είχαν σοβαρές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις. Άλλες κακώσεις δεν αναφέρονται.	Δεν αναφέρεται.	Relay device (Bolton Medical) Talent or Valiant (Medtronic), Gore Thoracic Excluder device (WL Gore & Associates), TAG Device (WL Gore), Zenith stent graft (Cook Medical Inc)	100%	Σε 2 ασθενείς απαιτήθηκε επαναγγείωση, διενέργεια αριστερού καρωτιδο-υποκλείδιου bypass (35 και 37 ημέρες αντίστοιχα μετά διενέργειας TEVAR).	0% θνητότητα περιεγχειρητικά και κατά τη διάρκεια του follow up.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν οι 98 μήνες (12-198 μήνες). Μεγάλη εγγύς ενδοδιαφυγή τύπου I παρατηρήθηκε 6 μήνες μετά την TEVAR, λόγω κατάρρευσης του ενδομοσχεύματος, που αντιμετωπίστηκε με την τοποθέτηση ενδομοσχεύματος μέσα στο ενδομόσχευμα που είχε καταρρεύσει. 1 ασθενής παρουσίασε αποφρακτική τοιχωματική θρόμβωση του ενδομοσχεύματος 1

									<p>χρόνο μετά την TEVAR, η οποία αντιμετώπιστηκε με παράκαμψη (extra-anatomic bypass). Σε 2 ασθενείς αποκαλύφθηκε κάταγμα του ενδομοσχεύματος 4 χρόνια μετά τη διενέργεια TEVAR (και οι 2 ασθενείς παρέμειναν ασυμπτωματικοί 15 χρόνια μετά την TEVAR). 7 ασθενείς αποκαλύφθηκε ότι είχαν ενδοτοιχωματικό θρόμβο στο 6μηνο follow up. Ένας από αυτούς εμφάνισε αποφρακτική τοιχωματική θρόμβωση (περιγράφηκε παραπάνω).</p>
Megan Brenner	88	Μέση ηλικία: 47 (19,7)	Δεν αναφέρονται.	38 (13,5)	Gore TAG σε όλες τις επανεπεμβάσεις. Δεν αναφέρεται τι συσκευή χρησιμοποιήθηκε στην αρχική παρέμβαση.	Δεν αναφέρεται.	<p>Στους 19 από τους 88 (21,6%) ενώ σε 7 ασθενείς πραγματοποιήθηκε μερική κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας. Το ποσοστό μετεγχειρητικής ισχαιμίας του αριστερού άνω άκρου ήταν 0%. Αριστερή καρωτιδο-υποκλείδια παράκαμψη διενεργήθηκε προφυλακτικά σε 2 ασθενείς προ κάλυψης της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας.</p>	<p>Η σχετιζόμενη με την TEVAR θνητότητα ήταν 0%. Το συνολικό ενδοσσοκομιακό ποσοστό επιπλοκών ήταν 57%. Το ποσοστό των επιπλοκών σχετιζόμενων με την TEVAR ήταν 9,1% (4 τύπου 1a, 2 τύπου 3 ενδοδιαφυγές). Οι ενδοδιαφυγές τύπου 2 και 3 δεν χρειάστηκαν πάλι παρέμβαση, είχαν υποχωρήσει στον απεικονιστικό επανέλεγχο. Όλες οι ενδοδιαφυγές τύπου 1 χρειάστηκαν επανεπέμβαση, σε μία απαιτήθηκε κεντρική επέκταση του ενδομοσχεύματος, σε μία απαιτήθηκε κεντρική επέκταση του ενδομοσχεύματος και αριστερή καρωτιδο-υποκλείδια παράκαμψη</p>	<p>Η μετεπεμβατική παρακολούθηση κυμάνθηκε από 2 έως 132 μήνες. Το ποσοστό των ασθενών που παρακολούθηθηκαν 1, 3 και 5 χρόνια μετεπεμβατικά ήταν 62,1%, 25% και 13,6% αντίστοιχα. Μακροπρόθεσμες επιπλοκές δεν αναφέρονται.</p>

								και σε δύο απαιτήθηκε η μετατροπή σε ανοιχτή επέμβαση. Η συνολική θνητότητα ήταν 6,8% (ενδοκοιλιακή σήψη 1,1%, καρδιακή ανακοπή 2,3%, βαθμού 5 κάκωση ήπατος 1,1% και τραυματική βλάβη εγκεφάλου 2,3%).	
Cecile Martin	60	Μέση ηλικία: 43±17 έτη	Οι πιο συχνές συνοδές κακώσεις ήταν οι εγκεφαλικές κακώσεις, ακολουθούμενες από τα κατάγματα οστών και τις σπλαγγικές κακώσεις (ήπατος, σπληνός και μεσεντερίου). Συνολικά 7 ασθενείς χειρουργήθηκαν προ διενέργειας TEVAR, για απειλητικές για την ζωή κακώσεις.	38±17 [18; 75]	Excluder (W.L. Gore and Associates), Talent (Medtronic), Valiant (Medtronic)	100%	Στους 17 από τους 60 (28,3%) πραγματοποιήθηκε πλήρης κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας και σ' έναν ασθενή από αυτούς διενεργήθηκε καρωτιδο-υποκλειδία παράκαμψη. Στους 9 από τους 60 (15%) πραγματοποιήθηκε μερική κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας.	5 ασθενείς εμφάνισαν ενδοδιαφυγή τύπου 1 κατά την έξοδο από το νοσοκομείο, οι οποίες υποχώρησαν κατά το follow up χωρίς θεραπεία εκτός από 1 ασθενή στον οποίο η ενδοδιαφυγή επέμεινε πέραν του 1 έτους. Η ενδονοσοκομειακή θνητότητα ήταν 13,3% (8 ασθενείς), εκ των οποίων οι 4 απεβίωσαν λόγω εγκεφαλικής κάκωσης, οι 2 λόγω μη ελεγχόμενου αιμορραγικού σοκ (εκ των οποίων ο 1 προ θεραπείας με ενδομόσχευμα), 1 λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας και 1 λόγω σηπτικής καταπληξίας στα πλαίσια ισχαμίας εντέρου.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 5 έτη με μέγιστη περίοδο τα 14 έτη. Το ποσοστό επιβίωσης ήταν 86,5% στον 1 χρόνο, 81,6% στα 5 χρόνια και 75,3% στα 10 χρόνια. Δεν παρατηρήθηκε κάποια αποτυχία ή κατάρρευση ενδομοσχεύματος. Σ' έναν ασθενή ανευρέθηκε θρόμβος στο περιφερικό τμήμα του ενδομοσχεύματος για τον οποίο χορηγήθηκε θεραπεία με από του στόματος αντιπηκτικά. Εμφάνιση αρτηριακής υπέρτασης σε μικρό χρονικό διάστημα μετά τη διενέργεια TEVAR σε 7 ασθενείς (5 άνδρες/2 γυναίκες).
Jiang-gui Shan	13	19–62	Όλοι οι ασθενείς είχαν αιμοθώρακα ή σοβαρές συνυπάρχουσες κακώσεις όπως κατάγματα πλευρών, κατάγματα πυέλου, κατάγματα άκρων και	Δεν αναφέρεται.	Talent (Medtronic), Hercules (Microport), Grikin (Grikin)	100%	Σε 3 ασθενείς με κυρίαρχη δεξιά σπονδυλική αρτηρία πραγματοποιήθηκε κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας για την εξασφάλιση κατάλληλης κεντρικής πρόσφυσης	Δεν παρατηρήθηκαν διεγερτικά ΑΕΕ ή άλλες μείζονες επιπλοκές.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν οι 24 μήνες (5-56 μήνες). Δεν παρατηρήθηκαν μείζονες καρδιακές, νευρολογικές και περιφερικές αγγειακές επιπλοκές ούτε στο πρώτο ούτε στο όψιμο follow up.

			πνευμονικές θλάσεις.				του ενδομοσχεύματος.		
Ludovic Canaud	53 εκ των οποίων οι 17 συμπεριλήφθηκαν στην μελέτη, οι οποίοι είχαν τουλάχιστον 10ετές follow up.	45,8±17 (18–74)	Δεν αναφέρονται.	36±6	Excluder Tag (W.L. Gore & Associates), Talent (Medtronic), Zenith distal extension cuff (Cook Inc)	100%	Στους 3 από τους 17. Σε 1 ασθενή προ διενέργειας TEVAR πραγματοποιήθηκε μετάθεση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας στην αριστερή κοινή καρωτίδα για εξασφάλιση επαρκούς ζώνης πρόσφυσης του ενδομοσχεύματος. Σε 1 ασθενή, ο οποίος ήταν αιμοδυναμικά ασταθής την στιγμή της ρήξης της αορτής πραγματοποιήθηκε μετάθεση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας στην κοινή καρωτίδα αρτηρία σε δεύτερο χρόνο λόγω σπονδυλοβασικής ανεπάρκειας (επεισόδια ύιγγου και drop attacks).	Διεγχειρητικά διαπιστώθηκε μία μετανάστευση ενδομοσχεύματος κεντρικά με πλήρη κάλυψη του στομίου της αριστερής κοινής καρωτίδας, που αντιμετωπίστηκε με την εφαρμογή έλξης με χρήση μπαλονιού και μετατόπιση του ενδομοσχεύματος περιφερικά και αποκατάσταση της ροής στην κοινή καρωτίδα. Η μετατόπιση αυτή του ενδομοσχεύματος περιφερικά οδήγησε στην δημιουργία ενδοδιαφυγής τύπου 1, η οποία αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με τη τοποθέτηση ενός δεύτερου ενδομοσχεύματος την δεύτερη μετεγχειρητική ημέρα. Η διεγχειρητική θνητότητα ήταν 0% και δεν υπήρξε κάποια παροδική ή μόνιμη παραληγία ούτε κάποια εγκεφαλική επιπλοκή.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν τα 11,7 έτη (10-13,2 έτη). 10 χρόνια μετά την διενέργεια TEVAR όλοι οι ασθενείς ήταν εν ζωή. Κατά την διάρκεια του follow up δεν παρατηρήθηκε κάποια μετατόπιση ή κατάρρευση του ενδομοσχεύματος αλλά ούτε δευτερεύουσες ενδοδιαφυγές.
Rafik Asaid	40	41,3±20,1	Κακώσεις θωρακικού τοιχώματος +/- πνευμονικές θλάσεις (100%), Αιμοθώρακας (53%), κατάγματα πυέλου (45%), κατάγματα ΣΣ (55%), κατάγματα μακρών οστών (53%),	37±13 (20–75)	Cook-Zenith TX1, Cook-Zenith TX2, Medtronic Valiant Thoracic Captivia, Gore Tag Thoracic Endoprosthesis	Δεν αναφέρονται.	Σε 2 ασθενείς καλύφθηκε μερικώς και σε 3 ασθενείς καλύφθηκε πλήρως. Οι 2 από τους 3 ασθενείς με πλήρη κάλυψη, παρουσίασαν συμπτώματα μέτριας διαλείπουσας χολόλητας κατά την εκτέλεση δραστηριότητας.	1 θάνατος διεγχειρητικά (ISS score 75) μ' έναν ακόμη θάνατο τις πρώτες 30 ημέρες λόγω σοβαρής εγκεφαλικής βλάβης. Άμεσες χειρουργικές επιπλοκές σχετιζόμενες με το σημείο εισόδου ήταν: 1 θρόμβωση βραχιονίου αρτηρίας και 3	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 5,48±2,89 έτη με μέγιστη περίοδο τα 13 έτη. 1 ασθενής απεβίωσε όψιμα, λόγω σοβαρής εγκεφαλικής βλάβης. Κατάρρευση ενδομοσχεύματος παρατηρήθηκε σε 1 ασθενή, 4 μήνες μετά διεγχειρητικά, η οποία αντιμετωπίστηκε με αφαίρεση του ενδομοσχεύματος και τοποθέτηση νέου ενδομοσχεύματος

			αμβλεία εγκεφαλική κάκωση (33%), ενδοκοιλιακή κάκωση (45%), διαταραχές πήξης (10%).				Τα συμπτώματα εξαφανίστηκαν στον 1 ασθενή μετά από 12 μήνες ενώ στον άλλο παρέμειναν (μέτριας βαρύτητας).	Θρομβώσεις κοινής μηριαίας αρτηρίας, οι οποίες απαίτησαν χειρουργική επανεπέμβαση. Άλλη άμεση επιπλοκή αποτέλεσε η εμφάνιση ενδοδιαφυγής τύπου 1a, η οποία διαγνώστηκε στην CTA μετεγχειρητικά και η οποία υποχώρησε αυτόματα. Άλλη επιπλοκή ήταν η απώλεια του σφυγμού της κερκιδικής αρτηρίας σε 3 ασθενείς.	(Dacron) στο περιφερικό τμήμα του αορτικού τόξου. Bird beaking παρατηρήθηκε σε 8 από τα ενδομοσχεύματα που είχαν τοποθετηθεί. 3 ασθενείς εμφάνισαν ήπια διάταση του τμήματος της αορτής που είχε τοποθετηθεί το ενδομόσχευμα.
Ali Azizzadeh	82	39,5 [20 SD]	Δεν αναφέρονται.	34 [9.5 SD]	TAG, CTAG (WL Gore), Talent, Valiant (Medtronic), TX2 (Cook), Άλλα (3 περιπτώσεις)	100%	Στους 32 από τους 82 (39%).	Τα ποσοστά ενδονοσοκομειακής θνητότητας, AEE και παραπληγίας ήταν 5%, 2,4% και 0% αντίστοιχα. Δεν υπήρχε σχετιζόμενη με την αορτή ενδονοσοκομειακή θνητότητα. Η επίπτωση των σχετιζόμενων με το ενδομόσχευμα επιπλοκών (ρήξη, μετανάστευση ή ενδοδιαφυγή) ήταν 2,4%. 2 ασθενείς εμφάνισαν ενδοδιαφυγή στην μετά TEVAR αξονική τομογραφία, οι οποίες αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά. Δεν υπήρχε κάποια ρήξη ή μετανάστευση. Η επιβίωση στις 30 ημέρες ήταν 95%.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν τα 2,3 έτη (0-7 έτη). Η επιβίωση τον 1 <sup>ο</sup> χρόνο ήταν 88%, τον 2 <sup>ο</sup> χρόνο 87% και στα 5 χρόνια 82%. Υπήρξαν 4 δευτερογενείς παρεμβάσεις, 2 ασθενείς υποβλήθηκαν σε καρωτιδο-υποκλειδιά παράκαμψη (ο πρώτος 75 μέρες μετά τη διενέργεια TEVAR λόγω τραυματισμού του βραχιονίου πλέγματος και ο δεύτερος 5 έτη μετά τη διενέργεια TEVAR λόγω αθηροσκληρωτικής νόσου της αριστερής σπονδυλικής αρτηρίας). Σε δύο ασθενείς χρειάστηκε η μετατροπή σε ανοικτή επέμβαση λόγω σχετιζόμενων με το ενδομόσχευμα επιπλοκών (ο πρώτος 8 μήνες μετά τη διενέργεια TEVAR, λόγω αιμόπτυσης όπου στην αξονική αγγειογραφία διαπιστώθηκε αορτοβρογχικό συρίγγιο και ο δεύτερος λόγω ψευδούς στένωσης του ισθμού της αορτής).
Tomasz Jakimowicz	31	Η μέση ηλικία των ασθε-	Κακώσεις κεφαλής (91%),	Δεν αναφέρεται.	Zenith (Cook), Tag (Gore),	96,8%	Στους 6 από τους 31 και κανέναν από	Διεγχειρητικά διαπιστώθηκε ενδοδιαφυγή	Η μέση περίοδος παρακολούθησης

	Οι 22 υποβλήθηκαν σε άμεση επιδιόρθωση, 6-28 ώρες από το τραυματισμό λόγω ύποπτης ή διαγνωσθείσας ρήξης. Οι 9 υποβλήθηκαν σε καθυστερημένη αποκατάσταση, 4-58 μήνες μετά το τραυματισμό, λόγω παρουσίας ψευδοανευρύσματος.	νών που υποβλήθηκαν σε άμεση αποκατάσταση ήταν τα 39,3 έτη (14-81). Η μέση ηλικία των ασθενών που υποβλήθηκαν σε καθυστερημένη αποκατάσταση ήταν τα 49,4 έτη (31-84).	κακώσεις αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ) (41%), κακώσεις άκρων (82%), ενδοκοιλιακές κακώσεις (32%) εκ των οποίων: κακώσεις σπληνός (23%), κακώσεις ήπατος (9%), κακώσεις παγκρέατος (5%).		Relay or Talent (Medtronic)		τους ασθενείς αυτούς δεν χρειάστηκε επαναγγείωση.	τύπου 1 σε 8 ασθενείς για την οποία διενεργήθηκε αγγειοπλαστική με μπαλόνι της εγγύς ζώνης με επιτυχία 5/8 (62,5%). Στους υπόλοιπους 3 ασθενείς απαιτήθηκε η τοποθέτηση επιπλέον ενδομοσχεύματος. 1 ασθενής απεβίωσε διεγχειρητικά λόγω σοβαρών συνοδών κακώσεων.	ήταν οι 40 μήνες (12-96 μήνες). Δεν παρατηρήθηκε κάποια επιπλοκή σχετιζόμενη με το ενδομόσχευμα, όπως μετανάστευση, κάταγμα, κατάρρευση, διεύρυνση του ψευδή αυλού ή ρήξη.
Johnny Steuer	17	Μέση ηλικία: 42 (18-77)	4 ασθενείς υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση προ διενέργειας TEVAR. Ο πρώτος υποβλήθηκε σε ερευνητική λαπαροτομία με εκτομή τμήματος λεπτού εντέρου, ο δεύτερος σε παροχέτευση υποσκληριδίου αιματώματος, ο τρίτος σε σταθεροποίηση κατάγματος κάτω άκρου και ο τέταρτος σε ερευνητική λαπαροτομία με επανοποθέτηση του στομάχου στην περιτοναϊκή κοιλότητα και συρραφή ρήξης του διαφράγματος. Όλοι οι ασθενείς είχαν συνοδές κακώσεις όπως κατάγματα πλευρών και	44,4 (25-75)	Gore Tag, Talent (Medtronic), Zenith (Cook medical)	Δεν αναφέρεται.	Στους 8 από τους 17. Κανένας ασθενής δεν χρειάστηκε επαναγγείωση.	Η θνητότητα 30 ημερών ήταν 12% (2 ασθενείς από τους 17) ενώ η ενδοοσκοπική θνητότητα ήταν 24% (4 από τους 17 ασθενείς). Ένας ασθενής απεβίωσε διεγχειρητικά (ήταν σε σοβαρό σοκ κατά την άφιξη του στο νοσοκομείο και δεν μπορούσε να σταθεροποιηθεί αιμοδυναμικά) και τρεις ασθενείς μετεγχειρητικά (δύο από αυτούς λόγω σοβαρών εγκεφαλικών κακώσεων, 8 ημέρες και 7 εβδομάδες μετά το τραυματισμό αντίστοιχα και ένας λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας, 6 εβδομάδες μετά το τραυματισμό). Ένας ασθενής εμφάνισε θρόμβωση της μηριαίας αρτηρίας, για την οποία υποβλήθηκε σε θρομβοεμβολεκτομή.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν οι 36 μήνες (10-98 μήνες). Τρεις ασθενείς υποβλήθηκαν σε επανεπέμβαση, ένας λόγω ενδοδιαφυγής τύπου 1 (τοποθέτηση επιπρόσθετου ενδομοσχεύματος) και δύο λόγω ψευδούς στένωσης του ισθμού της αορτής συνεπεία αναδιπλώσης του ενδομοσχεύματος (στον ένα πραγματοποιήθηκε αφαίρεση του ενδομοσχεύματος και αντικατάστασή του με Dacron-ενδομόσχευμα και στον άλλο ασθενή τοποθετήθηκαν επιπλέον δύο ενδομοσχεύματα).



			πνευμονικές θλάσεις. 5 ασθενείς είχαν ενδοκράνια αιμορραγία. Κατάγματα πυέλου, ΣΣ και μακρών οστών παρατηρήθηκαν σε 10 ασθενείς. Θλάση σπληνός, ήπατος ή νεφρού παρατηρήθηκε σε 8 ασθενείς.						
M. Ashraf Mansour	19	Μέση ηλικία: 42 έτη (18-80)	Δεν αναφέρονται.	34 (16-54)	TAG (W.L. Gore), Excluder aortic cuff (W.L. Gore), TX-2 (Cook), AneuRx aortic cuff (Med-tronics)	Δεν αναφέρεται.	Στους 3 από τους 19 (16%). 1 ασθενής με έκτοπη δεξιά υποκλειδίο αρτηρία υποβλήθηκε σε μετάθεσή της προ διενέργειας TEVAR.	1 ασθενής (5%) απεβίωσε διεγχειρητικά λόγω πολλαπλών κακώσεων. 2 ασθενείς μετά τη διενέργεια TEVAR εμφάνισαν αναπνευστική ανεπάρκεια. 1 ασθενής υποβλήθηκε σε ακρωτηριασμό κάτω άκρου λόγω παραμόρφωσης. 1 ασθενής ήταν παραληγικός κατά την εισαγωγή του λόγω τραυματισμού της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΘΜΣΣ) (T-11).	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 32 μήνες (1-72 μήνες). Όλοι οι ασθενείς βρίσκονταν εν ζωή μέχρι και το τελευταίο follow up.
Manuel Garcia-Toca	24	Μέση ηλικία: 41 έτη (20-71)	Δεν αναφέρονται.	43 (25-66)	AneuRx (Medtronic), Excluder (W.L. Gore), Gore thoracic aortic graft (W.L. Gore)	100%	Στους 7 από τους 24 (29%). Στους 6 ασθενείς η αριστερή υποκλειδίο αρτηρία μετατέθηκε στην αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία προ διενέργειας TEVAR ενώ σ' έναν ασθενή μετατέθηκε μετά από ένα χρόνο από τη διενέργεια TEVAR, λόγω συμπτωμάτων στα πλαίσια ισχαιμίας άνω άκρου.	Η συνολική θνητότητα 30 ημερών ήταν 4% (1 ασθενής απεβίωσε λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας, συνεπεία άλλων σχετιζόμενων συνοδών κακώσεων). Δεν υπήρξαν περιπτώσεις σχετιζόμενων με την παρέμβαση θανάτων, εγκεφαλικών επεισοδίων ή παραληγίας. 2 σχετιζόμενες με το σημείο εισόδου επιλοκές	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν οι 21 μήνες (3-49 μήνες). Δεν παρατηρήθηκαν επιλοκές σχετιζόμενες με το ενδομόσχευμα μεσοπρόθεσμα όπως ενδοδιαφυγή, μετανάστευση ή όψιμος σχηματισμός ψευδοανευρύσματος. 1 ασθενής απεβίωσε 2 χρόνια μετά τη διενέργεια TEVAR, από μη σχετιζόμενα με την αορτή αίτια.

								(8%) παρατηρήθηκαν: στην πρώτη περίπτωση απαιτήθηκε λαγονομηριαία παράκαμψη και στην δεύτερη περίπτωση θρομβεκτομή. Σ'έναν ασθενή απαιτήθηκε δευτερογενής παρέμβαση την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα λόγω κατάρρευσης του ενδομοσχέματος, η οποία αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με τη τοποθέτηση νέου ενδομοσχέματος.	
Eleftherios Chalvatzoulis	13	Μέση ηλικία: 32,5 ± 7,8 έτη (18-45)	6 ασθενείς χειρουργήθηκαν προ διενέργειας TEVAR λόγω ενδοκοιλιακής αιμορραγίας, πολλαπλών καταγμάτων ή υποσκληρίδιου αιματώματος ενώ 9 ασθενείς υποβλήθηκαν σε ορθοπαιδική ή αγγειοχειρουργική επέμβαση κατόπιν διενέργειας TEVAR. Οι συνοδές κακώσεις αθροιστικά ήταν: ρήξη σπληνός, ενδοκοιλιακή αιμορραγία, κατάγματα άνω και κάτω άκρων, πνευμονικές θλάσεις, πολλαπλά κατάγματα πλευρών, κατάγματα πυέλου, κάκωση ήπατος, αιμοθώρακας,	Δεν αναφέρεται.	Talent (Medtronic), Gore Tag (W.L.Gore)	Δεν αναφέρεται.	Στους 5 από τους 13 απαιτήθηκε μερική ή πλήρης κάλυψη της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας (σε 3 μερική και σε 2 πλήρης κάλυψη).	Κανένας ασθενής δεν απεβίωσε διεγχειρητικά. Δεν υπήρξε κάποια περίπτωση παραπληγίας. Δεν υπήρξε σχετιζόμενη με την παρέμβαση θνητότητα. Υπήρξαν 2 περιπτώσεις κατάρρευσης ενδομοσχέματος, την 4 <sup>η</sup> και την 45 <sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα, οι οποίες αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς με νέα ενδαγγειακή παρέμβαση και τοποθέτηση επιπρόσθετης ενδοπρόθεσης. 1 ασθενής απεβίωσε τη δεύτερη μετεγχειρητική ημέρα λόγω εκτεταμένης εγκεφαλικής αιμορραγίας.	Η περίοδος παρακολούθησης ήταν 25,5±12,8 μήνες. Κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης οι 12 ασθενείς ήταν εν ζωή χωρίς σημεία ενδοδιαφυγής ή μετανάστευσης του ενδομοσχέματος ενώ 1 ασθενής απεβίωσε λόγω των συνοδών κακώσεων.

			υποσκληρίδιο αιμάτωμα, ρήξη έσω λαγόνιας αρτηρίας.						
Jean-Marc Alsac	28	Μέση ηλικία: 45 ± 18,8 έτη	3 ασθενείς υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση προ διενέργειας TEVAR, 2 υποβλήθηκαν σε ερευνητική λαπαροτομία για αιμόσταση (1 σπληνεκτομή και 1 packing ήπατος) και 1 υποβλήθηκε σε στερνοτομή για συρραφή μυοκαρδιακής ρήξης. Οι συνοδές κακώσεις αθροιστικά ήταν: εγκεφαλική αιμορραγία, κατάγματα σπλαγχνικού κρανίου, πνευμονικές θλάσεις, θλάση μυοκαρδίου, κάκωση σπληνός, ήπατος, νεφρού, αιμάτωμα μεσεντερίου, κατάγματα πλευρών, άνω και κάτω άκρων, σπονδύλων και πυέλου.	49,3±13,2	Talent LPS (Medtronic), Valiant (Medtronic), Zenith TX2 (Cook medical), TAG (W.L. Gore)	100%	Στους 13 από τους 28. Σ'έναν ασθενή χρειάστηκε να καλυφθεί και η αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία (πραγματοποιήθηκε επαναγγείωση της αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας από την ανιούσα αορτή ταυτόχρονα μέσω μέσης στερνοτομής).	Η συνολική ενδοσσοκομιακή θνητότητα ήταν 17,9% (5 ασθενείς) και μη σχετιζόμενη με τη κάκωση της αορτής αλλά ούτε και με τη τοποθέτηση ενδομοσχεύματος. Κανένας ασθενής δεν εμφάνισε κάποια νευρολογική επιπλοκή μετά τη διενέργεια TEVAR.	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν οι 24 μήνες (3-73 μήνες) με 2 ασθενείς να χάνονται στο follow up μετά τους 3 μήνες. 1 ασθενής εμφάνισε χολόλιθα αριστερού άνω άκρου, 2 μήνες μετά το εξιτήριό του, η οποία αντιμετωπίστηκε με επαναγγείωση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας μέσω αριστερής καρωτιδο-υποκλειδίας μετάθεσης. Δεν υπήρξαν άλλες όψιμες ενδοαγγειακές επιπλοκές όπως ενδοδιαφυγές ή μετανάστευση ενδομοσχεύματος.
K.H. Orend	34	Μέση ηλικία: 44 έτη (12-79)	Κακώσεις κεφαλής και εγκεφάλου 80%, ενδοκοιλιακές κακώσεις 73%, κακώσεις πυέλου 33% και κακώσεις άκρων 67%.	Δεν αναφέρεται.	TAG Excluder, Zenith TX2, Talent	100%	Στους 23 από τους 34.	Η ολική θνητότητα 30 ημερών ήταν 8,8%. 2 ασθενείς απεβίωσαν την 1 <sup>η</sup> και την 22 <sup>η</sup> ημέρα λόγω συνοδών κρανιακών κακώσεων. Δεν παρατηρήθηκε κάποιος θάνατος ή νευρολογική επιπλοκή της TEVAR, ούτε άμεσα	Η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 43,8 μήνες (1-93 μήνες). 24 ασθενείς παρακολούθηθηκαν για ≥ 2 χρόνια, 14 για ≥ 5 χρόνια και 8 για ≥ 7 χρόνια. Δεν έχει καταγραφεί κάποια επιπλοκή από το ενδομοσχευμα όπως μετανάστευση, κάταγμα, στένωση, κατάρρευση ή κάποιο μετατραυματικό ανεύρυσμα. 2 ασθενείς απαίτησαν επανεπέμβαση σε δεύτερο χρόνο, ένας για επαναγγείωση της

							<p>μετεγχειρητικά ούτε όψιμα. Παρατηρήθηκαν 4 τύπου 1 ενδοδιαφυγές, οι 2 εκ των οποίων αντιμετωπίστηκαν με επανέκπτυξη με μπαλόνι και οι άλλες 2 με τοποθέτηση επιπρόσθετου ενδομοσχέυματος. Σε 2 ασθενείς παρατηρήθηκε πλήρης κατάρρευση του ενδομοσχέυματος αρκετές ημέρες μετά τη διενέργεια TEVAR. 2 ασθενείς εμφάνισαν Acute stent compression syndrome (ASCS), η πρώτη ασθενής την 43<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα με εικόνα οξείας κοιλίας και σπονδυλικού συνδρόμου, όπου η αξονική αγγειογραφία ανέδειξε πλήρη απόφραξη της αορτής και η ασθενής αντιμετωπίστηκε με τη τοποθέτηση επιπρόσθετου stent. Χρειάστηκε όμως η εκτομή τμήματος λεπτού εντέρου καθώς επίσης και δεξιά ημικολεκτομή, αλλά η ασθενής απεβίωσε 7 ημέρες αργότερα λόγω εγκεφαλικής αιμορραγίας. Ο δεύτερος ασθενής την 10<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα εμφάνισε κι αυτός εικόνα οξείας κοιλίας, αντιμετωπίστηκε</p>	<p>αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας και ένας λόγω επιπλοκής από το σημείο εισόδου (ιατρογενής κάκωση της έξω λαγονίου αρτηρίας) που αντιμετωπίστηκε με τη διενέργεια λαγονομηριαίας παράκαμψης.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---

								αρχικά με διαστολή με μαλαόνι του κεντρικού τμήματος του ενδομοσχεύματος αλλά λόγω επανασυμπίεσης του ενδομοσχεύματος που διαπιστώθηκε με το διοισοφάγειο υπερηχοκαρδιογράφημα τοποθετήθηκε δεύτερο ενδομόσχευμα κεντρικά. Ο ασθενής υποβλήθηκε και σε εκτομή τμήματος λεπτού εντέρου και σε δεξιά ημικολεκτομή αλλά επιβίωσε. Από τον ετήσιο επανέλεγχο μέχρι και σήμερα δεν διαπιστώθηκε κάποια μετατόπιση ή επανασυμπίεση ενδομοσχεύματος.	
Charles-Henri Marty-Ané	9	Μέση ηλικία: 52,3 έτη (23-78)	1 ασθενής υποβλήθηκε σε σπληνεκτομή προ διενέργειας TEVAR. Πολλά κατάγματα πλευρών και στέρνου με ασταθή θώρακα, πνευμοθώρακας, αιμοθώρακας, μυοκαρδιακές θλάσεις, πνευμονικές θλάσεις, κατάγματα πυέλου, άκρων, ΣΣ, κακώσεις ήπατος, σπληνός (σ' έναν ασθενή διε-νεργήθηκε προ TEVAR επείγουσα σπληνεκτομή λόγω αιμοδυναμικής	Δεν αναφέρεται.	Excluder (W.L. Gore), Talent (Medtronic)	100%	Δεν αναφέρεται.	Δεν υπήρξε κάποιος περιγεχειρητικός θάνατος αλλά ούτε κάποια νευρολογική επιπλοκή (παραπληγία, εγκεφαλικό επεισόδιο), νεφρική ανεπάρκεια, εμβολισμός ή μετανάστευση του ενδομοσχεύματος. 1 ασθενής την 7 <sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα εμφάνισε ενδοδιαφυγή κεντρικά, η οποία αντιμετωπίστηκε με τη τοποθέτηση 2 <sup>ου</sup> ενδομοσχεύματος καλύπτοντας το στόμιο της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας	Η διάρκεια παρακολούθησης ήταν από 4 έως 20 μήνες. Δεν υπήρξε κάποιο επεισόδιο ενδοδιαφυγής, μετανάστευσης ή αλλοίωσης του ενδομοσχεύματος.

			αστάθειας), τετραπληγία.					χωρίς εμφάνιση κάποιας νευρολογικής επιπλοκής ή συμπτωμάτων ισχαιμίας του αριστερού άνω άκρου.	
--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--

Οι μελέτες στις οποίες συγκρίνεται η ανοικτή με την ενδαγγειακή μέθοδο και σε ορισμένες περιπτώσεις και με την συντηρητική αντιμετώπιση περιγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

	Συντηρητική αντιμετώπιση	Ανοικτή αποκατάσταση	TEVAR	P value
Συνολικός αριθμός ασθενών: 87	35 (40%)	19 (22%)	33 (38%)	
Μέση ηλικία: 37,3±14,5 έτη	40,6±16,4 έτη	37,1±10,9	34,1±13,8	0,19
1 <sup>ο</sup> βαθμού κάκωση θωρακικής αορτής	10 ασθενείς, (28,6%) Θνητότητα: 0 ασθενείς, (0%)	0 ασθενείς, (0%)	0 ασθενείς, (0%)	0,001 για όλα
2 <sup>ο</sup> βαθμού κάκωση θωρακικής αορτής	12 ασθενείς, (34,3%) Θνητότητα: 3 ασθενείς, (25%)	0 ασθενείς, (0%)	0 ασθενείς, (0%)	
3 <sup>ο</sup> βαθμού κάκωση θωρακικής αορτής	4 ασθενείς, (11,4%) Θνητότητα: 2 ασθενείς, (50%)	10 ασθενείς, 52,6% Θνητότητα: 2 ασθενείς, (20%)	22 ασθενείς, (66,7%) Θνητότητα: 1 ασθενής, (4,5%)	
4 <sup>ο</sup> βαθμού κάκωση θωρακικής αορτής	9 ασθενείς, (25,7%) Θνητότητα: 9 ασθενείς, (100%)	9 ασθενείς, 47,4% Θνητότητα: 4 ασθενείς, (44,4%)	11 ασθενείς, 33,3% Θνητότητα: 1 ασθενής, (9,1%)	
Διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ (ημέρες)	5 (1-58)	15 (2-38)	8,5 (3-39)	0,02
Διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο (ημέρες)	6 (1-91)	16 (1-78)	27 (3-146)	0,001
Επιπλοκές (παραπληγία λόγω ισχαιμίας)*	0 (0%)	1 (5,3%)	0 (0%)	0,16
Θνητότητα (22 ασθενείς)	14 (40%)	6 (31,6%)	2 (6,1%)	0,004
Θνητότητα (κατόπιν αφαίρεσης των θανάτων σχετιζόμενων με εγκεφαλικές κακώσεις): 5**	2 ασθενείς, (5,7%)	3 ασθενείς, (15,8%)	0 ασθενείς (0%)	0,06
Διάρκεια follow up (ημέρες)	83 (1-4255)	186 (1-6328)	345 (2-2228)	0,08

Συγγραφέας: Hassan Al-Thani

\*Τρεις ασθενείς είχαν παραπληγία λόγω του τραύματος, ένας ασθενής είχε παραπληγία λόγω ισχαιμίας, δύο ασθενείς ανέπτυξαν πνευμονική εμβολή και ένας ασθενής εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση. Ο ασθενής που ανέπτυξε παραπληγία ως αποτέλεσμα ισχαιμίας του νωτιαίου μυελού είχε υποβληθεί σε ανοικτή χειρουργική επέμβαση λόγω 4<sup>ο</sup> βαθμού αορτικής κάκωσης. Η πνευμονική εμβολή εκδηλώθηκε σε έναν ασθενή που είχε αντιμετωπιστεί συντηρητικά και σε έναν άλλο στον οποίο είχε τοποθετηθεί ενδοπρόθεση.

\*\*Το ποσοστό της συνολικής ενδονοσοκομειακής θνητότητας ήταν 25,3% (22 ασθενείς). Έντεκα ασθενείς απεβίωσαν λόγω τραυματικής εγκεφαλικής κάκωσης, ενώ έξι ασθενείς απεβίωσαν λόγω σοβαρής αιμορραγίας αλλά και συνοδών τραυματικών εγκεφαλικών κακώσεων. Οι εναπομείναντες πέντε ασθενείς απεβίωσαν λόγω σοβαρής αιμορραγίας.

	<b>Ανοιχτή αποκατάσταση</b>	<b>TEVAR</b>	<b>P value</b>
<b>Συνολικός αριθμός ασθενών: 275</b>	103 ασθενείς (37,5%)	172 ασθενείς (62,5%)	
<b>Μέση ηλικία σε έτη</b>	35,9 (21,1 SD)	41,2 (23,9 SD)	Μη στατιστικά σημαντικό
<b>Μέσο ISS</b>	35 (14 SD)	36 (12 SD)	Μη στατιστικά σημαντικό
<b>Επιπλοκές οξείας νεφρικής ανεπάρκειας</b>	9 από τους 103 ασθενείς (8,7%)	8 από τους 172 ασθενείς (8,7%)	Μη στατιστικά σημαντικό
<b>Διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ σε ημέρες</b>	10,05 (11,48 SD)	11,25 (10,04 SD)	Μη στατιστικά σημαντικό
<b>Συνολική θνητότητα</b>	25,2%	11%	<0,005
<b>Τροποποιημένη συνολική θνητότητα με βάση την παρατηρούμενη/αναμενόμενη θνητότητα</b>	0,68	0,40	<0,000008

Συγγραφέας: Adel Eikbuli

**Συμπέρασμα:** Σχετικά με την αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής, η ενδαγγειακή αποκατάσταση ήταν ανώτερη της ανοιχτής αποκατάστασης όσον αφορά την προσαρμοσμένη στην κάκωση όλων των αιτιών θνητότητα

	<b>Ανοιχτή αποκατάσταση (100 ασθενείς)*</b>	<b>TEVAR (100 ασθενείς) *</b>	<b>P value</b>
<b>Μέση ηλικία σε έτη*</b>	41,95 (17,92)	41,83 (18,24)	0,96
<b>Οποιαδήποτε νοσηρότητα</b>	25 ασθενείς (25%)	12 ασθενείς (12%)	0,02
<b>Εγκεφαλικό επεισόδιο</b>	7 ασθενείς (7%)	1 ασθενής (1%)	0,06
<b>Νέα αιμοκάθαρση</b>	12 ασθενείς (12%)	4 ασθενείς (4%)	0,047
<b>Πνευμονία</b>	8 ασθενείς (8%)	4 ασθενείς (4%)	0,24
<b>Σήψη</b>	9 ασθενείς (9%)	2 ασθενείς (2%)	0,047
<b>Αιμορραγία πεπτικού</b>	2 ασθενείς (3%)	4 ασθενείς (4%)	0,42
<b>Οξεία νεφρική ανεπάρκεια</b>	6 ασθενείς (6%)	1 ασθενής (1%)	0,09
<b>Διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ (ημέρες)</b>	1,88 (1,68)	1,53 (0,92)	0,99
<b>Ενδονοσοκομειακή θνητότητα</b>	27 ασθενείς (27%)	9 ασθενείς (9%)	0,002

Συγγραφέας: Yu-Ting Cheng

\*Συνολικά 154 ασθενείς υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και 133 σε ενδαγγειακή αποκατάσταση (TEVAR). Οι ομάδες ανοιχτής και ενδαγγειακής αποκατάστασης συγκρίθηκαν μέσω propensity score matching με 1:1 ratio. Κάθε περίπτωση ανοιχτής αποκατάστασης αντιστοιχίστηκε με μία περίπτωση ενδαγγειακής αποκατάστασης. Οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των propensity scores ήταν η ηλικία, το φύλο, το επίπεδο του νοσοκομείου, οι συννοσηρότητες, η σχετιζόμενη κάκωση οργάνων και τα κατάγματα. Χρησιμοποιήθηκε αλγόριθμος για την ισορροπημένη αντιστοιχία, η οποία τελικώς αφορούσε 100 περιπτώσεις ανοιχτής αποκατάστασης και 100 περιπτώσεις ενδαγγειακής αποκατάστασης.

Ο Dominic Pang και οι συνεργάτες του διεξήγαγαν μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για να συγκρίνουν την ανοιχτή με την ενδαγγειακή αποκατάσταση σε περιπτώσεις τραυματικής θωρακικής αορτικής κάκωσης. Το πρωταρχικό αποτέλεσμα που ήθελαν να συγκρίνουν ήταν η θνητότητα στις 30 ημέρες και στον πρώτο χρόνο. Τα δευτερεύοντα αποτελέσματα που ήθελαν να συγκρίνουν ήταν οι επιπλοκές που εμφανίστηκαν μετεγχειρητικά αλλά και στο follow up που σχετιζόνταν με την συσκευή (όπως κάταγμα της ενδοπρόθεσης ή μετανάστευσή της) καθώς και με την διαδικασία (όπως ενδοδιαφυγή, δημιουργία ψευδοανευρύσματος, παραπληγία, οξεία νεφρική ανεπάρκεια, μετατροπή σε ανοιχτή αποκατάσταση, κάκωση του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου καθώς και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο).

Δεν βρήκαν κάποια τυχαίοποιημένη μελέτη ελέγχου για να καθορίσουν εάν η χρήση της ενδαγγειακής αποκατάστασης για την θεραπεία της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής σχετίζεται με μειωμένη θνητότητα και νοσηρότητα συγκρινόμενη με την ανοιχτή αποκατάσταση. Παρά την έλλειψη αυτών των τυχαίοποιημένων μελετών οι κλινικοί ιατροί στρέφονται προς την ενδαγγειακή αντιμετώπιση των κακώσεων αυτών βασιζόμενοι στις μετα-αναλύσεις των μελετών κοόρτης και των μεγάλων κλινικών σειρών.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (80 ασθενείς)	TEVAR (256 ασθενείς)	P value
Μέση ηλικία σε έτη	52,5 (19,2)	47,1 (20,4)	0,035
Ανδρικό φύλο (%)	70	77,7	0,158
Μέση διάρκεια νοσηλείας σε ημέρες	14 (8,5-22)	15 (8-28)	0,468
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα (%)	6,3	7,8	0,642
Επανεισαγωγή εντός 30 ημερών (%)	15,7	12,6	0,408
Καρδιακές επιπλοκές (%)	8,8	0,8	<0,001
Επιπλοκές αναπνευστικού (%)	30	28,5	0,798
Νεφρικές επιπλοκές (%)	31,3	16	0,003
Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση (%)	3,8	5,1	0,626
Ισχαιμία νοσίου μυελού (συμπεριλαμβανομένης της παράλυσης) (%)	12,5	3,5	0,002
Νευρολογικές επιπλοκές (%)	21,3	7,8	0,001

Συγγραφέας: Richard Y. Calvo

**Συμπέρασμα:** Η θνητότητα μεταξύ των τραυματισμένων ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και αυτών που υποβλήθηκαν σε TEVAR ήταν παρόμοια, αλλά οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε TEVAR είχαν λιγότερες επιπλοκές.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (12 ασθενείς)	TEVAR (12 ασθενείς)	Συτηρητική αντιμετώπιση (10 ασθενείς)	P value
Ηλικία σε έτη	29±10	43±17	30±13	Μη στατιστικά σημαντικό
Μέρες νοσηλείας στη ΜΕΘ	13,1±10,9	10,5±12,5	9,9±10,5	Μη στατιστικά σημαντικό
Διάρκεια νοσηλείας σε ημέρες	26,8±24,9	23,5±22,9	15,6±18,5	Μη στατιστικά σημαντικό

Συγγραφέας: Young Erben

Ένας ασθενής απεβίωσε μετά από ανοιχτή αποκατάσταση κι ένας ασθενής απεβίωσε μετά από ενδαγγειακή αντιμετώπιση.

Όσον αφορά τις μετεγχειρητικές επιπλοκές, ένας ασθενής εμφάνισε παραπληγία μετά από ενδαγγειακή αντιμετώπιση ενώ μετά από ανοιχτή αποκατάσταση ένας ασθενής εμφάνισε αδυναμία κάτω άκρων κι ένας ακόμη ασθενής εμφάνισε πάρεση της αριστερής φωνητικής χορδής.

**Συμπέρασμα:** Η ενδαγγειακή αντιμετώπιση συγκριτικά με την ανοιχτή αποκατάσταση είχε παρόμοια ποσοστά θνητότητας και μετεγχειρητικών επιπλοκών.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=23), n (%)	TEVAR (n=40), n (%)	P value
Ηλικία σε έτη	37,4±8,1	38,2±18,2	0,83
Ανδρικό φύλο n (%)	21 (91,3)	36 (90)	1,000
3 <sup>ο</sup> βαθμού κάκωση (ψευδοανεύρυσμα) n (%)	19 (82,6)	33 (82,5)	1,000
4 <sup>ο</sup> βαθμού κάκωση (ρήξη) n (%)	4 (17,4)	7 (17,5)	1,000
Παραπληγία προεγχειρητικά n (%)	1 (4,3)	2 (5)	0,09
Κρεατινίνη >2 mg/dL n (%)	3 (13)	0	0,045
Καθυστερημένη αποκατάσταση (elective surgery) n (%)	16 (69,6)	17 (42,5)	0,038
Διάστημα αποκατάστασης (ημέρες μετά το τραύμα) n (%)	17,8±43,6	13,4±27,4	0,714
Επείγον χειρουργείο n (%)	7 (30,4)	23 (57,5)	0,038
Διάστημα αποκατάστασης (ώρες μετά το τραύμα) n (%)	5,5±5,2	3,1±2,1	0,277
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα n (%)	7 (30,4)	3 (7,5)	0,029
Επιπλοκή σχετιζόμενη με την επέμβαση n (%)	10 (43,5)	4 (10)	0,04
Εγκεφαλικό επεισόδιο n (%)	2 (8,6)	0	0,13
Νέο επεισόδιο παραπληγίας n	0	0	
Οξεία νεφρική ανεπάρκεια και ανάγκη για αιμοκάθαρση n (%)	4 (17,4)	0	0,015
Οξεία ισχαιμία κάτω άκρων n (%)	1 (4,3)	0	0,365
Μέρες νοσηλείας στη ΜΕΘ	7,21±10,5	3,22±2,77	0,12
Διάρκεια νοσηλείας σε ημέρες	21,53±14,79	17,91±13,44	0,37

Συγγραφέας: Shao-Wei Chen

**Συμπέρασμα:** Συγκρινόμενη με την ανοιχτή αποκατάσταση, η διενέργεια TEVAR σε ασθενείς μετά από αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής συνοδεύεται από χαμηλότερο κίνδυνο ενδονοσοκομειακής θνητότητας και επιπλοκών.

(Η πολυπαραγοντική ανάλυση των 10 ασθενών (15,88%) που απεβίωσαν μετά την χειρουργική παρέμβαση, έδειξε ότι παράγοντες κινδύνου για ενδονοσοκομειακή θνητότητα αποτελούσαν η 4<sup>ο</sup> βαθμού τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής (ελεύθερη ρήξη).



	Ανοιχτή αποκατάσταση (left heart bypass) (n=36, 52,2%)	TEVAR (n=10, 14,5%)	Συντηρητική αντιμετώπιση (n=13, 18,8%)	Ασθενείς που απεβίωσαν κατά την διαλογή προ ολοκλήρωσης οποιασδήποτε παρέμβασης (n=10, 14,5%)
Μέση ηλικία σε έτη (εύρος)	37 (18-80)	58 (43-87)	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται
Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο σε ημέρες	22	18	Δεν αναφέρεται	-
Διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ σε ημέρες	13	9,5	Δεν αναφέρεται	-
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα (n)	3	2	1 (Λόγω σοβαρής συνοδού εγκεφαλικής κάκωσης)	-

Συγγραφέας: Robert M Cannon

Αναδρομική ανασκόπηση όλων των ασθενών που υπέστησαν αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής από το 2001 έως το 2009.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=8)	TEVAR (n=10)	P value
Διάμεση ηλικία σε έτη	32	58	0,002
Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, διάμεση (σε ημέρες)	21	18	0,62
Διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ, διάμεση (σε ημέρες)	14,5	9,5	0,56
Θνητότητα, n (%)	0 (0,0)	2 (20,0)	0,48
Παραπληγία, n (%)	0 (0,0)	1 (10,0)	1,0

Συγγραφέας: Robert M Cannon

Παρουσίαση ασθενών, οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε χειρουργική αποκατάσταση (8 σε ανοιχτή αποκατάσταση, 10 TEVAR) λόγω αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής μετά την έναρξη διενέργειας TEVAR στο συγκεκριμένο νοσηλευτικό ίδρυμα.

**Συμπεράσματα:** Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο αλλά και στη ΜΕΘ μεταξύ των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και TEVAR. Η συνολική θνητότητα μειώθηκε μετά την έναρξη διενέργειας TEVAR στο συγκεκριμένο νοσηλευτικό ίδρυμα αλλά το αποτέλεσμα αυτό δεν είχε στατιστική σημαντικότητα.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=875, n=87,9%)	TEVAR (n=121, n=12,1%)	P value
Μέση ηλικία σε έτη	40±17	43,2±19	Μη στατιστικά σημαντικό
<b>Επιπλοκές μετεγχειρητικά:</b>			
Πνευμονία (%)	17,6%	18,2%	0,875
ARDS (%)	6,7%	7,4%	0,776
Νεφρική ανεπάρκεια (%)	4,6%	7,4%	0,172
DVT/πνευμονική εμβολή (%)	4,1%	3,3%	0,859
Βακτηριαμία (%)	2,4%	4,1%	0,263
Καρδιακή ανακοπή (%)	2,9%	3,3%	1,000
Λοίμωξη τραύματος (%)	3,1%	2,5%	0,935
Παραπληγία (%)	1,6%	3,3%	0,339
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (%)	0,2%	0,8%	0,810
Ποσοστό ασθενών που έλαβε εξιτήριο από το νοσοκομείο	78,6%	84,2%	0,158
Διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ σε ημέρες	12,1±12,1	12,5±13,5	0,757
Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο σε ημέρες	20,2±20,0	22,7±17,8	0,198

Συγγραφέας: Ελευθέριος Σ. Ξένος

**Συμπέρασμα:** Σε μεγάλο μη επιλεγμένο πληθυσμό, η διενέργεια TEVAR για την αποκατάσταση τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής δεν σχετίζεται με μειωμένη θνητότητα ή συνολική νοσηρότητα συγκριτικά με την ανοιχτή αποκατάσταση.

Επιπλοκές	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=48, 67%)	TEVAR (n=24, 33%)	Odd' s ratio
Παραπληγία n (%)	4 (8,3)	0 (0) <sup>a</sup>	∞
Παραπάρεση n (%)	0 (0)	1 (4,2) <sup>a</sup>	0
Καρδιακή νοσηρότητα n (%)	8 (16,7)	3 (12,5)	0,49
Πνευμονική νοσηρότητα n (%)	22 (45,8)	10 (41,7)	0,52
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο n (%)	2 (4,2)	1 (4,2)	0,70
Σήψη n (%)	3 (6,3)	0 (0)	0,30
Πολυοργανική ανεπάρκεια n (%)	5 (10,4)	2 (8,3)	0,59
Θάνατος n (%)	8 (16,7)	1 (4,2)	0,14
Νοσηλεία στο νοσοκομείο σε ημέρες	39 (9-104)	29 (4-123)	P=0,06
Νοσηλεία στη ΜΕΘ σε ημέρες	19 (3-70)	14 (0-57)	P=0,22

Συγγραφέας: Malliet Cindy

<sup>a</sup> Ένας ασθενής εμφάνισε παραπάρεση των κάτω άκρων λόγω τραύματος πυέλου. Η διενέργεια ηλεκτρομυογραφήματος δεν μπόρεσε να επιβεβαιώσει αυτήν την παραπάρεση.

Η μέση ηλικία των ασθενών ήταν τα 38 έτη με εύρος 14-76. Οι 58 ασθενείς ήταν άνδρες. Η περίοδος μελέτης ήταν από το 1980 έως και το 2010. Πριν από το 2000 όλοι οι ασθενείς υποβάλλονταν σε ανοιχτή αποκατάσταση. Μετά το 2000, όπου και ξεκίνησε η διενέργεια TEVAR, μόνο 4 ασθενείς επιλέχθηκαν για ανοιχτή αποκατάσταση, οι 2 για λογιστικούς λόγους και οι άλλοι δύο λόγω μικρού μεγέθους της αορτής (ασθενείς ηλικίας 14 και 17 ετών αντίστοιχα).

**Συμπέρασμα:** Παρ' όλο που τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης δεν κατέστησαν στατιστικά σημαντικά λόγω της παρουσίας περισσότερων ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση, η έναρξη διενέργειας TEVAR σχετίζεται με χαμηλότερα ποσοστά θνητότητας και επιπλοκών όπως παραπληγίας σε ασθενείς με τραυματική ρήξη της θωρακικής αορτής και αποτελεί πλέον την θεραπεία εκλογής.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=5)	TEVAR (n=21)	P value
Μέση ηλικία σε έτη	17,8	38,1	0,003
Θνητότητα στις 30 ημέρες (%)	1 (20)	4 (19,04)	1,0
Σχετιζόμενη με την παρέμβαση παραπληγία	0	0	-
Μέση διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ σε ημέρες (+/- τυπική απόκλιση)	12,5±10,7	18,6±17,3	0,73
Μέση διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο σε ημέρες (+/- τυπική απόκλιση)	22,0±10,8	31,7±40,2	0,93
Ενδοδιαφυγή/μετανάστευση	Μη εφαρμόσιμο	0	-

Συγγραφέας: Igor Rafael Sincos

**Συμπέρασμα:** Η ενδοαγγειακή αντιμετώπιση παρουσιάζει χαμηλότερη νοσηρότητα, δεν απαιτεί αορτικό αποκλεισμό, επιτρέπει την ταυτόχρονη αντιμετώπιση των σχετιζόμενων κακώσεων και μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια χωρίς την συστηματική χρήση ηπαρίνης.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=35)	TEVAR (n=40)
Φύλο (άνδρες/γυναίκες)	33/2	30/10
Μέση ηλικία σε έτη	35,8±11,3	41±10,1
Διεγχειρητική θνητότητα	8,5% (n=3)	0%
Συνολική θνητότητα	11,4% (n=4)	2,5% (n=1)
Ποσοστό νοσηρότητας	14,2% (n=5)	20% (n=8)
Τεχνική επιτυχία TEVAR	-	100%

Συγγραφέας: Ludovic Canaud

Η διεγχειρητική θνητότητα στην ομάδα της ανοιχτής αποκατάστασης ήταν 8,5% (3 ασθενείς). Και οι 3 ασθενείς είχαν ελεύθερη ρήξη της θωρακικής αορτής και η αιτία της διεγχειρητικής θνητότητας ήταν μη αναστρέψιμη καρδιακή ανακοπή. Η συνολική θνητότητα ήταν 11,4% (n=4). Ένας ασθενής απεβίωσε την 6<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα λόγω συνδρόμου οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας. Κανένας ασθενής δεν εμφάνισε παραπληγία ή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

Η τεχνική επιτυχία στην ομάδα της ενδοαγγειακής αποκατάστασης ήταν 100%. Σε 8 ασθενείς χρειάστηκε να καλυφθεί πλήρως το στόμιο της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας. Η διεγχειρητική θνητότητα ήταν 0%. Η συνολική θνητότητα ήταν 2,5% (n=1). Ένας ασθενής απεβίωσε την 3<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα λόγω τραυματικής εγκεφαλικής αιμορραγίας. Το ποσοστό νοσηρότητας ήταν 20%. Σε 2 ασθενείς διεγχειρητικά παρατηρήθηκε κεντρική μετατόπιση του ενδομοσχέυματος με πλήρη κάλυψη του στομίου της αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας. Στο ενδομόσχευμα εφαρμόστηκε έλξη με χρήση μπαλονιού, όμως παρατηρήθηκε ενδοδιαφυγή τύπου I, η οποία και αντιμετωπίστηκε με κεντρική

τοποθέτηση ενός δεύτερου ενδομοσχεύματος. Σ' έναν ασθενή διεγχειρητικά παρατηρήθηκε πλήρης κάλυψη των στομιών της αριστερής κοινής καρωτίδας και της βραχιονοκεφαλικής αρτηρίας, που αντιμετωπίστηκε με την διακαρωτιδική τοποθέτηση ενός αυτοεκπτυσσόμενου stent κατά μήκος του ενδομοσχεύματος. Στο ετήσιο follow up, παρατηρήθηκε όμως πλήρης κατάρρευση του stent στην αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία, οδηγώντας σε 70% στένωση της αριστερής κοινής καρωτίδας και βραχιονοκεφαλικής αρτηρίας. Για τον λόγο αυτό διενεργήθηκε παράκαμψη (bypass) της ανιούσας αορτής στην βραχιονοκεφαλική και αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία μέσω μέσης στερνοτομής. Σ' έναν ασθενή διεγχειρητικά παρατηρήθηκε μερική κάλυψη του στομιού της αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας, η οποία αντιμετωπίστηκε με διακαρωτιδική τοποθέτηση stent. Σ' έναν ασθενή με ρήξη λαγονίου αρτηρίας έγινε χειρουργική επιδιόρθωση. Δύο ασθενείς εμφάνισαν κατάρρευση του ενδομοσχεύματος. Ο ένας αντιμετωπίστηκε με επιδιόρθωση μέσω αριστερής θωρακοτομής ενώ στον δεύτερο τοποθετήθηκε δεύτερο ενδομοσχεύμα. Τέλος, σ' έναν ασθενή παρατηρήθηκε σπονδυλοβασική ανεπάρκεια κατόπιν κάλυψης του στομιού της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας, η οποία αντιμετωπίστηκε με μετάθεση της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας.

**Συμπέρασμα:** Συγκρινόμενη με την ανοιχτή αποκατάσταση, η διενέργεια TEVAR στα πλαίσια τραυματικής ρήξης της θωρακικής αορτής σχετίζεται με χαμηλότερα ποσοστά θνητότητας. Σε δύσκολες όμως ανατομικές περιπτώσεις, όπως σε περίπτωση οξείας γωνίωσης του αορτικού τόξου, η ανοιχτή αποκατάσταση πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν, προς αποφυγή διεγχειρητικών αλλά και μετεγχειρητικών επιπλοκών σχετιζόμενων με τη διενέργεια TEVAR.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=90)	TEVAR (n=19)	Ολόκληρη η μελέτη (n=109)	P value
Ηλικία σε έτη	36,8±17,5	49,3±18,3	39,0±18,1	0,006
Ανδρικό φύλο	64 (71,1%)	16 (84,2%)	80 (73,4%)	0,39
Θνητότητα	5 (5,5%)	0 (0%)	5 (4,6%)	0,58
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο	1 (1,1%)	2 (10,5%)	3 (2,8%)	0,08
Ισχαιμία νοτιαίου μυελού	2 (2,2%)	0 (0%)	2 (1,8%)	1,0
Νεφρική ανεπάρκεια	9 (10%)	2 (10,5%)	11 (10,1%)	1,0
Πνευμονία	37 (41,1%)	13 (68,4%)	50 (45,9%)	0,04
Σήψη	8 (8,8%)	2 (10,5%)	10 (9,2%)	0,69

**Συγγραφέας:** Himanshu J. Patel

Όσον αφορά την πρόμνη θνητότητα (η οποία ορίζεται ως ενδονοσοκομειακή ή μέσα στις 30 πρώτες ημέρες από την χειρουργική επέμβαση), παρατηρήθηκε αποκλειστικά σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση. Αιτίες θανάτου αποτέλεσαν η πολυοργανική ανεπάρκεια (2 ασθενείς), η ενδοκοιλιακή αιμορραγία (1 ασθενής) και η διάχυτη αξονική εγκεφαλική βλάβη (2 ασθενείς).

Ένας ασθενής, κατόπιν διενέργειας TEVAR, εμφάνισε κατάρρευση ενδομοσχεύματος την 3<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα και απαιτήθηκε νέα παρέμβαση και τοποθέτηση stent.

Η ελευθερία αορτικής επανεπέμβασης στα 4 έτη ήταν υψηλότερη στην ομάδα της ανοιχτής αποκατάστασης (100%) σε σύγκριση με την ομάδα που υποβλήθηκε σε TEVAR (94%), P=0,3.

**Συμπέρασμα:** Με προσεκτική επιλογή των ασθενών, τόσο η ανοιχτή αποκατάσταση όσο και η διενέργεια TEVAR σχετίζονται με εξαιρετικά πρώιμα αλλά και όψιμα αποτελέσματα. Η διενέργεια TEVAR ωστόσο, σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο για νέα παρέμβαση σε σχέση με την ανοιχτή αποκατάσταση.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=240)	TEVAR (n=270)	P value
Θνητότητα (%)	14,6	7,4	0,009
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (%)	2,1	5,8	0,03
Πνευμονικές επιπλοκές (%)	37,8	21,6	<0,0001
Καρδιακές επιπλοκές (%)	4,0	1,7	0,12
Νεφρικές επιπλοκές (%)	10,4	11,1	0,79
Επιπλοκές σχετιζόμενες με το νοτιαίο μυελό (%)	6,4	9,2	0,24
Διάρκεια νοσηλείας σε ημέρες	23,6	13,6	0,003

**Συγγραφέας:** Albeir Y. Mousa

Η μέση ηλικία των ασθενών της μελέτης ήταν 44,8±18,8 έτη με το ανδρικό φύλο να υπερέχει (77,2%).

Συνολικά, η θνητότητα μετά από ανοιχτή αποκατάσταση ήταν υψηλότερη συγκρινόμενη με τη θνητότητα μετά διενέργειας TEVAR (14,6% έναντι 7,43%, p=0,009).

Οι ασθενείς μετά από ανοιχτή αποκατάσταση ήταν πιο πιθανό να έχουν κάποια πνευμονική επιπλοκή σε σχέση με αυτούς που υποβάλλονταν σε TEVAR (37,8% έναντι 21,65%,  $p < 0,0001$ ).

Οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε TEVAR, ήταν πιο πιθανό να έχουν σαν επιπλοκή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο σε σύγκριση με αυτούς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση (5,8% έναντι 2,1%,  $p = 0,03$ ).

Η ενδοσοκομειακή θνητότητα στην μελέτη αυτή ήταν 10,8%, ενώ η θνητότητα μεταξύ των ασθενών που δεν υποβλήθηκαν σε κάποια παρέμβαση ήταν 27,2%.

Η διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο μετά από ανοιχτή αποκατάσταση ( $23,6 \pm 19,4$  ημέρες) ήταν σημαντικά υψηλότερη συγκριτικά με τη διάρκεια νοσηλείας κατόπιν διενέργειας TEVAR ( $13,6 \pm 13,1$  ημέρες,  $p = 0,0031$ ).

**Συμπέρασμα:** Στο τραύμα, η διενέργεια TEVAR σχετιζόταν με μειωμένη ενδοσοκομειακή θνητότητα και πνευμονικές επιπλοκές αλλά με υψηλότερα ποσοστά αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων.

	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=12)	TEVAR (n=14)
Μέση ηλικία σε έτη	33,72	39,92
Ανδρικό φύλο	10	10
Σχετιζόμενη με την παρέμβαση παραπληγία	0	0
Νεφρική ανεπάρκεια	0	0
Μετεγχειρητικό βράγχος φωνής	1	0
Ενδοδιαφυγή τύπου I	Μη εφαρμόσιμο	1
Θάνατος	1	1

Συγγραφέας: Brett H. Yamane

Η διενέργεια TEVAR ήταν τεχνικά επιτυχής στο 100% των περιπτώσεων.

Τον 1<sup>ο</sup> χρόνο, το 25% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και το 18% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε TEVAR χρειάστηκε να υποβληθούν σε νέα παρέμβαση.

Η μέση διάρκεια νοσηλείας ήταν οι 13 ημέρες για τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και οι 13,9 ημέρες για τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε TEVAR.

**Συμπέρασμα:** Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά την νοσηρότητα και τη θνητότητα μεταξύ των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και TEVAR. Η διενέργεια TEVAR είναι το λιγότερο το ίδιο ασφαλές με την ανοιχτή αποκατάσταση για την αντιμετώπιση ασθενών με αμβλεία τραυματική κάκωση θωρακικής αορτής.

	Θνητότητα	Παραπληγία
Ασθενείς που απεβίωσαν από άλλες σοβαρές συνοδές κακώσεις μεταξύ 1ης και 9ης ημέρας από την άφιξή τους στο νοσοκομείο	6	0
Ανοιχτή αποκατάσταση (n=35)	6	3
TEVAR (n=29)	0	0
Συντηρητική αντιμετώπιση (n=6)	0	0
Σύνολο (n=76)	12	3

Συγγραφέας: H. Rousseau

Έξι ασθενείς απεβίωσαν μεταξύ 1<sup>ης</sup> και 9<sup>ης</sup> ημέρας από άλλες συνοδές σοβαρές τραυματικές κακώσεις (τρεις λόγω νευρολογικών επιπλοκών, δύο λόγω ενδοκοιλιακών κακώσεων κι ένας λόγω σήψης).

Από τους 35 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση, οι 28 αντιμετωπίστηκαν άμεσα και τα ποσοστά θνητότητας και παραπληγίας ήταν 21% και 7% αντίστοιχα, ενώ δεν παρατηρήθηκε κάποιος θάνατος ή παραπληγία στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε καθυστερημένη ανοιχτή αποκατάσταση (μέσο χρονικό διάστημα οι 66 ημέρες, εύρος: 5-257 ημέρες).

Όσον αφορά τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε TEVAR, πέραν μίας επιπλοκής (ρήξη λαγονίου αρτηρίας διεγχειρητικά), δεν παρατηρήθηκε κάποια άλλη μείζον επιπλοκή ή θάνατος κατά την διάρκεια του follow up (13-90 μήνες).

**Συμπέρασμα:** Σε σταθερούς ασθενείς μετά από αμβλεία τραυματική ρήξη της θωρακικής αορτής, η συντηρητική αντιμετώπιση αρχικά είναι ασφαλής και επιτρέπει την αντιμετώπιση άλλων συνοδών μείζονων κακώσεων. Η τοποθέτηση ενδομοσχεύματος στον ισθμό της αορτής είναι μια πολύτιμη εναλλακτική θεραπεία έναντι της ανοιχτής αποκατάστασης, ειδικά σε ασθενείς οι οποίοι θεωρούνται υψηλού κινδύνου για τη διενέργεια συμβατικής θωρακοτομής.

	TEVAR (n=6)	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=12)	Fisher's Exact Test P value
Μέση ηλικία σε έτη	43,5	31,5	0,18
Μέση διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ σε ημέρες (εύρος)	6,5 (3-28)	6,5 (3-85)	0,63
Θάνατοι n (%)	0 (0%)	2 (16,67%)	0,53
Παραπληγία n (%)	0 (0%)	2 (16,67%)	0,53
Τραυματισμός παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου n (%)	0 (0%)	1 (8,33%)	1,00
Μείζον δυσμενής έκβαση (θάνατος, παραπληγία, κάκωση παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου) n (%)	0 (0%)	5 (41,67%)	0,25
Περιεχειρητικές επιπλοκές:			
Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας n (%)	0 (0%)	1 (8,33%)	1,00
Σήψη n (%)	0 (0%)	5 (41,67%)	0,11
Εμφραγμα μυοκαρδίου n (%)	0 (0%)	2 (16,67%)	0,53
Τραχειοστομία μετεχειρητικά n (%)	1 (16,67%)	4 (33,33%)	1,00
Αρρυθμία n (%)	2 (33,33%)	2 (16,67%)	0,57
Πνευμονική εμβολή n (%)	1 (16,67%)	1 (8,33%)	1,00

Συγγραφέας: Michael C. Ott

Υπήρχε μια τάση αυξημένης νοσηρότητας και θνητότητας στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση συγκριτικά με τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε TEVAR.

Από τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση, 2 εξ αυτών ανέπτυξαν παραπληγία μετεχειρητικά. Δεν υπήρξαν νευρολογικές επιπλοκές ή θνητότητα μεταξύ των ασθενών που υποβλήθηκαν σε TEVAR.

Μία τάση προς αυξημένη επίπτωση συνδρόμου οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, σήψης, εμφράγματος μυοκαρδίου και ανάγκη τραχειοστομίας για παρατεταμένο αερισμό παρατηρήθηκε στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση συγκριτικά με αυτούς που υποβλήθηκαν σε TEVAR.

Κανένας ασθενής που αντιμετωπίστηκε με TEVAR δεν χρειάστηκε επανεπέμβαση. Επίσης, δεν υπήρξαν ενδείξεις μετανάστευσης ενδομοσχεύματος ή κάποιας άλλης αορτικής επιπλοκής.

**Συμπέρασμα:** Παρατηρήθηκε μια ξεκάθαρη τάση προς βελτιωμένα αποτελέσματα μετά από διενέργεια TEVAR σε ασθενείς που είχαν υποστεί αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής. Η διενέργεια TEVAR παρουσιάζεται ως η προτιμώμενη μέθοδος αντιμετώπισης της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής σε πολυτραυματίες με πολλαπλές κακώσεις.

Οι μελέτες στις οποίες συγκρίνεται η πρόιμη με την όιμη διενέργεια TEVAR καθώς και η μελέτη, η οποία συγκρίνει την όιμη ανοιχτή αποκατάσταση με την όιμη διενέργεια TEVAR περιγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

	Πρόιμη TEVAR ( $\leq 24$ h), (n=274)	Όιμη TEVAR (> 24h), (n=274)	P value
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα n (%)	24 (8,8)	11 (4,0)	0,028
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα την 1 <sup>η</sup> ημέρα n (%)	6 (2,2)	0	0,014
Διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο σε ημέρες (εύρος)	5,0 (1,0–17)	10,0 (1,0–22)	0,028
Διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ σε ημέρες (εύρος)	7,0 (4,0–14)	11,0 (7,0–18)	<0,001
Ενδονοσοκομειακές επιπλοκές			
Καρδιακή ανακοπή που απαιτεί καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση n (%)	20 (7,3)	14 (5,1)	0,29
Λοίμωξη μαλακών μορίων n (%)	2 (0,7)	4 (1,5)	0,42
Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση n (%)	8 (2,9)	9 (3,3)	0,81
Πνευμονική εμβολή n (%)	6 (2,2)	14 (5,1)	0,078
Οξεία νεφρική βλάβη n (%)	9 (3,3)	21 (7,7)	0,029
Έμφραγμα μυοκαρδίου n (%)	1 (0,4)	5 (1,8)	0,14
Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας n (%)	11 (4,0)	6 (2,2)	0,23
Σοβαρή σήψη n (%)	4 (1,5)	6 (2,2)	0,53
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο n (%)	8 (2,9)	11 (4,0)	0,49
Σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα πνευμονία n (%)	11 (4,0)	17 (6,2)	0,25

Συγγραφέας: Anne-Sophie C. Romijn

Στον παραπάνω πίνακα αναφέρονται τα ενδονοσοκομειακά μετεγχειρητικά αποτελέσματα όλων των συμπεριλαμβανομένων ασθενών που υποβλήθηκαν σε πρόιμη αλλά και όιμη TEVAR για αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής κατόπιν αντιστοίχισης (propensity score-matched cohort).

Συνολικά, συμπεριλήφθηκαν 1339 ασθενείς, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε TEVAR. Από αυτούς, οι 1054 (79%) αντιμετωπίστηκαν με πρόιμη TEVAR (εντός 24 ωρών από τον τραυματισμό), και 285 ασθενείς (21%) αντιμετωπίστηκαν με όιμη TEVAR.

Μετά από αντιστοίχιση (propensity score-matched cohort), προέκυψε μια μελέτη 548 ασθενών (274 αντίστοιχα ζευγάρια, πρόιμης έναντι όιμης αντιμετώπισης). Στην ανάλυση συμπεριλήφθηκαν ασθενείς με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής, acute aortic syndrome (AAS), 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> βαθμού, δηλαδή ενδοτοιχοματική κάκωση και περιχαρακωμένη ρήξη.

**Συμπέρασμα:** Σ' αυτήν την μελέτη αντιστοίχισης (propensity score-matched cohort), η διενέργεια όιμης TEVAR, σχετίστηκε με σημαντικά χαμηλότερο κίνδυνο θνητότητας, παρατεταμένη διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο, παρατεταμένη διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ καθώς και με υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης οξείας νεφρικής βλάβης.

	Πρόιμη TEVAR ( $\leq 24$ h), n=1	Όιμη TEVAR (>24h), n=13
Τεχνική επιτυχία (%)	100%	100%
Ενδονοσοκομειακή θνητότητα (n)	0	0
Μετεγχειρητικές επιπλοκές (n)	0	1

Συγγραφέας: Yuzhou Liu

Η παραπάνω μελέτη αφορά τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με TEVAR λόγω τραυματικού ψευδοανευρύσματος της θωρακικής αορτής συνεπεία αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής. Συνολικά αντιμετωπίστηκαν 14 ασθενείς (13 άνδρες και 1 γυναίκα) από τον Φεβρουάριο του 2014 μέχρι τον Μάιο του 2020. Από αυτούς, ο ένας ασθενής υποβλήθηκε σε επείγουσα TEVAR (<24h από τον τραυματισμό), ενώ οι υπόλοιποι 13 αντιμετωπίστηκαν με όιμη TEVAR (μέση τιμή οι 7 ημέρες, εύρος: 3-14 ημέρες). Η ολική επιβίωση σε follow up 8 ετών ήταν 100%. Δεν παρατηρήθηκε καμία επιπλοκή παραπληγίας, αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου ή ισχαιμίας άκρου κατά την διάρκεια του follow up. Ένας ασθενής στην ομάδα της όιμης TEVAR εμφάνισε την 1<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα θρομβοεμβολικό επεισόδιο της μηριαίας αρτηρίας για το οποίο υποβλήθηκε σε θρομβεκτομή.

**Συμπέρασμα:** Η διενέργεια όιμης TEVAR σε επιλεγμένες περιπτώσεις τραυματικών ψευδοανευρύσματος, σε ασθενείς που έχουν υποστεί αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής είναι επιτρεπτή και δίνει την δυνατότητα για αποκατάσταση σε περισσότερο ελεγχόμενες συνθήκες. Η συμπληρωματική φαρμακευτική αγωγή για έλεγχο της συστολικής αρτηριακής πίεσης έχει κεντρικό ρόλο στην αντιμετώπιση αυτής της κατηγορίας ασθενών.

	Πρώιμη TEVAR (<24h), n=2118	Όψιμη TEVAR (≥ 24h), n=703	P value
Ηλικία σε έτη	42,1±20,2	43,2±20,1	0,209
Ανδρικό φύλο	74,8 (1601/2118)	75,2 (539/703)	0,217
Χρόνος από τον τραυματισμό μέχρι τη διενέργεια TEVAR, σε ώρες	6,9±5,6	106,0±131,8	0,05
Θνητότητα	9,8 (207/2118)	4,4 (31/703)	0,01
Διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο σε ημέρες	14,6 (± 16,0)	18,1 (± 16,6)	0,05
Διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ, σε ημέρες	10,8 (± 0,6)	12,5 (± 11,0)	0,05

Συγγραφέας: Abdul Q. Alarhayem

Η παραπάνω μελέτη αφορά 2821 ασθενείς, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε TEVAR λόγω αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής από το 2012 έως το 2017 και τα δεδομένα συλλέχθηκαν από το εθνικό αρχείο δεδομένων τραύματος. Η συνολική θνητότητα της μελέτης ήταν 8,4% (238/2821). Το 75% των ασθενών υποβλήθηκαν σε πρώιμη TEVAR, μέσα στις πρώτες 24 ώρες από τον τραυματισμό. Η θνητότητα ήταν μεγαλύτερη από διπλάσια στην ομάδα που υποβλήθηκε σε πρώιμη TEVAR συγκριτικά με την ομάδα που υποβλήθηκε σε όψιμη TEVAR, 9,8% (207/2118) έναντι 4,4% (31/703), P=0,001. Το όφελος θνητότητας παρέμεινε ακόμη και στις ομάδες που σχηματίστηκαν σύμφωνα με τον δείκτη σοβαρότητας τραυματισμού (ISS, injury severity score) και ήταν ανεξάρτητο από την παρουσία σοβαρών εξωθωρακικών κακώσεων.

**Συμπέρασμα:** Η πλειοψηφία των ασθενών με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής υποβάλλονται σε πρώιμη TEVAR (εντός 24 ωρών από τον τραυματισμό). Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε όψιμη TEVAR έχουν βελτιωμένη επιβίωση συγκριτικά με την ομάδα της πρώιμης αντιμετώπισης παρά τα παρόμοια μοτίβα τραυματισμού και σοβαρότητας. Σε ασθενείς με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής και χωρίς σημεία επικείμενης ρήξης, η καθυστερημένη αποκατάσταση (περισσότερο από 24 ώρες από τον τραυματισμό) πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ως μία επιλογή.

	Πρώιμη TEVAR (<24h), n=378	Όψιμη TEVAR (≥ 24h), n=129	P value
Ηλικία σε έτη (εύρος)	40 (27-56)	42 (26-58)	0,14
Ανδρικό φύλο n (%)	285 (75,4)	96 (74,4)	0,82
Θνητότητα n (%)	45 (11,9)	7 (5,4)	0,04
Διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο σε ημέρες (εύρος)	15 (8-26)	20 (11-32)	<0,001
Μετεγχειρητικές επιπλοκές			
Οξεία νεφρική βλάβη n (%)	26 (6,9)	10 (7,8)	0,74
Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας n (%)	53 (14,0)	23 (17,8)	0,30
Αιμορραγία n (%)	3 (0,8)	6 (4,7)	0,01
Καρδιακή ανακοπή n (%)	25 (6,6)	4 (3,1)	0,14
Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση n (%)	33 (8,7)	9 (7,0)	0,53
Αποτυχία μοσχεύματος n (%)	0 (0,0)	2 (1,6)	0,06
Σοβαρή σήψη n (%)	11 (2,9)	1 (0,8)	0,31
Πνευμονία n (%)	74 (19,8)	40 (31,0)	0,01
Πνευμονική εμβολή n (%)	15 (4,0)	7 (5,4)	0,48
Οποιαδήποτε επιπλοκή n (%)	179 (47,4)	73 (56,6)	0,07

Συγγραφέας: Christina L. Marcaccio

Η παραπάνω μελέτη αφορά 507 ασθενείς με μέση ηλικία τα 40 έτη που υποβλήθηκαν σε TEVAR λόγω αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής. Από αυτούς, οι 378 υποβλήθηκαν σε πρώιμη και οι 129 σε όψιμη αποκατάσταση (<24h και ≥ 24h από τον τραυματισμό αντίστοιχα). Οι δύο ομάδες ήταν παρόμοιες όσον αφορά την ηλικία, το φύλο, τη φυλή, τον δείκτη σοβαρότητας τραυματισμού (injury severity score) αλλά και την παρούσα φυσιολογία. Η θνητότητα ήταν 11,9% στην ομάδα πρώιμης αποκατάστασης έναντι 5,4% στην ομάδα όψιμης αποκατάστασης. Μετά την προσαρμογή για ηλικία, δείκτη σοβαρότητας τραυματισμού και φυσιολογία κατά την εισαγωγή η συσχέτιση μεταξύ πρώιμης αποκατάστασης και θνητότητας διατηρήθηκε.

**Συμπέρασμα:** Σύμφωνα με τις οδηγίες της SVS (Society for Vascular Surgery), οι περισσότεροι ασθενείς με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής υποβάλλονται σε πρώιμη και όχι σε όψιμη αποκατάσταση. Ωστόσο, η όψιμη αποκατάσταση σχετίζεται με σημαντικά μειωμένη θνητότητα.

	Σύνολο (n=77) N (%)	Ανοιχτή αποκατάσταση (n=31) N (%)	TEVAR (n=44) N (%)	P value
Ενδοσσοκομειακή θνητότητα	3 (3,9)		1 (2,3)	0,398
Εμφάνιση παραπληγίας				0,230
Εμφάνιση αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου	1 (1,3)		1 (2,3)	0,398
Νεφρική ανεπάρκεια	1 (1,3)		1 (2,3)	0,398
Αιμορραγία (επανάληψη θωρακοτομής)	1 (1,3)	1 (3,2)		0,774

Συγγραφέας: Marco Di Eusanio

Η παραπάνω μελέτη αφορά τη χρονική περίοδο από το 1992 μέχρι το 2010, όπου η καθυστερημένη αποκατάσταση αποτελούσε την πρώτη γραμμή θεραπείας τόσο για την ανοιχτή αποκατάσταση όσο και για τη διενέργεια TEVAR σε ασθενείς που είχαν υποστεί αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής. Στην παραπάνω χρονική περίοδο, συνολικά αντιμετωπίστηκαν 77 ασθενείς με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής σύμφωνα με την παραπάνω τακτική. Η μέση ηλικία των ασθενών ήταν 33,4 έτη. 31 ασθενείς (41,3%) υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση, 44 ασθενείς (58,6%) υποβλήθηκαν σε ενδαγγειακή αποκατάσταση, ενώ δύο ασθενείς απεβίωσαν περιμένοντας παρέμβαση. Η συνολική θνητότητα ήταν 3,9% (n=3), 0% όσον αφορά τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση και 2,3% (n=1) όσον αφορά τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε TEVAR, (p=0,398). Ένα αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο παρατηρήθηκε σ' έναν ασθενή (2,3%) που υποβλήθηκε σε TEVAR, στον οποίο είχε διενεργηθεί ηθελημένη κάλυψη του στομίου της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας. Κατά την διάρκεια του follow up δεν παρατηρήθηκαν όψιμοι θάνατοι. Στα 15 έτη από την παρέμβαση, η εκτίμηση της επιβίωσης και της ελευθερίας από δευτερογενείς παρεμβάσεις όσον αφορά την αορτή ήταν 96% και 100% αντίστοιχα.

**Συμπέρασμα:** Η όψιμη αντιμετώπιση σε περίπτωση αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής σχετίστηκε με ικανοποιητικά βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ της ανοιχτής και ενδαγγειακής αποκατάστασης.

Μεταξύ των δημοσιεύσεων κατά τη διενέργεια αυτής της συστηματικής ανασκόπησης ανευρέθηκαν και άλλες παλαιότερες συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας καθώς επίσης και μετα-αναλύσεις.

Να σημειωθεί ότι στην βιβλιογραφία δεν υπάρχουν τυχαίοποιημένες μελέτες ελέγχου που να αξιολογούν την ανοιχτή με την ενδαγγειακή μέθοδο, λόγω της επείγουσας φύσης της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής.

Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση του Stefano Gennai και των συνεργατών του όσον αφορά την μακροπρόθεσμη επανεπέμβαση δημοσιεύθηκε το 2023 και αφορούσε την ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας μέχρι και το 2021<sup>12</sup>. 11 μελέτες συμπεριλήφθηκαν με 408 ασθενείς, οι οποίοι είχαν υποστεί αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής μ' ένα μέσο follow up τα 8,2 έτη. Έπειτα από αποκλεισμό των ασθενών που απεβίωσαν τις πρώτες 30 ημέρες μετά τη διενέργεια TEVAR, παρέμειναν συνολικά 389 ασθενείς για ανάλυση. Συνολικά, όψιμη επανεπέμβαση παρατηρήθηκε στο 2,1% των ασθενών (11/389 ασθενείς). Στις 9 μελέτες αναφέρθηκαν 8 μεσοπρόθεσμες επανεπεμβάσεις (4 για σχετιζόμενα με την αορτή ζητήματα και 4 για περιπτώσεις χωλότητας αριστερού άνω άκρου). Σε 2 μελέτες αναφέρθηκαν 3 μακροπρόθεσμες (>5 έτη από την αρχική παρέμβαση) αορτικές επανεπεμβάσεις.



Η εκτιμώμενη επίπτωση του bird-beak ήταν 38,7%. Χωλότητα αριστερού άνω άκρου μετά τις 30 ημέρες από την παρέμβαση εκτιμήθηκε στο 3,1%. Συμπτώματα σπονδυλοβασικής ανεπάρκειας ή και συνδρόμου υποκλοπής αναφέρθηκαν σ' έναν ασθενή την 35<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα. Θρόμβωση εντός του stent εκτιμήθηκε στο 1,9%. Συνολικά παρατηρήθηκαν 5 όψιμες ενδοδιαφυγές σε 4 μελέτες. Κατάρρευση ενδομοσχεύματος παρατηρήθηκε σε 2 από τους 389 ασθενείς. Απόφραξη του ενδομοσχεύματος παρατηρήθηκε σ' έναν από τους 389 ασθενείς. Η συνολική όψιμη επιβίωση εκτιμήθηκε στο 95,6% και μόνο ένας ασθενής εμφάνισε σχετιζόμενη με την αορτή θνητότητα.

Η συγκεκριμένη μετα-ανάλυση δείχνει ένα χαμηλό ποσοστό (2,1%) χειρουργικής επανεπέμβασης μετά από διενέργεια TEVAR για αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής κατά την διάρκεια του όψιμου follow up. Πιο συγκεκριμένα, οι επανεπεμβάσεις έγιναν σπάνιες μετά τα 5 έτη από την αρχική επέμβαση. Οι σχετιζόμενες με την αορτή επανεπεμβάσεις παρατηρούνται στο μέγιστο μέσα στον πρώτο χρόνο από την αρχική επέμβαση καθώς και μετά από τα 5 έτη και είναι οι μόνες επανεπεμβάσεις κατά την διάρκεια του μακροπρόθεσμου follow up. Σχετιζόμενες με την αριστερή υποκλείδιο αρτηρία επανεπεμβάσεις απαιτήθηκαν στο 0,3% κατά την διάρκεια του μεσοπρόθεσμου follow up (2-26 μήνες).

Τα αποτελέσματα αυτά υποστηρίζουν την άποψη ότι η απεικόνιση για το follow up θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί το πρώτο και το πέμπτο έτος μετά την διενέργεια TEVAR.

Όσον αφορά τις σχετιζόμενες με την διενέργεια TEVAR επιπλοκές παρατηρήθηκε μία μη αναμενόμενη υψηλή αναλογία bird-beak (38,7%), το οποίο θεωρείται παράγοντας κινδύνου για κατάρρευση του ενδομοσχεύματος και κεντρική ενδοδιαφυγή.

Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε αύξηση της αορτικής διαμέτρου με το πέρασμα των χρόνων με μία ελαφρώς μεγαλύτερη τάση αύξησης στο κεντρικό τμήμα του πάσχοντος τμήματος της αορτής που αντιμετωπίστηκε ενδαγγειακά, συγκριτικά με το περιφερικό τμήμα αυτής (2,7 και 2,5 χιλιοστά αντίστοιχα). Και αυτό ήταν περισσότερο έκδηλο σε ασθενείς ηλικίας κάτω των 30 ετών.

Η συγκεκριμένη μετα-ανάλυση είναι η πρώτη που αξιολογεί το μακροπρόθεσμο ποσοστό επανεπέμβασης μετά από διενέργεια TEVAR για αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής. Η διενέργεια TEVAR παρουσίασε μία χαμηλή επίπτωση μεσο- αλλά και μακροπρόθεσμων επανεπεμβάσεων. Επιπλοκές, οι οποίες απαιτούν επανεπέμβαση σχετίζονται

ως επί το πλείστον με την αορτή και συμβαίνουν μέσα στο πρώτο έτος αλλά και μετά τα 5 έτη από την αρχική παρέμβαση.

Για να εξαχθούν συμπεράσματα για ακόμη περισσότερο μακροπρόθεσμα αποτελέσματα απαιτούνται ακόμη μεγαλύτερα follow up.

Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση για σύγκριση της ενδαγγειακής αντιμετώπισης με την ανοιχτή αποκατάσταση σε περίπτωση τραυματικής ρήξης της θωρακικής αορτής δημοσιεύθηκε το 2019 από τον Amer Harky και τους συνεργάτες του<sup>13</sup>. Η ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας αφορούσε μέχρι και τον Ιούλιο του 2018. Συνολικά, αναλύθηκαν τα δεδομένα 1968 ασθενών από 21 μελέτες. Διενέργεια TEVAR πραγματοποιήθηκε στο 29% (n=578 ασθενείς) και ανοιχτή αποκατάσταση στο 71% (n=1390 ασθενείς). Τα πρωτοπαθή καταληκτικά σημεία αφορούσαν τα ποσοστά παραπληγίας, αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων και θνητότητας εντός 30 ημερών από την παρέμβαση ενώ τα δευτεροπαθή καταληκτικά σημεία ήταν η ανάγκη επανεπέμβασης και τα ποσοστά θνητότητας το πρώτο αλλά και το πέμπτο έτος μετά την αρχική παρέμβαση.

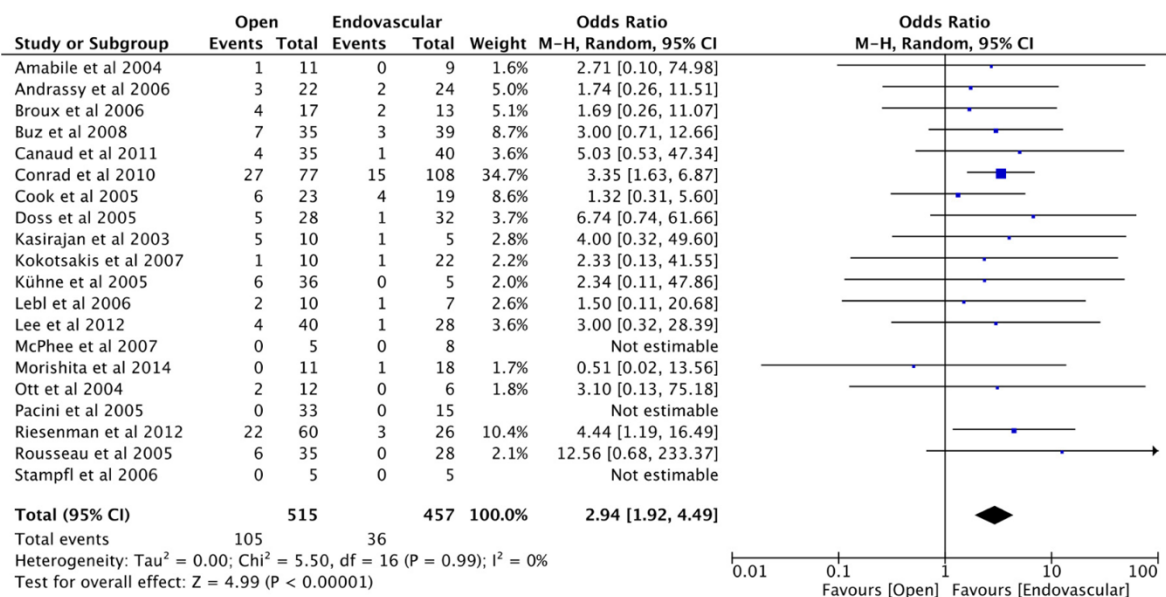
Η αναλογία της παραπληγίας δεν ήταν διαφορετική μεταξύ της ομάδας της ανοιχτής αποκατάστασης και της ομάδας αποκατάστασης μέσω TEVAR (2,3% έναντι 1,4%, p=0,54) όπως επίσης και η επίπτωση του αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου δεν ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ομάδων (1% στην ομάδα TEVAR έναντι 0,5% στην ομάδα της ανοιχτής αποκατάστασης, p=0,46). Το ίδιο ίσχυε και για τις συνολικές νευρολογικές επιπλοκές (4,5% στην ομάδα TEVAR έναντι 3,8% στην ομάδα ανοιχτής αποκατάστασης, p=0,55). Αγγειακές επιπλοκές παρατηρήθηκαν στο 4% των ασθενών στην ομάδα ανοιχτής αποκατάστασης και στο 3,7% των ασθενών στην ομάδα TEVAR, χωρίς όμως αυτό να είναι στατιστικά σημαντικό, p=0,89. Επιπρόσθετα, δεν παρατηρήθηκε κάποια διαφορά στην μετεγχειρητική επίπτωση νεφρικής ανεπάρκειας μεταξύ της ομάδας TEVAR και ανοιχτής αποκατάστασης (5,5% έναντι 4,4% αντίστοιχα, p=0,51). Άλλες, σχετιζόμενες με τη διενέργεια TEVAR επιπλοκές παρατηρήθηκαν υπό μορφή ενδοδιαφυγής (n=19, 7% σε 14 μελέτες μόνο), μετανάστευση ενδομοσχεύματος (n=5, 3%, σε 9 μελέτες μόνο) και μετατροπή σε ανοιχτή αποκατάσταση (3,7%). Παρομοίως, δεν υπήρχαν διαφορές στην επίπτωση καρδιακών επιπλοκών (3,3% στην ομάδα ανοιχτής αποκατάστασης έναντι 2,5% στην ομάδα TEVAR, p=0,30).

Η μέση διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ και η συνολική διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο δεν διέφεραν επίσης μεταξύ των ομάδων TEVAR και ανοιχτής αποκατάστασης (12,7 ± 11,1 ημέρες

έναντι  $12,6 \pm 8$  ημέρες,  $p=0,35$  και  $27,5 \pm 14,6$  ημέρες έναντι  $25,9 \pm 11$  ημέρες,  $p=0,80$  αντίστοιχα).

Όσον αφορά τη θνητότητα 30 ημερών, αυτή ήταν σημαντικά υψηλότερη στην ομάδα της ανοιχτής αποκατάστασης σε σχέση με την ομάδα των ασθενών που υποβλήθηκε σε TEVAR (20% έναντι 7,9 %,  $p<0,00001$ ). Όσον αφορά τη θνητότητα στο πρώτο έτος, αυτή ήταν 17% στην ομάδα ανοιχτής αποκατάστασης και 8,7% στην ομάδα που υποβλήθηκε σε TEVAR. Ωστόσο, αναφορά στη θνητότητα στο πρώτο έτος υπήρχε μόνο σε 6 μελέτες, οπότε τα αποτελέσματα αυτά πρέπει να ερμηνευθούν με προσοχή.

Όσον αφορά τις επανεπεμβάσεις, δεν υπήρχε διαφορά στην επίπτωση μεταξύ των ασθενών που υποβλήθηκαν σε TEVAR (3,2%) και των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση (2,2%),  $p=0,76$ . Οι επανεπεμβάσεις στην ομάδα TEVAR αφορούσαν ασθενείς με ενδοδιαφυγές ενώ στην ομάδα ανοιχτής αποκατάστασης ασθενείς με αιμορραγία. Όσον αφορά το πρώτο έτος οι επανεπεμβάσεις ήταν περισσότερες στην ομάδα της TEVAR, κυρίως λόγω ενδοδιαφυγών με ποσοστό 6,3% συγκριτικά με την ομάδα της ανοιχτής αποκατάστασης (0%),  $p=0,04$ .



**Εικόνα 1** Forest plot για την θνητότητα 30 ημερών. CI, Confidence interval. M-H, Mantel-Haenszel.

Τα παραπάνω δεδομένα υποδηλώνουν ένα όφελος επιβίωσης στις 30 ημέρες και στο πρώτο χρόνο κατόπιν διενέργειας TEVAR. Ωστόσο τα δεδομένα για το πρώτο έτος, όπως ήδη έχει ειπωθεί, πρέπει να ερμηνευθούν με προσοχή λόγω της αναφοράς της θνητότητας μόνο σε 4 μελέτες.

Το 80% των ασθενών στην ομάδα της ενδαγγειακής αποκατάστασης αντιμετωπίστηκε εντός 24 ωρών από την τραυματισμό, συγκρινόμενο με το 72% των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν εντός 24 ωρών από τον τραυματισμό.

Από τις 21 μελέτες, οι 18 έδειξαν κάποια πλεονεκτήματα ή τουλάχιστον μη κατωτερότητα (αν τα αποτελέσματα δεν είχαν στατιστική σημαντικότητα) υπέρ της διενέργειας TEVAR, ενώ 3 μελέτες δεν έδειξαν κάποιο όφελος μεταξύ των 2 μεθόδων.

Η πλειονότητα των επανεπεμβάσεων πραγματοποιήθηκε τους πρώτους 24 μήνες, όπου στο σημείο αυτό οι υπόλοιποι ασθενείς παρουσιάστηκαν να έχουν διάστημα ελεύθερο επανεπεμβάσεων.

Συμπερασματικά, η διενέργεια TEVAR σχετίζεται με χαμηλότερο ποσοστό ενδονοσοκομειακής θνητότητας και ικανοποιητικά περιεγχειρητικά αποτελέσματα συγκρινόμενα με την ανοιχτή αποκατάσταση σε ασθενείς με τραυματική ρήξη της θωρακικής αορτής.

Μια συστηματική ανασκόπηση, όσον αφορά την συντηρητική αντιμετώπιση των ασθενών με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής δημοσιεύθηκε το 2018 από τον Jean Jacob-Brassard και τους συνεργάτες του<sup>14</sup>. Συνολικά αναλύθηκαν τα δεδομένα από 74 μελέτες και 8606 ασθενείς με αμβλεία τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά μεταξύ του έτους 1970 και 2016. Μία μελέτη ήταν προοπτική, 65 μελέτες ήταν αναδρομικές και 8 μελέτες αφορούσαν μεμονωμένα περιστατικά (case reports). Η πλειονότητα των μελετών (48/74 μελέτες, 65%) διεξήχθησαν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Το follow up ήταν ποικίλο και το εύρος του κυμαινόταν από μία ημέρα έως 118 μήνες.

Όσον αφορά τα πρωτόκολλα συντηρητικής αντιμετώπισης, σε 27 από τις 74 μελέτες (36%) συμπεριλήφθηκαν συγκεκριμένα πρωτόκολλα σχετικά με τις αιμοδυναμικές παραμέτρους και τους αντιυπερτασικούς παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση αυτών των ασθενών.

Η συνολική ενδονοσοκομειακή θνητότητα ήταν 34% (2853 από τους 8476 ασθενείς) και η σχετιζόμενη με την αορτή θνητότητα (από 55 μελέτες) ήταν 4,5% (39 από τους 866 ασθενείς).

Επούλωση του τραύματος της αορτής ή βελτίωση παρατηρήθηκε συχνότερα στους ασθενείς με 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> βαθμού τραυματισμό, συγκριτικά με τους ασθενείς που είχαν 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις σύμφωνα με την SVS ταξινόμηση. Η πρόοδος της κάκωσης και η όψιμη

επανεπέμβαση παρατηρούνταν συχνότερα σε ασθενείς με 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις και η σχετιζόμενη με την αορτή θνητότητα ήταν υψηλότερη στην ίδια ομάδα ασθενών.

Η παραπάνω ανασκόπηση βρήκε ελλείψεις σχετικά με την αναφορά του σημείου της αορτικής κάκωσης, τον βαθμό της αλλά και το follow up. Η συνολική θνητότητα ήταν 34% με μία σχετιζόμενη με την αορτή θνητότητα της τάξης του 4,5%. Τα αποτελέσματα ήταν καλύτερα στους ασθενείς που είχαν χαμηλότερου βαθμού κάκωση της αορτής. Η διενέργεια TEVAR πρέπει επομένως να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν, κυρίως σε ασθενείς με 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις της θωρακικής αορτής.

Η πιο συχνή αιτία για συντηρητική αντιμετώπιση ήταν η ελάχιστη αορτική κάκωση (minimal aortic injury).

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Society for Vascular Surgery αλλά και μ'έναν αυξανόμενο αριθμό αναφορών υποστηρίζεται η συντηρητική αντιμετώπιση των ασθενών με 1<sup>ου</sup> βαθμού τραυματισμό του έσω χιτώνα. Λόγω της έλλειψης δεδομένων κατά την διάρκεια της ανασκόπησης αυτής δεν μπορούν να συναχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την συντηρητική αντιμετώπιση των υπόλοιπων βαθμών κακώσεων της θωρακικής αορτής.

#### 2.4 Συζήτηση αποτελεσμάτων

Η ενδαγγειακή μέθοδος αποκατάστασης της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής έχει πολλά πλεονεκτήματα συγκριτικά με την ανοιχτή μέθοδο. Είναι ελάχιστα επεμβατική τεχνική, η διενέργειά της αποφεύγει την ανάγκη εκτέλεσης εκτεταμένης χειρουργικής επέμβασης με τους συνακόλουθους κινδύνους της συστηματικής χορήγησης ηπαρίνης (μη επιθυμητή σε ασθενείς με πολλαπλές κακώσεις), του αερισμού ενός πνεύμονα, αποκλεισμού της αορτής, τοποθέτησης του ασθενή σε θέση αριστερής θωρακοτομής καθώς και της πιθανής αναπνευστικής ανεπάρκειας μετά τη διενέργεια θωρακοτομής.

Οι επίσημες οδηγίες της SVS συνιστούν την συντηρητική αντιμετώπιση σε 1<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις, ενώ συνιστούν τη διενέργεια TEVAR σε 2<sup>ου</sup>, 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις, (weak recommendations based on low-quality evidence, grade 2, level C).

Επίσης η διενέργεια όψιμης TEVAR (>24h από τον τραυματισμό) σε αιμοδυναμικά σταθερούς ασθενείς σχετίζεται με καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με τους ασθενείς που υποβάλλονται σε πρόιμη TEVAR (εντός 24h από τον τραυματισμό).

Η διενέργειά της όμως σχετίζεται και με την εμφάνιση επιπλοκών, όπως είναι η κάλυψη του στομίου της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας με πιθανά επακόλουθα την εμφάνιση συμπτωμάτων χωλότητας αριστερού άνω άκρου και συνδρόμου υποκλοπής, επιπλοκές σχετιζόμενες με το ενδομόσχευμα όπως ενδοδιαφυγές, αναδίπλωση, μετανάστευση, bird-beak και κατάρρευση, επιπλοκές από το σημείο εισόδου καθώς επίσης και επιπλοκές όπως η παραπληγία, τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και οι καρδιακές επιπλοκές.

Λόγω του ότι ένα μεγάλο μέρος των ασθενών με αμβλεία κάκωση θωρακικής αορτής είναι άτομα νεαρής ηλικίας, υπάρχουν ερωτήματα σχετικά με το μακροπρόθεσμο follow up με αξονική τομογραφία θώρακος λόγω της υψηλής δόσης ακτινοβολίας που πρόκειται να λάβουν αθροιστικά οι ασθενείς αυτοί κατά την παρακολούθησή τους.

Σύμφωνα με την συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση του Stefano Gennai και των συνεργατών του, που αναφέρθηκε παραπάνω, οι σχετιζόμενες με την αορτή επανεπεμβάσεις παρατηρήθηκαν στο μέγιστο μέσα στον πρώτο χρόνο από την αρχική επέμβαση καθώς και μετά τα 5 έτη, και είναι οι μόνες επανεπεμβάσεις κατά την διάρκεια του μακροπρόθεσμου follow up. Το απεικονιστικό follow up με αξονική τομογραφία θώρακος θα μπορούσε επομένως να πραγματοποιηθεί το πρώτο και το πέμπτο έτος μετά τη διενέργεια TEVAR, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο την περιττή έκθεση των ασθενών στην ακτινοβολία.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με την μελέτη αυτή, παρατηρήθηκε μια υψηλή αναλογία bird-beak (38,7%), το οποίο θεωρείται παράγοντας κινδύνου για κατάρρευση του ενδομοσχεύματος και κεντρική ενδοδιαφυγή. Πρέπει να τονιστεί ότι η συγκεκριμένη επιπλοκή εμφανίζεται συχνότερα σε νεαρής ηλικίας άτομα τα οποία παρουσιάζουν γωνίωση του αορτικού τόξου συγκριτικά με τους μεγαλύτερης ηλικίας ασθενείς.

Επιπλέον η μελέτη αυτή τονίζει, ότι παρατηρήθηκε κατά την διάρκεια του follow up αύξηση της αορτικής διαμέτρου, με μία ελαφρώς μεγαλύτερη τάση αύξησης στο κεντρικό τμήμα του πάσχοντος τμήματος της αορτής που αντιμετωπίστηκε ενδαγγειακά συγκριτικά με το περιφερικό της τμήμα (2,7 και 2,5 χιλιοστά αντίστοιχα). Και αυτό ήταν περισσότερο έκδηλο σε ασθενείς ηλικίας κάτω των 30 ετών. Η φυσική πορεία της ανάπτυξης της αορτής στους ασθενείς αυτούς ίσως αυξήσει τον πιθανό κίνδυνο για όψιμη μετανάστευση της ενδοπρόθεσης ή και ενδοδιαφυγής. Η αξιολόγηση του μεγέθους της αορτής στην οξεία φάση σ' έναν ασθενή, ο οποίος είναι υποογκαιμικός και δεν έχει υποβληθεί σε ικανοποιητική αναζωογόνηση μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη μέτρηση του μεγέθους της αορτής και επακόλουθη εσφαλμένη

επιλογή μεγέθους ενδομοσχεύματος και oversizing, το οποίο με την σειρά του μπορεί μακροπρόθεσμα να οδηγήσει σε κατάρρευση και μετανάστευση.

Ευτυχώς όμως μετα-αναλύσεις και όψιμες μελέτες αξιολόγησης αποτελεσμάτων έχουν δείξει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά την ανθεκτικότητα των ενδομοσχευμάτων αλλά και επιτρεπτά ποσοστά επιπλοκών και επανεπέμβασης<sup>1</sup>.

Τα ευρήματα αυτά τονίζουν το πόσο σημαντικό είναι το follow up στην ομάδα αυτή, των νεότερης ηλικίας ασθενών.

Σύμφωνα τώρα με την συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση του Amer Harky και των συνεργατών του, που επίσης αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχει ένα όφελος επιβίωσης τις πρώτες 30 ημέρες αλλά και τον πρώτο χρόνο μετά τη διενέργεια TEVAR, συγκριτικά με τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανοιχτή αποκατάσταση.

Στην συγκεκριμένη μελέτη, όσον αφορά τις επανεπεμβάσεις, στην ομάδα TEVAR το μεγαλύτερο ποσοστό οφειλόταν σε ενδοδιαφυγές ενώ στην ομάδα της ανοιχτής αποκατάστασης σε αιμορραγία. Ωστόσο, όσον αφορά το πρώτο έτος οι επανεπεμβάσεις ήταν περισσότερες στην ομάδα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε TEVAR.

Συμπερασματικά, ο συνεχής σχεδιασμός νέων, ενδεδειγμένων ενδοπροθέσεων σε συνδυασμό με το κατάλληλο follow up των ασθενών αυτών πρόκειται να ελαχιστοποιήσουν μελλοντικά τις επιπλοκές, σχετιζόμενες με την ενδαγγειακή αντιμετώπιση βελτιώνοντας ακόμη περισσότερο τα αποτελέσματα αυτής της ελάχιστα επεμβατικής μεθόδου.

### 3. Ειδικό μέρος

Στο ειδικό μέρος της μελέτης αυτής, περιγράφονται τα χαρακτηριστικά των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με την ενδαγγειακή μέθοδο στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ» το 2023.

Το νοσοκομείο αυτό, με συνολική δύναμη τις 943 οργανικές κλίνες αποτελεί νοσηλευτικό ίδρυμα το οποίο παρέχει κορυφαίου επιπέδου υπηρεσίες υγείας, αξιοποιώντας την υψηλή τεχνογνωσία και την μακρόχρονη επιστημονική εμπειρία των στελεχών του, καθώς και τον σύγχρονο ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό που διαθέτει, στον τομέα της διάγνωσης και θεραπείας. Κλινικές, τμήματα και εργαστήρια του νοσοκομείου παρέχουν εξειδικευμένες υπηρεσίες και λειτουργούν ως κέντρα αναφοράς για διάφορα νοσήματα.

Επιπρόσθετα, κατά την διάρκεια των γενικών εφημεριών το νοσοκομείο υποδέχεται μεγάλο αριθμό ασθενών, αρκετοί από τους οποίους προσέρχονται λόγω τραύματος ή και αποτελούν βαρέως πάσχοντες πολυτραυματίες, για την αντιμετώπιση των οποίων απαιτείται η συνδρομή πολλαπλών χειρουργικών ιατρικών ειδικοτήτων.

#### 3.1 Υλικό μελέτης

Στην παρούσα μελέτη συμπεριλήφθηκαν όλοι οι ασθενείς που υπέστησαν τραυματική ρήξη της θωρακικής αορτής το έτος 2023 (από 1/1/23 μέχρι και 31/12/23) και αντιμετωπίστηκαν ενδαγγειακά στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ» από τους επεμβατικούς ακτινολόγους. Οι ασθενείς ήταν στο σύνολό τους 14. Τα χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.



Ασθενείς	Ηλικία	Φύλο	Συνοδές κακώσεις	Σημείο κάκωσης	Μηχανισμός κάκωσης	Ταξινόμηση κάκωσης κατά SVS	Τύπος ενδομοσχεύματος	Κάλυψη αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας
1	36	Θήλυ	Κατάγματα πλευρών, ωμοπλάτης, βραχιονίου, αιμο-πνευμοθώρακας, ηπατικές θλάσεις, κατάγματα οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ), ιερού, λαγονίων και ηβικών οστών, όπως και κνήμης, περόνης και ποδοκνημικής	Ισθμός	Πτώση εξ' ύψους	3 <sup>ο</sup> βαθμού (ψευδοανεύρυσμα)	Zenith Alpha (Cook/Medical)	Όχι
2	57	Άρρεν	Δεν αναφέρονται	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (ΙΧ)	3 <sup>ο</sup> βαθμού (ψευδοανεύρυσμα)	Zenith Alpha (Cook/Medical)	Πλήρης κάλυψη
3	39	Άρρεν	Κατάγματα πλευρών, αιμοθώρακας, ασταθές κάταγμα θωρακικής μοίρας σπονδυλικής στήλης (ΘΜΣΣ), θλάσεις νεφρού, αιμάτωμα μεσεντερίου	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (δίκυκλο)	2 <sup>ο</sup> βαθμού (ενδοτοιχωματικό αιμάτωμα)	Gore Tag (Zerono)	Όχι
4	58	Άρρεν	Κάταγμα κνήμης	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (δίκυκλο)	Δεν αναφέρεται	Gore Tag (Zerono)	Όχι
5	51	Θήλυ	Κάταγμα κνήμης-περόνης καθώς και ηβικού και ηβοίσχιακού κλάδου	Ισθμός	Παράσυρση από μηχανοκίνητο όχημα (δίκυκλο)	2 <sup>ο</sup> βαθμού (ενδοτοιχωματικό αιμάτωμα)	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται
6	36	Θήλυ	Αιμοθώρακας, θλάση σπληνός	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (ΙΧ)	Δεν αναφέρεται	Zenith Alpha (Cook/Medical)	Μερική κάλυψη
7	55	Άρρεν	Υποσκληρίδιο αιμάτωμα, υπαραχνοειδή και ενδοκοιλιακή αιμορραγία, κατάγματα σπλαγγχνικού κρανίου και ΑΜΣΣ, αιμο-πνευμοθώρακας, κατάγματα πλευρών και κλείδας, θλάσεις ήπατος, νεφρού και επινεφριδίου καθώς και κάταγμα ποδοκνημικής	Ισθμός	Παράσυρση από μηχανοκίνητο όχημα	Δεν αναφέρεται	Hercules Endovastec/Lobard	Όχι
8	80	Θήλυ	Κατάγματα πλευρών, κλείδας και στέρνου, αιμο-πνευμοθώρακας, πνευμονικές θλάσεις, θλάσεις ήπατος, κάταγμα πηγεοκαρπικής	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (ΙΧ)	Δεν αναφέρεται	Zenith Alpha (Cook/Medical)	Όχι
9	33	Θήλυ	Κάταγμα ΟΜΣΣ	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (ΙΧ)	Δεν αναφέρεται	Gore Tag (Zerono)	Μερική κάλυψη
10	59	Θήλυ	Κατάγματα πλευρών	Ισθμός	Δεν αναφέρεται	2 <sup>ο</sup> βαθμού (ενδοτοιχωματικό αιμάτωμα)	Gore Tag (Zerono)	Όχι
11	35	Άρρεν	Κατάγματα πλευρών και μηριαίου οστού	Ισθμός	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Gore Tag (Zerono)	Πλήρης κάλυψη
12	49	Άρρεν	Κατάγματα ωλεκράνου και πηγεοκαρπικής	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (δίκυκλο)	Δεν αναφέρεται	Gore Tag (Zerono)	Όχι
13	88	Θήλυ	Κατάγματα σπλαγγχνικού κρανίου, κατάγματα πλευρών, αιμο-πνευμοθώρακας, πνευμονικές θλάσεις, κατάγματα ηβοίσχιακού κλάδου και κοτύλης	Ισθμός	Παράσυρση από μηχανοκίνητο όχημα	3 <sup>ο</sup> βαθμού (ψευδοανεύρυσμα)	Hercules Endovastec/Lobard	Όχι
14	16	Άρρεν	Δεν αναφέρονται	Ισθμός	Τροχαίο με μηχανοκίνητο όχημα (ΙΧ)	Δεν αναφέρεται	Zenith Alpha (Cook/Medical)	Όχι

Η διάρκεια νοσηλείας των ασθενών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Ασθενείς	Διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο σε ημέρες
1	149
2	1 (μεταφορά σε άλλο νοσοκομείο)
3	15
4	11
5	28
6	7
7	57
8	62
9	9
10	5
11	44
12	2 (μεταφορά σε άλλο νοσοκομείο)
13	43
14	4

### 3.2 Χαρακτηριστικά

Ο μέσος όρος ηλικίας των ασθενών ήταν τα 49,4 έτη (εύρος 16-88 έτη). Οι επτά (50%) από τους ασθενείς ήταν άνδρες.

Οι ενδαγγειακές παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν στην αίθουσα του αγγειογράφου του νοσοκομείου από επεμβατικό ακτινολόγο.

Σε δύο ασθενείς τοποθετήθηκε το ενδομόσχευμα Hercules™, σε πέντε ασθενείς τοποθετήθηκε το ενδομόσχευμα Zenith Alpha™, σε έξι ασθενείς τοποθετήθηκε το ενδομόσχευμα Gore® Tag® ενώ σ' έναν ασθενή δεν αναφέρεται στο πόρισμα της εξέτασης ποιο ενδομόσχευμα χρησιμοποιήθηκε.

### 3.3 Μέθοδος

Στο ειδικό μέρος της μελέτης αυτής περιλαμβάνονται όλοι οι ασθενείς με τραυματική ρήξη της θωρακικής αορτής, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν ενδαγγειακά στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ» το 2023.

Όλοι οι ασθενείς είχαν κάκωση στον ισθμό της αορτής. Σε όλες τις περιπτώσεις έγινε αποκάλυψη της κοινής μηριαίας αρτηρίας από καρδιοχειρουργό. Η ενδαγγειακή παρέμβαση έγινε υπό τοπική αναισθησία εκτός και αν ο ασθενής είχε ήδη διασωληνωθεί λόγω της γενικής του κατάστασης στο τμήμα επειγόντων περιστατικών του νοσοκομείου.

Σε δύο ασθενείς πραγματοποιήθηκε πλήρης κάλυψη του στομίου της αριστερής υποκλειδίου αρτηρίας, σε δύο μερική, σε εννιά δεν πραγματοποιήθηκε κάλυψη του στομίου ενώ σ' έναν ασθενή δεν αναφέρεται στο πόρισμα της εξέτασης εάν πραγματοποιήθηκε κάλυψη ή όχι.

Όσον αφορά τον μηχανισμό κάκωσης, σ' έναν ασθενή η κάκωση ήταν αποτέλεσμα πτώσης εξ ύψους, σε οκτώ ασθενείς αποτέλεσμα τροχαίου ατυχήματος (δίκυκλο ή αυτοκίνητο), σε τρεις ασθενείς η κάκωση ήταν αποτέλεσμα παράσυρσης από μηχανοκίνητο όχημα, ενώ σε δύο περιπτώσεις δεν αναφέρεται ο μηχανισμός κάκωσης.

### 3.4 Αποτελέσματα

Το ποσοστό επιτυχίας της ενδαγγειακής παρέμβασης ήταν 100%. Η χρονική διάρκειά της κάθε παρέμβασης δεν κατέστη δυνατόν να ανευρεθεί. Η θνητότητα 30 ημερών ήταν 0%, ενώ η συνολική θνητότητα ήταν 7% (η 8<sup>η</sup> ασθενής κατέληξε ένα χρόνο μετά την κάκωση, δεν αναφέρεται ωστόσο η αιτία θανάτου).

Η μέση διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο ήταν οι 31,2 ημέρες. Ασθενείς οι οποίοι δεν είχαν συνοδές κακώσεις είχαν μικρότερο χρόνο νοσηλείας συγκριτικά με τους ασθενείς που είχαν συνοδές κακώσεις και κυρίως ορθοπεδικές κακώσεις, όπως κακώσεις σπονδυλικής στήλης, πυέλου και μακρών οστών.

Σ' όλες τις περιπτώσεις η αγγειογραφία ελέγχου ήταν ικανοποιητική χωρίς κάποια εικόνα ενδοδιαφυγής ή άλλης επιπλοκής σχετιζόμενης με το ενδομόσχευμα (όπως μετανάστευση). Κατά την διάρκεια νοσηλείας, οι απεικονιστικές εξετάσεις που διενεργήθηκαν δεν ανέδειξαν κάποιου τύπου ενδοδιαφυγή.

Όσον αφορά τις μετεπεμβατικές επιπλοκές κατά την διάρκεια νοσηλείας αλλά και περιεπεμβατικά των ασθενών, καταγράφηκαν: επεισόδιο βακτηριαμίας (ψευδομονάδα) στην 8<sup>η</sup> ασθενή, επιπλοκές από το σημείο πρόσβασης στην 9<sup>η</sup> ασθενή με αποκατάσταση της

μηριαίας αρτηρίας με συνθετικό μόσχευμα και τέλος, ανάγκη παρατεταμένης διασωλήνωσης και διενέργεια τραχειοστομίας στην 13<sup>η</sup> ασθενή.

Όσον αφορά το μακροχρόνιο follow up, δεν βρέθηκαν κάποια στοιχεία.

### 3.5 Συμπεράσματα

Όλοι οι ασθενείς είχαν ρήξη στον ισθμό της αορτής στην παρούσα μελέτη. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η ηλικιακή ομάδα η οποία συνήθως πλήττεται είναι οι νεότερης ηλικίας ασθενείς. Ο μέσος όρος ηλικίας των ασθενών της μελέτης ήταν τα 49,4 έτη.

Όλοι οι ασθενείς εκτός από δύο, για τους οποίους δεν γίνεται αναφορά, είχαν συνοδές κακώσεις, οι οποίες παρέτειναν την διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο.

Η θνητότητα 30 ημερών ήταν 0% και το ποσοστό τεχνικής επιτυχίας της ενδαγγειακής μεθόδου ήταν 100% χωρίς την άμεση εμφάνιση κάποιου τύπου ενδοδιαφυγής ή άλλης σχετιζόμενης με το ενδομόσχευμα επιπλοκής.

Τα παραπάνω αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η ενδαγγειακή μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί με ασφάλεια στους ασθενείς με τραυματική ρήξη της θωρακικής αορτής και ότι τα χαμηλά ποσοστά περιεπεμβατικών επιπλοκών σχετίζονται επίσης και με την άριστη τεχνική κατάρτιση του προσωπικού του τμήματος.

#### 4. Περίληψη

**Εισαγωγή και σκοπός:** Η τραυματική κάκωση της θωρακικής αορτής είναι η δεύτερη σε συχνότητα αιτία θανάτου μετά τη τραυματική κάκωση του εγκεφάλου έπειτα από αμβλείας έντασης τραύμα, με το 80-90% των ασθενών να καταλήγει στον τόπο του ατυχήματος. Η ανοιχτή αποκατάσταση αποτελούσε αρχικά την μέθοδο εκλογής, συνοδευόταν όμως από υψηλό ποσοστό θνητότητας και επιπλοκών. Στις μέρες μας, η ενδαγγειακή αποκατάσταση αποτελεί πλέον την προτιμώμενη μέθοδο επιδιόρθωσης. Ωστόσο, ο χρόνος παρέμβασης αποτελεί ακόμη αμφιλεγόμενο ζήτημα. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι, κατόπιν ανασκόπησης της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, να παρουσιαστούν τα ποσοστά νοσηρότητας και θνητότητας καθώς και οι επιπλοκές που σχετίζονται με τη κάθε μέθοδο, όπως επίσης και η ανάγκη επανεπεμβάσεων και η διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο ούτως ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα ως προς την μέθοδο εκλογής, τον χρόνο τέλεσής της και το ενδεδαιγμένο πλαίσιο μακροχρόνιας παρακολούθησης.

**Υλικό και μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση όλων των μελετών που ήταν γραμμένες στην αγγλική γλώσσα και δημοσιευμένες στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων PubMed και Cochrane Register of Studies έως τον Φεβρουάριο του 2024, με βάση την μεθοδολογία για τις συστηματικές ανασκοπήσεις που πραγματοποιείται διεθνώς και αφορούσαν περιστατικά ενδαγγειακής αντιμετώπισης αμβλείας τραυματικής κάκωσης θωρακικής αορτής. Επιπρόσθετα, ανευρέθηκαν τα χαρακτηριστικά των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν ενδαγγειακά στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός» το έτος 2023 λόγω αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής. Έγινε ύστερα εξαγωγή δεδομένων ως προς την θνητότητα 30 ημερών, την συνολική θνητότητα, τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπλοκές, τη διάρκεια νοσηλείας και τις επανεπεμβάσεις.

**Αποτελέσματα:** Ανευρέθηκαν και αναλύθηκαν συνολικά 83 δημοσιεύσεις που πληρούσαν τις προϋποθέσεις της μελέτης μας (12 δημοσιεύσεις με αναφορά κατευθυντήριων οδηγιών, συστάσεων και χαρακτηριστικών από μητρώα ασθενών σχετικά με το τραύμα, 3 δημοσιεύσεις με μεμονωμένα περιστατικά, 22 σειρές περιστατικών, 18 δημοσιεύσεις που συγκρίνουν την ανοιχτή με την ενδαγγειακή μέθοδο, 6 δημοσιεύσεις που συγκρίνουν την πρώιμη με τη καθυστερημένη αντιμετώπιση, 8 δημοσιεύσεις με σειρές περιστατικών που αντιμετωπίστηκαν είτε ενδαγγειακά είτε με την ανοιχτή μέθοδο είτε συντηρητικά και τέλος 14 δημοσιεύσεις που αφορούσαν προηγούμενες συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας και μετα-αναλύσεις. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι η ενδαγγειακή μέθοδος

αποκατάστασης της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής χαρακτηρίζεται από χαμηλά ποσοστά ενδονοσοκομειακής θνητότητας. Υπάρχει όμως το ενδεχόμενο ανάγκης επανεπεμβάσεων λόγω σχετιζόμενων με το ενδομόσχευμα επιπλοκών. Η ανάγκη όμως για επανεπεμβάσεις είναι χαμηλότερη σε εξειδικευμένα κέντρα που αντιμετωπίζουν μεγάλο όγκο ασθενών.

Όσον αφορά τους 14 ασθενείς με τραυματική ρήξη θωρακικής αορτής που αντιμετωπίστηκαν ενδαγγειακά στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός» το έτος 2023, το ποσοστό τεχνικής επιτυχίας ήταν 100%. Το ποσοστό θνητότητας 30 ημερών ήταν 0% ενώ η συνολική θνητότητα ήταν 7% (1 ασθενής, δεν αναφέρεται η αιτία θανάτου). Οι ασθενείς με συνοδές ορθοπαιδικές κακώσεις είχαν παρατεταμένη διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο. Περιεπεμβατικά, σ' έναν ασθενή απαιτήθηκε αποκατάσταση της μηριαίας αρτηρίας με συνθετικό μόσχευμα, ενώ κατά την διάρκεια νοσηλείας απαιτήθηκε διενέργεια τραχειοστομίας σ' έναν ασθενή λόγω παρατεταμένης διασωλήνωσης ενώ ένας άλλος ασθενής εμφάνισε επεισόδιο βακτηριαιμίας. Καμία άμεση επανεπέμβαση δεν απαιτήθηκε. Όσον αφορά την μακροχρόνια παρακολούθηση δεν βρέθηκαν κάποια στοιχεία.

**Συμπεράσματα:** Η ενδαγγειακή μέθοδος αποκατάστασης της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής έχει πολλά πλεονεκτήματα συγκριτικά με την ανοιχτή μέθοδο (ελάχιστα επεμβατική μέθοδος, λιγότερη ανάγκη μεταγγίσεων, αποφυγή εξωσωματικής κυκλοφορίας και αερισμού ενός πνεύμονα) με όφελος επιβίωσης τις πρώτες 30 ημέρες, όπως προκύπτει και από την μελέτη μας στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός». Η ενδαγγειακή μέθοδος όμως, σχετίζεται και με την εμφάνιση επιπλοκών, όπως αυτών σχετιζόμενων με το σημείο εισόδου και με το ενδομόσχευμα. Επειδή ένα μεγάλο μέρος των ασθενών με την κάκωση αυτή είναι νεαρής ηλικίας άτομα, ανησυχία υπάρχει όσον αφορά την μακροχρόνια παρακολούθησή τους με αξονική αγγειογραφία λόγω της επανειλημμένης έκθεσής τους σε ιονίζουσα ακτινοβολία. Συμπερασματικά, η ενδαγγειακή μέθοδος αντιμετώπισης της αμβλείας τραυματικής κάκωσης της θωρακικής αορτής είναι μία ασφαλής και αποτελεσματική μέθοδος με χαμηλά ποσοστά ενδονοσοκομειακής θνητότητας και επιπλοκών.

## 5. Abstract

**Objective:** Blunt thoracic aortic injury is the second most common cause of death after traumatic brain injury following blunt trauma, with 80-90% of patients dying at the scene of the accident. Open repair was initially the method of choice for the treatment of this injury, but it was accompanied by a high mortality and complication rate. Nowadays, endovascular repair is the preferred method for the management of traumatic thoracic aortic injury. However, the timing of intervention is still a controversial issue. The purpose of this study is, after performing a review of the existing literature, to present the morbidity and mortality rates, and the complications associated with the open and endovascular repair, as well as the need for reinterventions and the length of hospital stay, in order to draw conclusions regarding the method of choice for the treatment of blunt thoracic aortic injury, the appropriate time to perform the intervention, and the adequate schedule for the post-operative follow up.

**Material and method:** A systematic review of all studies written in English and published in the electronic databases PubMed and Cochrane Register of Studies up to February 2024 was carried out, based on the methodology for systematic reviews carried out internationally and concerning cases of endovascular treatment of blunt thoracic aortic injury. In addition, the characteristics of patients who underwent endovascular repair at the General Hospital of Athens "Evangelismos" in 2023 due to blunt thoracic aortic injury were found. Data such as 30-day mortality, overall mortality, short- and long-term complications, length of hospital stay, and reinterventions were extracted.

**Results:** A total of 83 publications that met the criteria for our study were found and analyzed (12 publications reporting guidelines, recommendations, and patient registry characteristics regarding trauma, 3 publications with case reports, 22 case series, 18 publications comparing open versus endovascular repair, 6 publications comparing early versus delayed thoracic endovascular aortic repair, 8 publications which included patients who underwent endovascular repair, open surgery, or conservative management, and finally 14 publications which were previous systematic reviews and meta-analyses. This systematic review of the literature shows that endovascular repair of blunt thoracic aortic injury is associated with low rates of in-hospital mortality. However, reinterventions may be needed due to endograft-related complications. These complications are less common in centers, where a higher volume of endovascular procedures is performed.

Regarding the 14 patients with blunt thoracic aortic injury who underwent endovascular repair at the General Hospital of Athens “Evangelismos” in 2023, the technical success rate was 100%. The 30-day mortality rate was 0% while the overall mortality rate was 7% (1 patient, the cause of death is not mentioned). Patients with concomitant orthopedic injuries had a prolonged hospital length of stay. Perioperatively, one patient with common femoral artery injury required repair with interposition graft, while during hospitalization another patient required tracheostomy due to prolonged intubation. Another patient experienced an episode of sepsis. No immediate reintervention was required in any patient. No data were found regarding the long-term follow up.

**Conclusion:** Endovascular repair of blunt thoracic aortic injury has many advantages compared to the open repair (minimally invasive method, less need for blood transfusions, no need for extracorporeal circulation and ventilation of one lung) with a survival benefit at 30 days, as shown in our study which was performed at the General Hospital of Athens “Evangelismos”. However, the endovascular repair is also associated with the occurrence of complications, such as those related to the access site and the endograft. Since a large proportion of patients with this injury are young, there is concern about their long-term follow up by performing computed tomography angiography due to the repeated exposure to ionizing radiation. In conclusion, endovascular repair of blunt thoracic aortic injury is safe and effective and demonstrates low rates of in-hospital mortality and complications.



## Βιβλιογραφία

1. Mouawad NJ, Paulisin J, Hofmeister S, Thomas MB. Blunt thoracic aortic injury - concepts and management. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):62.
2. Groskin SA. Selected topics in chest trauma. *Semin Ultrasound CT MR.* 1996;17(2):119-141.
3. Arbabi CN, DuBose J, Charlton-Ouw K, et al. Outcomes and practice patterns of medical management of blunt thoracic aortic injury from the Aortic Trauma Foundation global registry. *J Vasc Surg.* 2022;75(2):625-631.
4. Trust MD, Teixeira PGR. Blunt Trauma of the Aorta, Current Guidelines. *Cardiol Clin.* 2017;35(3):441-451.
5. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. [2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases]. *Kardiol Pol.* 2014;72(12):1169-1252.
6. Watanabe K, Fukuda I, Asari Y. Management of traumatic aortic rupture. *Surg Today.* 2013;43(12):1339-1346.
7. Plummer D, Petro K, Akbari C, O'Donnell S. Endovascular repair of traumatic thoracic aortic disruption. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2006;18(2):132-139.
8. Cline M, Cooper KJ, Khaja MS, Gandhi R, Bryce YC, Williams DM. Endovascular Management of Acute Traumatic Aortic Injury. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2018;21(3):131-136.
9. DuBose JJ, Charlton-Ouw K, Starnes B, et al. Do patients with minimal blunt thoracic aortic injury require thoracic endovascular repair? *J Trauma Acute Care Surg.* 2021;90(2):384-387.
10. Demetriades D. Blunt thoracic aortic injuries: crossing the Rubicon. *J Am Coll Surg.* 2012;214(3):247-259.
11. Grabenwöger M, Alfonso F, Bachet J, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair (TEVAR) for the treatment of aortic diseases: a position statement from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(1):17-24.
12. Gennai S, Leone N, Mezzetto L, et al. Systematic review and meta-analysis of long-term reintervention following thoracic endovascular repair for blunt traumatic aortic injury. *J Vasc Surg.* 2023;78(2):540-547.e544.
13. Harky A, Bleetman D, Chan JSK, et al. A systematic review and meta-analysis of endovascular versus open surgical repair for the traumatic ruptured thoracic aorta. *J Vasc Surg.* 2020;71(1):270-282.
14. Jacob-Brassard J, Salata K, Kayssi A, et al. A systematic review of nonoperative management in blunt thoracic aortic injury. *J Vasc Surg.* 2019;70(5):1675-1681.e1676.