

## Ανευρύσματα κοιλιακής αορτής: τι νεότερο

Σ.Β. Κόκκαλη, φοιτήτρια Ιατρικής Σχολής Αθηνών

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ανευρύσματα κοιλιακής αορτής (ΑΚΑ) αποτελούν μια συνήθη κατάσταση στις χειρουργικές κλινικές. Τα τελευταία χρόνια έχει συντελεστεί μεγάλη πρόοδος στην κατανόηση της παθογένειάς τους, στη διάγνωση και αντιμετώπιση αυτών. Ωστόσο, ακόμα δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως ο ασφαλέστερος τρόπος αντιμετώπισής τους, γι' αυτό αναμένονται δεδομένα από αξιόπιστες μακροχρόνιες μελέτες, που θα συντελέσουν σημαντικά στη μείωση της νοσηρότητας και της θνητότητας από αυτά.

### ΠΡΟΛΗΨΗ: ΕΝΑ ΠΟΛΛΑ ΥΠΟΣΧΟΜΕΝΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΑΚΑ

Είναι πλέον γνωστό το γεγονός ότι στην αιτιοπαθογένεια των ΑΚΑ εμπλέκονται και γενετικοί παράγοντες. Το 20-29% των ασθενών με ΑΚΑ έχουν συγγενείς α' βαθμού που πάσχουν από την ίδια κατάσταση<sup>1</sup>. Διάφορες μελέτες έχουν συντελεστεί πρόσφατα για να τεκμηριώσουν τη γονιδιακή επιβάρυνση οικογενειών. Ενδεικτικά αναφέρομαι σε εργασία που μόλις δημοσιεύτηκε και συντελέστηκε στη Γερμανία, η οποία υποδεικνύει υποψήφιο γονιδιακό τόπο (στο χρωμόσωμα 19q13.3) για τα ΑΚΑ, κοινό σε οικογένειες με 4-5 προσβεβλημένα μέλη<sup>4</sup>. Ήδη στη Σουηδία, στην Αγγλία και στην Αμερική εφαρμόζονται προγράμματα έγκαιρης διάγνωσης, βασιζόμενα στην οικογενή κατανομή των ΑΚΑ.

Εκτός από τον εντοπισμό των εν δυνάμει να αναπτύξουν ΑΚΑ ατόμων, πολύ σημαντικό είναι και ο έγκαιρος εντοπισμός των ατόμων με ΑΚΑ που κινδυνεύει να υποστεί ρήξη. Είναι γνωστό ότι, παρά τη μεγάλη πρόοδο που έχει σημειωθεί στην αντιμετώπιση των ΑΚΑ, η ρήξη συνοδεύεται από φτωχή πρόγνωση. Γι' αυτό και ο καθορισμός του κινδύνου ρήξης αποτελεί έναν τομέα όπου σημειώνεται έντονη ερευνητική δραστηριότητα, στα πλαίσια της οποίας μελετώνται εις βάθος οι παράγοντες που παίζουν κάποιο ρόλο στη ρήξη του ανευρύσματος. Έτσι έχει συσσωρευτεί ένας όγκος νέων δεδομένων γύρω από την παθογένεια της ρήξης των ΑΚΑ και οι αρχικές αντιλήψεις έχουν κατά πολύ τροποποιηθεί. Εκτός από το μέγεθος του ανευρύσματος, έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στο ρόλο της απώλειας δύναμης του τοιχώματος της αορτής και στην αύξηση της μέγιστης τιμής του εστιακού στρες, ενώ η παρουσία θρόμβου θεωρείται επιβαρυντικός παράγοντας, λόγω αποικοδόμησης του τοιχώματος<sup>6</sup>. Επίσης η ασβεστοποίηση του τοιχώματος, σε αντίθεση με παλαιότερες αντιλήψεις, θεωρείται πλέον επιβαρυντικός παράγοντας<sup>6</sup>. Ακόμα και η επίδραση της βαρομετρικής πίεσης και γενικότερα της εποχής του χρόνου μελετήθη-



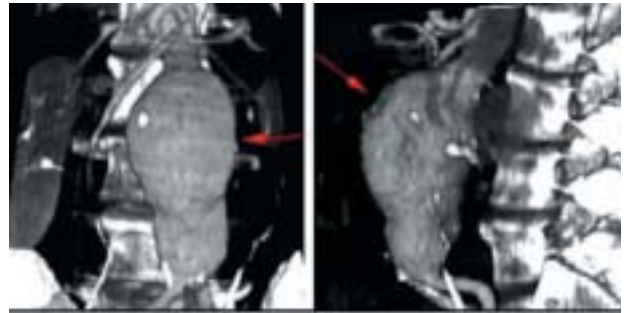
**Εικόνα 1.** Ελικοειδής τομογραφία ΑΚΑ.

κε πρόσφατα και υποστηρίχθηκε η ύπαρξη σχέσης μεταξύ μιας πτώσης της ατμοσφαιρικής πίεσης κατά την εβδομάδα πριν τη ρήξη και μιας αύξησης στην επίπτωση ρήξης ΑΚΑ<sup>5</sup>. Δεδομένης της σημασίας του εντοπισμού του προς ρήξη ΑΚΑ, καθίσταται ίσως αναγκαίος ο σχεδιασμός και η υλοποίηση προγραμμάτων έγκαιρης διάγνωσης ΑΚΑ σε πληθυσμιακό επίπεδο. Σε αυτή τη βάση συνιστάται η χρήση της υπερηχογραφίας κοιλίας ως αξιόπιστης και ακριβούς μεθόδου εντοπισμού ΑΚΑ πριν τη ρήξη αυτών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα 4 μεγάλων πληθυσμιακών τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών για τον εντοπισμό (screening) των ΑΚΑ σε άντρες από 65 χρονών και πάνω, η εφαρμογή προγραμμάτων διαλογής με υπερηχογραφία μείωσε τη σχετιζόμενη με ΑΚΑ θνησιμότητα<sup>3</sup>. Στη βάση της μετα-ανάλυσης, η εφαρμογή του προγράμματος διαλογής μείωσε σημαντικά τη θνησιμότητα από ΑΚΑ, ενώ δε φάνηκε να μειώνει τη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες<sup>3</sup>. Τα στοιχεία για την εφαρμογή στο γυναικείο πληθυσμό ήταν λίγα και δεν κατέδειξαν ανάλογο όφελος. Επίσης δεν ελήφθησαν υπόψη εθνικές ή φυλετικές ομάδες. Οι ακριβέστεροι παράγοντες κινδύνου για την πληθυσμιακή διαλογή φαίνεται να είναι η ηλικία, το φύλο και το ιστορικό καπνίσματος.

## ΔΙΑΓΝΩΣΗ - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΚΑ

### Προηγμένες μορφές CT

Η υπολογιστική τομογραφία έχει εξελιχθεί πάρα πολύ σήμερα και παρέχει μοναδικές πληροφορίες για την έκταση και ακριβή μέτρηση των διαστάσεων ενός ανευρύσματος. Με τη νεότερη τεχνική της σπειροειδούς τομογραφίας (Spiral CT scan) επιτυγχάνεται η ανασύ-



**Εικόνα 2.** Τρισδιάστατη ανασύνθεση εικόνας που απεικονίζει ΑΚΑ.

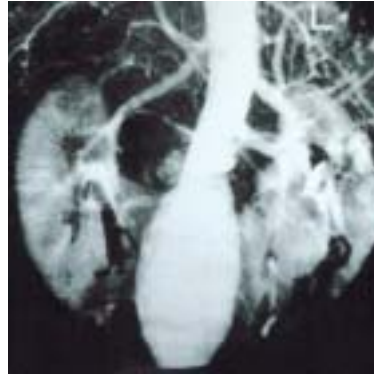
σταση των εικόνων σε τρεις διαστάσεις, παρέχοντας εκπληκτικές εικόνες εφάμιλλες της κλασικής αγγειογραφίας (CT angiography). Η μέθοδος είναι ιδιαίτερως χρήσιμη για τη διενέργεια μετρήσεων της αορτικής ανατομίας και της εκτάσεως της βλάβης στις περιπτώσεις όπου ενδείκνυται ενδαγγειακή αποκατάσταση του ΑΚΑ<sup>1</sup>. Με τη σπειροειδή τομογραφία καλής ποιότητας δίνεται επίσης η δυνατότητα λεπτομερούς απεικόνισης της έκφυσης της άνω μεσεντέριας και των νεφρικών αρτηριών, ενώ αναγνωρίζονται ανωμαλίες των νεφρικών φλεβών και της κάτω κοίλης φλέβας, φλεγμονώδη ανευρύσματα και συνυπάρχουσα ενδοκοιλιακή νόσος, πράγμα σημαντικό για τον προεγχειρητικό σχεδιασμό<sup>2</sup>. Ακόμα, η τρισδιάστατη ανασύνθεση εικόνων (3-D) επιτρέπει την ακριβή εκτίμηση των ορίων του ανευρύσματος και τη δυνατότητα ελεύθερης περιστροφής της εικόνας, ώστε να μελετηθεί από κάθε γωνία. Τέλος, η CT αγγειογραφία συνδυάζεται με πολλαπλή ανασύνθεση και επιτρέπει καλή απεικόνιση των νεφρικών αρτηριών<sup>2</sup>.

### Υπερηχογραφία Duplex-Triplex

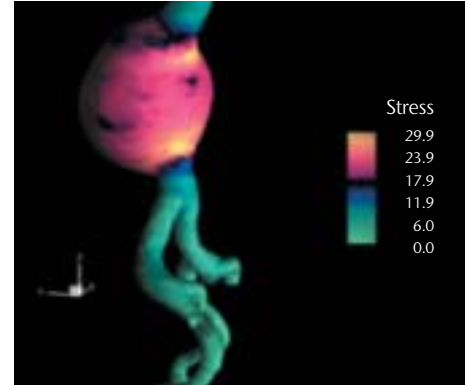
Πρόκειται για σημαντική πρόοδο στην αγγειακή υπερηχογραφία, που συνδυάζει την απεικόνιση των real-time B-mode υπερήχων με την παλμική υπερηχογραφία Doppler, επιτρέποντας έτσι την εξέταση των μοντέλων ροής σε μια ακριβώς προκαθορισμένη περιοχή μέσα στον αγγειακό αυλό<sup>1</sup>. Σε αυτά προστίθεται η καρτογράφηση έγχρωμης συχνότητας. Προσφέρει εικόνα με εξαιρετικές δομικές λεπτομέρειες του αορτικού τοιχώματος και ακριβή απεικόνιση του μεγέθους στον επιμήκη και εγκάρσιο άξονα. Πλέον είναι η συχνότερα εκτελούμενη διαγνωστική εξέταση του μη επεμβατικού εργαστηρίου, κατά την αρχική εκτίμηση σφύζουσας εν-



**Εικόνα 3.** CT αγγειογραφία ΑΚΑ.



**Εικόνα 4.** Μαγνητική αγγειογραφία ΑΚΑ.



**Εικόνα 5.** Δείκτης von Mises Stress. Raghavan ML. Abdominal aortic aneurysm stress. University of Iowa, Iowa City, IA. June 2001.

δοκοιλιακής μάζας και την παρακολούθηση της αύξησης του μεγέθους. Χρησιμοποιείται ακόμα κατά τον προεγχειρητικό έλεγχο τυχόν συνυπάρχουσας καρωτιδικής στένωσης<sup>9</sup>. Παρά τις ποικίλες δυνατότητες να μελετηθεί η αιμοδυναμική ενδοεγχειρητικά, η υπερηχογραφία Duplex κατέχει εξεχόντα ρόλο<sup>7</sup>. Σε πολλά κέντρα χρησιμοποιείται και στα επείγοντα ιατρεία για την επιβεβαίωση της διάγνωσης ΑΚΑ.

### Μαγνητική αγγειογραφία (MRI)

Και αυτό το απεικονιστικό μέσο παρέχει τρισδιάστατες εικόνες του αρτηριακού δέντρου, ενώ η ευκρίνειά της για την κατάδειξη της συμμετοχής των σπλαγχνικών κλάδων στην ανευρυσματική βλάβη είναι εξαιρετική<sup>1</sup>. Καταδεικνύει ακριβώς το εγγύς και το άπω τμήμα ενός ανευρύσματος<sup>2</sup>, ωστόσο περιορίζεται στη χρήση λόγω υψηλού κόστους, παρατεταμένου χρόνου διεξαγωγής και των παραμορφώσεων στην απεικόνιση (artifacts).

### Δείκτης κατανομής του στρες στο τοίχωμα ΑΚΑ

Η πρόοδος στον τομέα της βιομηχανικής είχε ως αποτέλεσμα έναν πιο ασφαλή και αποτελεσματικό χειρουργικό σχεδιασμό, με βάση το ερώτημα αν είναι αυξημένος ο κίνδυνος ρήξης ενός ΑΚΑ. Απάντηση στο ερώτημα αυτό καλείται να δώσει ο δείκτης von Mises Stress, ένας αθροιστικός δείκτης των 3 βασικών συστατικών του στρες. Είναι δείκτης της κατανομής του στρες στο αγγειακό τοίχωμα, που στηρίζεται στη γεωμετρία και στην αρτηριακή πίεση της αορτής. Υποστηρίχθηκε ότι είναι ο καλύτερος δείκτης του κινδύνου ρήξης<sup>10</sup>. Με τη βοήθεια τρισδιάστατης ανασύνθεσης CT

αναδεικνύεται η γεωμετρία του ΑΚΑ, ενώ χρησιμοποιείται και ανάλογος χρωματικός χάρτης<sup>11</sup>. In vivo ανάλυση του τοιχωματικού στρες και του κινδύνου ρήξης ΑΚΑ έδειξε μέγιστες τιμές του στρες περί της στιγμής της ρήξης, πράγμα που καθιστά τον δείκτη πιο ακριβή στην εκτίμηση του κινδύνου ρήξης από τη διάμετρο του ανευρύσματος ή άλλους αναφερόμενους κλινικούς δείκτες<sup>10</sup>.

## ΘΕΡΑΠΕΙΑ - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΚΑ

### Ενδοαγγειακή αντιμετώπιση ≠ Συμβατική (ανοιχτή) χειρουργική θεραπεία

Η ενδοαγγειακή μέθοδος θεραπείας είναι μια ελάχιστα επεμβατική μέθοδος που εμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '90 και έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη μιας νέας υπερειδικότητας με στοιχεία αγγειοχειρουργικής, επεμβατικής ακτινολογίας και επεμβατικής καρδιολογίας<sup>12</sup>. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας τα ενδοαγγειακά μοσχεύματα έχουν περάσει ήδη στην τρίτη γενιά και η ενδοαγγειακή θεραπεία βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος παγκοσμίως<sup>1</sup>. Τόσο η εξέλιξη των μοσχευμάτων όσο και η ανάπτυξη της επιδεξιότητας των ειδικών έχουν οδηγήσει σε δραματικές βελτιώσεις στα αποτελέσματα της ενδοαγγειακής τεχνικής την τελευταία δεκαετία<sup>15</sup>. Το φάσμα των χρησιμοποιούμενων μοσχευμάτων διευρύνεται συνεχώς, ώστε να εφαρμόζεται σε κάθε ιδιαίτερη ανατομία ασθενών με ΑΚΑ, ενώ εντείνεται η ανάγκη για αυστηρότερη ανατομική θεώρηση των ασθενών και χρήση του κατάλληλου μοσχεύματος, προς αποφυγήν επιπλοκών, όπως ενδοδιαφυγή και μετανάστευση του μοσχεύματος<sup>16</sup>. Πολλές νέες συσκευές είναι υπό κατασκευή ή δοκιμή, καθεμιά

από τις οποίες έχει κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό<sup>2,13,17</sup>.

Επειδή η εφαρμογή της ενδοαγγειακής τεχνικής είναι πρόσφατη, δεν υπάρχουν ακόμα πλήρως αξιόπιστα στοιχεία για τη διάρκεια ζωής των ενδομοσχευμάτων. Επιπροσθέτως, τα χρησιμοποιούμενα μοσχεύματα δεν είναι πάντα αποτελεσματικά και έχουν συσχετιστεί με διάφορες επιπλοκές<sup>17,19,14</sup>. Μια ποικιλία δομικών ελλειμμάτων και ανεπαρκειών έχουν εμφανιστεί στα περισσότερα ενδομοσχεύματα που κυκλοφορούν, με αποτέλεσμα να γίνονται συνεχώς διορθώσεις στις αρχικές συσκευές, η αποτελεσματικότητα των οποίων όμως ακόμα δεν έχει καθιερωθεί<sup>17,19</sup>. Οι βελτιωμένες συσκευές περιλαμβάνουν δικαλωτά μοσχεύματα (Talent bifurcated stent-graft)<sup>21</sup>, μοσχεύματα που υφίστανται καθήλωση και στο άνω και στο εγγύς τμήμα τους κ.λπ.<sup>22</sup>. Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται πιο συντηρητική εφαρμογή της ενδοαγγειακής μεθόδου θεραπείας των ΑΚΑ, περιορισμένη στα μεγάλα ανευρύσματα (>5,5cm), σε ανευρύσματα με ευνοϊκή ανατομία και σε ασθενείς με νόσους που δεν επιτρέπουν ανοιχτή επέμβαση<sup>17</sup>.

Η ενδοαγγειακή αντιμετώπιση της ρήξης ΑΚΑ αποτελεί μια πρόκληση για το παρόν και το μέλλον. Ωστόσο, κάτι τέτοιο απαιτεί σχετικά αιμοδυναμικά σταθερό ασθενή, άμεση πρόσβαση σε μοσχεύματα ποικίλης διαμέτρου ή μόσχευμα που μπορεί να εφαρμοστεί σε ποικίλες αορτικές διαμέτρους<sup>22</sup>. Έχουν αναπτυχθεί δυο τεχνικές. Το 1994 αναφέρθηκε για πρώτη φορά η χρήση της τεχνολογίας ενδομοσχευμάτων στην αντιμετώπιση της ρήξης ΑΚΑ<sup>23</sup>. Ο Resch και η ομάδα του στο νοσοκομείο Malmö ανέφεραν εξαιρετικά πρώιμα αποτελέσματα και θνητότητα 19%<sup>24</sup>, ενώ οι Ohki και Veith ανέφεραν χειρουργική θνητότητα μόνο μόνο 8% σε 75 ασθενείς<sup>25</sup>. Ανάλογα ικανοποιητικά αποτελέσματα έχουν αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία<sup>18,26,27</sup>. Το ποσοστό των ασθενών με ρήξη που έχουν κατάλληλη γεωμετρία για ενδοαγγειακή αντιμετώπιση ποικίλλει στη βιβλιογραφία<sup>22</sup>. Η διαλογή των ασθενών για ενδοαγγειακή αντιμετώπιση ρήξης ΑΚΑ είναι σε εξέλιξη και σημαντικό ρόλο σε αυτήν τη διαλογή θα παίξει η εμπειρία της ομάδας και η ύπαρξη επαρκών απεικονιστικών μέσων.

Το μέλλον της ενδοαγγειακής αντιμετώπισης των ΑΚΑ περιλαμβάνει διάφορους τομείς ανάπτυξης. Πειράματα σε ζωικά μοντέλα, στα οποία ο τεχνητά δημιουργούμενος ανευρυσματικός σάκος δύναται να μεγαλώσει και να ρηχθεί, είναι πολύ βοηθητικά για την προκλινική εκτίμηση μοσχευμάτων<sup>36</sup>. Κατά πρώτον θα κατασκευαστούν μοσχεύματα ικανά να εισαχθούν μέσω μικρότερων καθετήρων, ώστε να τοποθετούνται διαδερμικά. Επιπλέον, θα αναπτυχθούν τεχνικές για τον καθετηριασμό και την τοποθέτηση πλευρικών κλάδων σε



**Εικόνα 6.** Ενδοαγγειακή συσκευή για ΑΚΑ (Modular AAA endovascular device with low profile flexible delivery system. [www.vascutek.com/usa/index1.ht](http://www.vascutek.com/usa/index1.ht)).

κλάδους αγγείων όπως τα νεφρικά αγγεία. Ακόμα, αναπτύσσονται τεχνικές που διασφαλίζουν την προσκόλληση του μοσχεύματος στα άκρα του ανευρύσματος «προσκολλώντας» το στο τοίχωμα με διάφορους τρόπους, αποτρέποντας έτσι τις ενδοδιαφυγές. Παράλληλα, μελετούνται διάφοροι εν δυνάμει βιοχημικοί δείκτες που θα ανιχνεύουν την παρουσία ενδοδιαφυγών<sup>22</sup>. Επίσης δημοσιεύθηκαν πρόσφατα τα αποτελέσματα πειραματικής μελέτης η οποία εξέτασε και έκρινε εφικτή την ενδοαγγειακή μέθοδο αποκατάστασης υπό την καθοδήγηση rtMRI (real-time MRI)<sup>8</sup>. Τέλος πρέπει να γίνει μια αναφορά και στο κόστος των συσκευών που χρησιμοποιούνται και που έχουν καταστήσει την ενδοαγγειακή μέθοδο θεραπείας των ΑΚΑ αρκετά πιο ακριβή<sup>22</sup>.

Ενώ πολυάριθμες μελέτες έχουν καταδείξει παρόμοια πρώιμη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα με την ανοιχτή επέμβαση, καθώς και πολλά βραχυπρόθεσμα οφέλη της ενδοαγγειακής μεθόδου<sup>31</sup>, οι μελέτες με μακροχρόνια παρακολούθηση ασθενών που υποβλήθηκαν στη νέα θεραπεία εμφανίζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα<sup>1,22,28</sup>. Αυτό που αναμένεται να αποδειχθεί ή όχι είναι η μακροπρόθεσμη υπεροχή και ασφάλεια της μεθόδου. Γι' αυτό και όταν επιλέγεται η ενδοαγγειακή μέθοδος αποκατάστασης απαιτείται συνεχιζόμενη επίβλεψη του ασθενούς κατά την υπόλοιπη ζωή του και ενημέρωση εκ των προτέρων γι' αυτό. Σε γενικές γραμμές πρέπει να τονιστεί η ανάγκη για ορθή και τεκμηριωμένη εφαρμογή οποιασδήποτε θεραπευτικής πράξης, στα πλαίσια αυτού που καλούμε «evidence-based medicine», χωρίς να παρασυρόμαστε σε αλόγιστη χρήση των τεχνολογικών εξελίξεων.

Προκειμένου να συγκριθούν οι δυο μέθοδοι είναι απαραίτητες τυχαιοποιημένες προοπτικές μελέτες και αρ-





**Εικόνα 7.** Ολική λαπαροσκοπική προσέγγιση ΑΚΑ. Αριστερά διακρίνονται οι διάφορες τρύπες που διανοίγονται και δεξιά φαίνεται η αριστερή διαπεριτοναϊκή οπισθοκολική προσέγγιση για την έκθεση της αορτής (Kolvenbach R. *Laparoscopic Aortic Surgery. A Technical Guide.* Endo-Press, 2005).



**Εικόνα 8.** HALS. Η συσκευή τοποθετείται στο κατώτερο κοιλιακό τοίχωμα. Ο σωλήνας αναρρόφησης εισάγεται μέσω του «Gelport» (Kolvenbach R. *Hand-assisted device. Laparoscopic Aortic Surgery. A Technical Guide.* Endo-Press, 2005).

κετές βρίσκονται σε εξέλιξη παγκοσμίως. Εξάλλου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συνεχής βελτίωση και εξέλιξη των υλικών, που ανατρέπει τα προηγούμενα στατιστικά δεδομένα.

Στα παραπάνω δεδομένα έρχονται να προστεθούν τα μόλις δημοσιευμένα αποτελέσματα των ελεγχόμενων τυχαιοποιημένων βρετανικών μελετών EVAR trial 1 & 2, στις οποίες έγινε σύγκριση της ενδοαγγειακής μεθόδου με τη συμβατική χειρουργική θεραπεία των ΑΚΑ. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών δεν είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά για την ενδοαγγειακή μέθοδο, αφού δεν βρέθηκε να πλεονεκτεί έναντι της ανοικτής ως προς τη συνολική θνησιμότητα και την ποιότητα ζωής, ενώ είναι πιο ακριβή και συνδέεται με μεγαλύτερο αριθμό επιπλοκών και επανεπεμβάσεων, ωστόσο επιφέρει μια μικρή αύξηση (3%) της επιβίωσης που συνδέεται με το ανεύρυσμα<sup>30</sup>. Επιπροσθέτως, αναφέρθηκε αξιοσημείωτη χειρουργική θνησιμότητα της ενδοαγγειακής μεθόδου στις 30 ημέρες σε ασθενείς που αντενδείκνυται στην ανοικτή μέθοδο, ενώ δεν βελτίωσε την επιβίωση ως προς αυτούς στους οποίους δεν έγινε καμία επέμβαση<sup>29</sup>. Τέλος, είναι σε εξέλιξη η αμερικάνικη προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη OVER, τα αποτελέσματα της οποίας, όσον αφορά στη σύγκριση των δύο τεχνικών, αναμένονται.

### Λαπαροσκοπική προσέγγιση

Ο αρχικός ενθουσιασμός για την ενδοαγγειακή μέθοδο θεραπείας των ΑΚΑ εν μέρει επισκιάστηκε από τα ποσοστά αποτυχίας, τις διάφορες επιπλοκές της μεθόδου καθώς και το κόστος αυτής. Με τη βελτιωμένη τεχνολογία οι λαπαροσκοπικές τεχνικές μπορούν να αποτελέσουν εναλλακτική μέθοδο<sup>32</sup>, έτσι ώστε ο σημερινός αγ-

γιοχειρουργός να έχει στη διάθεσή του μία ποικιλία θεραπευτικών τεχνικών. Σήμερα έχει επικεντρωθεί μεγάλο ενδιαφέρον στη χρήση της λαπαροσκοπησης στην παροχή εξωαυλικού ελέγχου στον αυχένα των ανευρυσμάτων, στην εισαγωγή ενδοαυλικών μοσχευμάτων και στον έλεγχο παράπλευρων αγγειακών διαφυγών<sup>33</sup>. Πρέπει να ξεχωρίσουμε τρεις διαφορετικές λαπαροσκοπικές τεχνικές: την ολική λαπαροσκοπική χειρουργική της αορτής και τις ρομποτικά υποβοηθούμενες εγχειρήσεις, τις λαπαροσκοπικά υποβοηθούμενες διαδικασίες και την hand-assisted λαπαροσκοπική χειρουργική (Hand-assisted laparoscopic surgery, HALS), καθώς και τη λαπαροσκόπηση για την αντιμετώπιση αποτυχημένων αορτικών ενδομοσχευμάτων - υβριδικές τεχνικές<sup>32</sup>.

Έχουν αναφερθεί πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα από την εφαρμογή ολικής λαπαροσκοπικής επέμβασης<sup>32</sup>. Η λαπαροσκοπική προσέγγιση συνδυάζει όλα τα οφέλη μιας ανοικτής επέμβασης με τα πλεονεκτήματα που πηγάζουν από την ελαχιστοποίηση του χειρουργικού τραύματος<sup>34</sup>.

Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή λαπαροσκοπικών τεχνικών για την αποκατάσταση ΑΚΑ απαιτεί εκπαίδευση υψηλού επιπέδου, πολύ εξειδικευμένο εξοπλισμό και μεγάλη ικανότητα ακριβούς λαπαροσκοπικής συρραφής<sup>33,35</sup>. Τα παραπάνω εξηγούν γιατί η εισαγωγή της ελάχιστα επεμβατικής χειρουργικής της αορτής στην αγγειακή κοινότητα γίνεται μάλλον με αργά βήματα. Σε αυτό το πλαίσιο η HALS μπορεί να λειτουργήσει ως ενδιάμεσος σταθμός, προ της ολικής λαπαροσκοπικής προσέγγισης<sup>35</sup>. Με τη συνεχή έρευνα, συμπεριλαμβανομένων τυχαιοποιημένων προοπτικών μελετών, η λαπαροσκοπική αντιμετώπιση των ΑΚΑ μπορεί να γίνει μέθοδος εκλογής για τους ασθενείς υψηλού κινδύνου.

## ΒΙΟΧΗΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΚΑ: ΕΝΑ ΝΕΟ ΠΕΔΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Δραματικές αλλαγές έχουν σημειωθεί όσον αφορά στην κατανόηση των αορτικών ανευρυσμάτων. Ενώ στο παρελθόν θεωρείτο ότι αντιπροσωπεύει μια απλή εκφυλιστική διαδικασία, ο ανευρυσματικός ιστός είναι πολύ ενεργός μεταβολικά, με συνεχή σύνθεση και αποικοδόμηση πρωτεϊνών στρώματος<sup>41</sup>. Η απώλεια της ελαστίνης είναι το αρχικό γεγονός κατά το σχηματισμό του ανευρύσματος, ενώ η απώλεια κολλαγόνου απαιτείται για την επέκταση αυτού<sup>39</sup>. Αρκετά μέλη της οικογένειας των ενζύμων που αποικοδομούν το στρώμα παίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία<sup>38,39,41</sup>.

Τα ΑΚΑ χαρακτηρίζονται από καταστροφή του αρτηριακού μέσου, που έχει να κάνει με απώλεια λείων μυϊκών κυττάρων, διείσδυση μονοκύρηνων κυττάρων και υψηλή συγκέντρωση μεταλλοπρωτεϊνών και κυτοκινών<sup>37</sup>. Η έκφραση και η δραστηριότητα των πρωτεϊνών διαφέρει στα διάφορα σημεία του αρτηριακού τοιχώματος και έχει εικαστεί ότι πιθανώς αυτή επηρεάζεται από την παρουσία θρόμβου στο τοίχωμα, προδιαθέτοντας έτσι σε ρήξη<sup>38</sup>. Τα ΑΚΑ δεν υπακούουν στο νόμο του Laplace και υπάρχουν όλο και περισσότερες ενδείξεις ότι η ρήξη του ανευρύσματος εμπλέκει μια πολύπλοκη σειρά βιολογικών αλλαγών στο αρτηριακό τοίχωμα<sup>40</sup>.

Οι σύγχρονες θεραπείες των ΑΚΑ βασίζονται στη μηχανική αντιμετώπιση αυτών. Καθώς διευρύνονται οι γνώσεις μας στον τομέα των βιοχημικών μηχανισμών που εμπλέκονται στην παθογένεια και ευθύνονται για την επέκταση του ανευρύσματος, μπορεί να καταστεί εφικτή η παρεμπόδιση της αύξησης μικρών ανευρυσμάτων, πριν αυτά φτάσουν ένα μέγεθος στο οποίο ο κίνδυνος ρήξης είναι σημαντικός<sup>41</sup>. Βάσει του ρόλου των ενζύμων που αποικοδομούν το στρώμα, το αντιβιοτικό δοξκυκλίνη -που έχει τη δυνατότητα να αναστείλει τα ένζυμα αυτά- μπορεί να παρεμποδίσει την αύξηση των μικρών ανευρυσμάτων<sup>41</sup>.

Πιθανώς και άλλες ουσίες έχουν παρόμοια αποτελέσματα. Αντίστοιχα, προτάθηκαν αναστολείς της αγγειοτενσίνης II, εν δυνάμει αποτελεσματικοί στη μείωση του ρυθμού της ανευρυσματικής αύξησης, με βάση το ρόλο της οστεοπροτεγερίνης (osteoprotegerin, OPG) στην αύξηση των ΑΚΑ στους ανθρώπους<sup>37</sup>. Η OPG σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες προστατεύει από την ασβεστοποίηση των αρτηριών και προάγει την επιβίωση των ενδοθηλιακών κυττάρων, καθορίζοντας την αγγειακή ομοιόσταση<sup>42</sup>.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Λιάπης Χ. Παθήσεις των αγγείων. Στο: Κωστάκης Α. Χειρουργικές Παθήσεις. Εκδόσεις Πασχαλίδου, 2004. Κεφ. 28.
2. Μουρίκης Δ, Χατζηιωάννου Α. Αγγειακή και Επεμβατική Ακτινολογία. Εκδόσεις ΒΗΤΑ, 2004. σελ. 275-289.
3. Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, Lederle FA. Screening for abdominal aortic aneurysm: a best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2005 Feb 1; 142(3):203-11. Review.
4. Van Vlijmen-Van Keulen CJ, Rauwerda JA, Pals G. Genome-wide Linkage in Three Dutch Families Maps a Locus for Abdominal Aortic Aneurysms to Chromosome 19q13.3. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005 Jul; 30(1):29-35.
5. Hernandez Osma E, Panella-Agusti F, Rodriguez-Espinosa N, Garcia-Vidal R, Admettler-Castiglione X, Mellado-Joan M, Martin-Paredero V. Abdominal Aortic Aneurysms. The influence exerted by atmospheric pressure and the season of the year on their rupture. 54th International Congress May 19-22, 2005, Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
6. Van Damme H. Factors promoting rupture of AAA. 54th International Congress May 19-22, 2005, Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
7. Balzer K. Intraoperative monitoring in vascular surgery. *Chirurg* 2005 Feb; 76(2):183-94; quiz 194-5. Review. German.
8. Raman VK, Karmarkar PV, Guttman MA, Dick AJ, Peters DC, Ozturk C, Pessanha BS, Thompson RB, Raval AN, DeSilva R, Aviles RJ, Atalar E, McVeigh ER, Lederman RJ. Real-time magnetic resonance-guided endovascular repair of experimental abdominal aortic aneurysm in swine. *J Am Coll Cardiol* 2005 Jun 21; 45(12):2069-77.
9. Wahlgren CM, Wahlberg E. Management of thoracoabdominal aneurysm type IV. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005 Feb; 29(2):116-23. Review.
10. Fillinger MF, Raghavan ML, Marra SP, Cronenwett JL, Kennedy FE. In vivo analysis of mechanical wall stress and abdominal aortic aneurysm rupture risk. *J Vasc Surg* 2002 Sep; 36(3):589-97.
11. Raghavan ML. Abdominal aortic aneurysm stress. Iowa City, IA: University of Iowa; 2001.
12. Chuter TA, Parodi JC, Lawrence-Brown MJ. Management of abdominal aortic aneurysm: a decade of progress. *Endovasc Ther* 2004 Dec; 11 (Suppl 2):1182-95.
13. Saratzis N, Melas N, Lazaridis J, Ginis G, Antonitsis P, Lykopoulos D, Lioupis A, Gitas C, Kiskinis D. Endovascular AAA repair with the aortomonoiliac EndoFit stent-graft: two years' experience. *J Endovasc Ther* 2005 Jun; 12(3):280-7.
14. Pitton MB, Schmiedt W, Neufang A, Duber C, Thelen M. Classification and treatment of endoleaks after endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. *Rofo* 2005 Jan; 177(1):24-34. Review. German.
15. Longo GM, Eskandari MK. Overview of success of EVAR: progress to date. *Semin Vasc Surg* 2004 Dec; 17(4):307-13. Review.
16. Rockman C. Reducing complications by better case selection: anatomic considerations. *Semin Vasc Surg* 2004 Dec;

- 17(4):298-306. Review.
17. Rutherford RB. Structural failures in abdominal aortic aneurysm stentgrafts: Threat to durability and challenge to technology. *Semin Vasc Surg* 2004 Dec; 17(4):294-7. Review.
  18. Galazka Z, Szmidi J, Rowinski O, Wojtaszek M, Pietrasik K. Emergency endografting of ruptured abdominal aortic aneurysms. 54th International Congress May 19-22, 2005; Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
  19. Papastavrou L, Toumpoulis I, Anagnostopoulos EC, Bellenis I. Should we continue using the talent abdominal aortic graft? 54th International Congress May 19-22, 2005; Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
  20. Grego F, Antonello M, Lepidi S, Cognolato D, Stramana R, Dall'Antonia A, Yangas C, Deriu PG. Local inflammatory reaction and perianeurysmal fibrosis after endovascular abdominal aortic repair. 54th International Congress May 19-22, 2005; Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
  21. Antonitsis P, Saratzis N, Melas N, Lazaridis I, Ginis G, Lykopoulos D, Lioupis A, Kiskinis D. Endovascular management of abdominal aortic aneurysm with talent bifurcated stent-graft. 54th International Congress May 19-22, 2005; Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
  22. Towne JB. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 2005 Feb; 189(2):140-9. Review.
  23. Yusuf SW, Whitaker SC and Chuter TA, et al. Emergency endovascular repair of leaking aortic aneurysm. *Lancet* 1994; (344):1645. Abstract.
  24. Resch T, Malina M and Lindblad B, et al. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms - Logistics and short-term results. *J Endovasc Ther* 2003; (10):440-446.
  25. Ohki T and Veith FJ. Endovascular grafts and other image-guided catheter-based adjuncts to improve the aneurysm treatment of ruptured aortoiliac aneurysms. *Ann Surg* 2000; (232):466-479.
  26. Van Sambeek MRHM, Van Dijk LC, Hendriks JM, et al. Endovascular versus conventional open repair of acute abdominal aortic aneurysm Feasibility and preliminary results. *J Endovasc Ther* 2002; (9):443-448.
  27. Veith FJ and Ohki T. Endovascular approaches to ruptured infrarenal aorto-iliac aneurysms. *J Cardiovasc Surg* 2002; (43):369-378.
  28. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, van der Ham AC, Buth J, van Sterkenburg SM, Verhagen HJ, Buskens E, Grobbee DE. Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005 Jun 9; 352(23):2398-405.
  29. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet* 2005 Jul; 365(9478):2187-2192.
  30. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet* 2005 Jul; 365(9478):2179-2186.
  31. Menyhei G, Kollar L. Evaluation of clinical outcome and complications after open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. 54th International Congress May 19-22, 2005; Abstracts/Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
  32. Kolvenbach R. *Laparoscopic Aortic Surgery-A Technical Guide*. Endo-Press; 2005.
  33. Cerveira JJ, Cohen JR. Laparoscopically assisted abdominal aortic aneurysm repair. *Surg Clin North Am* 1999 Jun; 79(3):541-50.
  34. de Donato G, Sarradon P, Weber G, de Donato G. Current role of the minimally invasive direct aortic surgery for 3-A repair (MIDAS-3A). *Chir Ital* 2003 Sep-Oct; 55(5):625-36.
  35. Fourneau I, Daenens K, Nevelsteen A. Minimal-access aortic surgery: the potentials of hand-assisted laparoscopy. *Acta Chir Belg* 2004 Oct; 104(5):499-504.
  36. Maynar M, Qian Z, Hernandez J, Sun F, DeMiguel C, Crisostomo V, Uson J, Pineda LF, Espinoza CG, Castaneda WR. An animal model of abdominal aortic aneurysm created with peritoneal patch: technique and initial results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003 Mar-Apr; 26(2):168-76. Epub 2003 Mar 6.
  37. Moran CS, McCann M, Karan M, Norman P, Ketheesan N, Golledge J. Association of osteoprotegerin with human abdominal aortic aneurysm progression. *Circulation* 2005 Jun 14; 111(23):3119-25. Epub 2005 Jun 6.
  38. Kazi M, Zhu C, Roy J, Paulsson-Berne G, Hamsten A, Swedenborg J, Hedin U, Eriksson P. Difference in matrix-degrading protease expression and activity between thrombus-free and thrombus-covered wall of abdominal aortic aneurysm. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005 Jul; 25(7):1341-6.
  39. Wilson WR, Schwalbe EC, Jones JL, Bell PR, Thompson MM. Matrix metalloproteinase 8 (neutrophil collagenase) in the pathogenesis of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 2005 Jul; 92(7):828-33.
  40. Choke E, Cockerill G, Wilson R, Sayed S, Dawson J, Loftus I, Thompson MM. A Review of Biological Factors Implicated in Abdominal Aortic Aneurysm Rupture. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005 May 10.
  41. Baxter BT. Could medical intervention work for aortic aneurysms? *Am J Surg* 2004 Dec; 188(6):628-632.
  42. Zhang J, Fu M, Myles D, Zhu X, Du J, Cao X, Chen YE. PDGF induces osteoprotegerin expression in vascular smooth muscle cells by multiple signal pathways. *FEBS Lett* 2002 Jun 19; 521(1-3):180-4.