

# Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΡΩΤΙΔΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΤΗΡΙΟΦΛΕΒΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Κρίθαρης Ελευθέριος,<sup>1,2</sup> Γιαγκίνη Αθηνά,<sup>1</sup> Μάνος Θεμιστοκλής,<sup>2</sup> Κακίσης Ιωάννης,<sup>3</sup> Στεργιόπουλος Νικόλαος,<sup>4</sup> Καραγιαννάκος Παναγιώτης,<sup>1</sup> Τσαγγάρης Σωκράτης,<sup>2</sup> Σοκόλης Δημήτριος<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Κέντρο Πειραματικής Χειρουργικής, Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών,

<sup>2</sup>Εργαστήριο Βιορευστομηχανικής και Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου,

<sup>3</sup>Γ' Χειρουργική Κλινική, Αττικό Νοσοκομείο, Ιατρική Σχολή Παν/μίου Αθηνών,

<sup>4</sup>Εργαστήριο Αιμοδυναμικής και Καρδιοαγγειακής Τεχνολογίας, Ομοσπονδιακό Πολυτεχνείο Λωζάνης, Ελβετία.

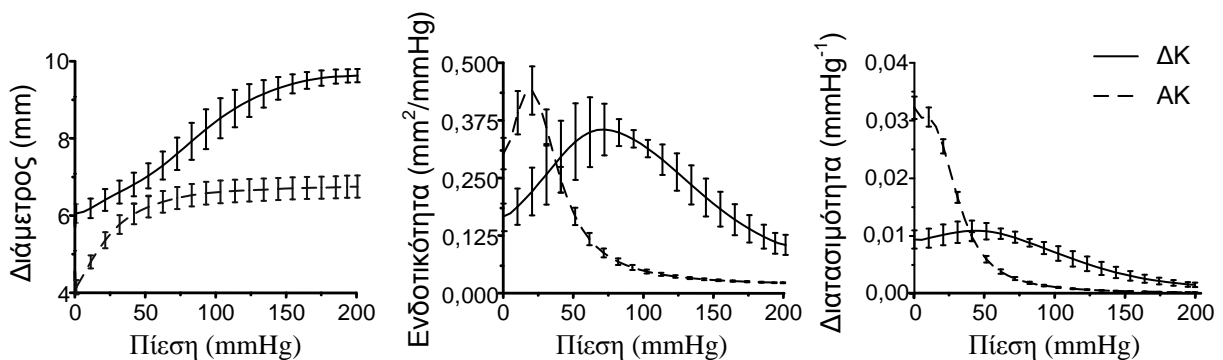
**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Τα αιμοδυναμικά φορτία, που αναπτύσσονται στα αγγεία από τη ροή και την πίεση του αίματος, διαταράσσονται κατά την κύηση, τη γήρανση και σε καρδιοαγγειακές παθήσεις, όπως η αθηρωμάτωση, ο σχηματισμός ανευρύσματος και η καρδιακή ανεπάρκεια, προκαλώντας αλλαγές στις μηχανικές ιδιότητες του τοιχώματος του αγγείου.

**ΣΚΟΠΟΣ:** Στην παρούσα μελέτη, εξετάστηκε η επίδραση της αυξημένης αιματικής ροής στα μηχανικά χαρακτηριστικά του αρτηριακού στελέχους, έπειτα από τη δημιουργία αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας (ΑΦΕ).

**ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ:** Σε 5 χοίρους Landrace δημιουργήθηκε ΑΦΕ μεταξύ της δεξιάς κοινής καρωτίδας (ΔΚ) και της ομόπλευρης έσω σφαγίτιδας με χρήση συνθετικού μοσχεύματος ePTFE. Με περιαγγειακό ροόμετρο (Transonic) μετρήθηκε η ροή του αίματος στη ΔΚ πριν και μετά τη δημιουργία της ΑΦΕ, καθώς και έπειτα από 15 ημέρες, ενώ μετρήθηκαν οι πιέσεις στη ΔΚ και την αριστερή καρωτίδα (ΑΚ) με καθετήρες υψηλής ευαισθησίας (Millar). Τα δύο αγγεία εξαιρέθηκαν και υποβλήθηκαν σε μελέτη διάτασης-επιμήκυνσης, ενώ εγκάρσιες τομές τους μελετήθηκαν με συνεστιακό μικροσκόπιο. Από τις πειραματικές καμπύλες πίεσης-διαμέτρου υπολογίστηκαν οι εμβιομηχανικές ιδιότητες του ιστού.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Μετά τη δημιουργία ΑΦΕ, η ροή του αίματος αυξήθηκε σημαντικά ( $367,6 \pm 15,4$  έναντι  $949,4 \pm 181,6$  ml/min) στη ΔΚ, ενώ 15 ημέρες αργότερα είχε ελάχιστα μειωθεί ( $645,4 \pm 40,5$  ml/min). Δεν υπήρξαν

διαφορές στην πίεση μεταξύ ΔΚ και ΑΚ ( $66,4\pm 3,3$  έναντι  $61,2\pm 2,1$  mmHg). Η μελέτη στο συνεστιακό μικροσκόπιο κατέδειξε ότι τα πέταλα ελαστικής του μέσου χιτώνα της ΔΚ είχαν θρυμματιστεί. Οι καμπύλες διαμέτρου-πίεσης, ενδοτικότητας-πίεσης και διατασιμότητας-πίεσης διέφεραν σημαντικά στις ΔΚ και ΑΚ (Εικ.). Στο επίπεδο της μέσης πίεσης, η περιφερειακή τάση ήταν αυξημένη στη ΔΚ ( $13,13\pm 0,51$  έναντι  $8,98\pm 0,78$  kPa), ενώ η διατμητική τάση δε διέφερε στα δύο αγγεία ( $1,48\pm 0,22$  έναντι  $1,03\pm 0,23$  Pa). Η ενδοτικότητα και η διατασιμότητα στη μέση πίεση ήταν επίσης μεγαλύτερες στη ΔΚ ( $0,336\pm 0,062$  έναντι  $0,101\pm 0,014$  mm<sup>2</sup>/mmHg και  $0,010\pm 5\times 10^{-4}$  έναντι  $0,004\pm 4\times 10^{-4}$  mmHg<sup>-1</sup>, αντίστοιχα).



**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Η αυξημένη ροή του αίματος επέφερε μακροπρόθεσμα θρυμματισμό των πετάλων ελαστικής στο μέσο χιτώνα του αρτηριακού στελέχους της ΑΦΕ, έχοντας ως αποτέλεσμα τη μεταβολή των μηχανικών ιδιοτήτων, την αύξηση της διαμέτρου του αγγείου, και την επαναφορά των διατμητικών, όχι όμως και των περιφερειακών, τάσεων στα ομοιοστατικά τους επίπεδα.

26<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Χειρουργικής Διεθνές Χειρουργικό Φόρουμ 2008. Αθήνα 12-15 Νοεμβρίου 2008

**το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Μέτρου 8.3 του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα Γ' Κοινωνικό Πλαίσιο Στήριξης και συγχρηματοδοτείται κατά:**

- 80% της Δημόσιας Δαπάνης από την Ευρωπαϊκή Ένωση – Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
- 20% της Δημόσιας Δαπάνης από το Ελληνικό Δημόσιο – Υπουργείο Ανάπτυξης – Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας