

ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

Στεφανιαίο-υποκλειδίο σύνδρομο υποκλοπής

Γ. Κούβελος¹, Κ. Σιόγκας², Ι. Παπακώστας¹, Ε. Αρναούτογλου³,
Δ. Ξανθόπουλος¹, Γ. Παπαδόπουλος³, Μ. Ματσάγκας¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η στεφανιαία-υποκλειδίο υποκλοπή μέσω του μοσχεύματος της έσω μαστικής αρτηρίας αποτελεί μια σπάνια, αλλά ολοένα και πιο συχνά αναγνωριζόμενη κλινική οντότητα. Παρουσιάζουμε την περίπτωση ενός 67χρονου άνδρα με επαναλαμβανόμενα επεισόδια ασταθούς στηθάγχης, ιδιαίτερα μετά την άσκηση του αριστερού άνω άκρου. Κατά την κλινική εξέταση η διαφορά πίεσης μεταξύ των δύο άκρων ήταν 60mmHg. Ο ασθενής προ 10ετίας είχε υποβληθεί σε επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης, κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν 3 φλεβικά μοσχεύματα, καθώς και η έσω μαστική αρτηρία για την επαναγγείωση του προσθίου κατιόντος κλάδου της (AP) στεφανιαίας αρτηρίας. Η αγγειογραφία των στεφανιαίων αρτηριών απεκάλυψε απόφραξη των δύο εκ των τριών φλεβικών μοσχευμάτων, καθώς και κεντρική απόφραξη της υποκλειδίου αρτηρίας με βατό το μόσχευμα της έσω μαστικής αρτηρίας. Ο ασθενής υποβλήθηκε σε επέμβαση καρωτιδο-υποκλειδίου παράκαμψης, με τοποθέτηση PTFE μοσχεύματος διαμέτρου 8χιλ. Μετά την επέμβαση τα συμπτώματα υποχώρησαν και η διαφορά πίεσης στο αριστερό άκρο αποκαταστάθηκε. Η επιπλοκή αυτή μπορεί να αποφευχθεί με την έγκαιρη αναγνώριση της στένωσης της υποκλειδίου αρτηρίας και την κατάλληλη αντιμετώπισή της. Όταν η αγγειοπλαστική λόγω απόφραξης της υποκλειδίου αρτηρίας δεν είναι εφικτή, όπως στη δική μας περίπτωση, η καρωτιδο-υποκλειδία παράκαμψη συνιστά μια ασφαλή και αξιόπιστη λύση.

Όροι ευρητήριο: στεφανιαία-υποκλειδίο υποκλοπή, καρωτιδο-υποκλειδία παράκαμψη.

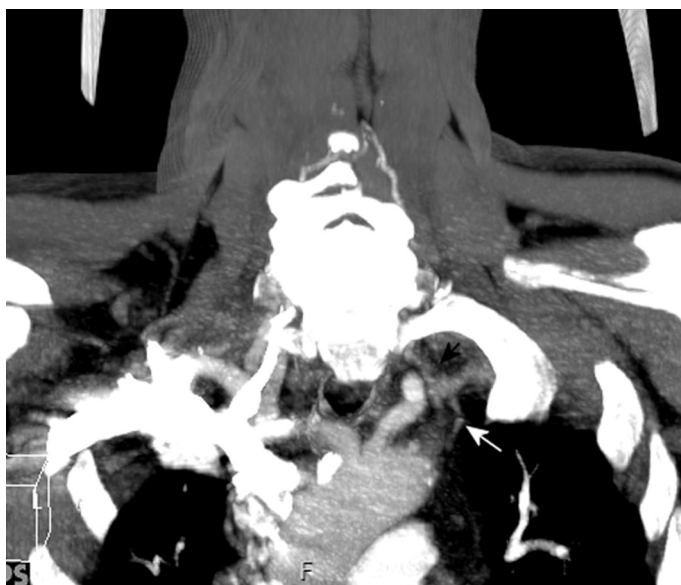
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρησιμοποίηση της αριστεράς έσω μαστικής αρτηρίας (LIMA) ως μόσχευμα για την επαναγγείωση του προσθίου κατιόντος κλάδου της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας (LAD) αποτελεί μια καλά εδραιωμένη καρδιοχειρουργική επέμβαση. Η

¹Αγγειοχειρουργική Μονάδα
Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

²Καρδιολογική Κλινική
Γενικού Νοσοκομείου

Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»
³Αναισθησιολογική Κλινική
Πανεπιστημίου Ιωαννίνων



Εικόνα 1. Ανασύνθεση από υπολογιστική αγγειογραφία. Διακρίνεται το αορτικό τόξο, οι βατές ανώνυμος και αριστερά κοινή καρωτίδα αρτηρίες, καθώς και η αποφραγμένη αριστερά υποκλειδίου αρτηρία. Διακρίνεται επίσης η βαθιά αριστερή σπονδυλική αρτηρία και η επίσης βαθιά αριστερή έσω μαστική αρτηρία (λευκό βέλος).

χρήση των μοσχευμάτων αυτών έχει αυξηθεί σταδιακά και έχει επικρατήσει, με αποτέλεσμα οι δυσλειτουργίες τους να αποτελούν σημαντικό κλινικό πρόβλημα.

Το στεφανιαίο-υποκλειδίο σύνδρομο υποκλοπής (CSSS) χαρακτηρίζεται από την αναστροφή της ροής στην αριστερά έσω μαστική, που προκαλεί ισχαιμία του μυοκαρδίου. Τυπικά το σύνδρομο προκαλείται από την κεντρική στένωση ή απόφραξη της υποκλειδίου αρτηρίας σε ασθενείς στους οποίους έχει χρησιμοποιηθεί η αριστερά έσω μαστική για στεφανιαία παράκαμψη (CABG). Η συχνότητα της στένωσης της υποκλειδίου έχει αναφερθεί σε ποσοστό 0,2-5,3% των ασθενών που υφίστανται αορτοστεφανιαία παράκαμψη (CABG)¹⁻³. Παρουσιάζουμε μια περίπτωση CSSS, η οποία αντιμετωπίστηκε χειρουργικά με επιτυχία στο νοσοκομείο μας, με σκοπό τη συζήτηση για τη σημασία, την κλινική εικόνα εμφάνισης και την αντιμετώπιση του συνδρόμου αυτού.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ

Άνδρας 67 ετών με ιστορικό σακχαρώδη διαβήτη, αρτηριακής υπέρτασης, υπερλιπιδαιμίας και CABG προ 10ετίας παρουσιάζει επαναλαμβανόμενα επεισόδια στηθάγχης, ιδιαίτερα μετά την άσκηση του αριστερού άνω άκρου. Τα μοσχεύματα που χρησιμοποιήθηκαν για την αορτοστεφανιαία παράκαμψη αποτελούνταν από LIMA σε LAD, δύο φλεβικά μοσχεύματα στον πρώτο και δεύτερο επιχείλιο κλάδο της αριστεράς περισπωμένης και ένα φλεβικό μόσχευμα προς τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία. Μετά την ολοκλήρωση της επέμβασης τα

πρωταρχικά συμπτώματα υποχώρησαν για να επανεμφανισθούν 5 έτη μετά με τη μορφή της στηθάγχης, ιδιαίτερα μετά από άσκηση του αριστερού άνω άκρου. Τους τελευταίους 2 μήνες ο ασθενής νοσηλεύτηκε για διαδοχικά επεισόδια ασταθούς στηθάγχης στη μονάδα εμφραγμάτων.

Η αντικειμενική εξέταση έδειξε διαφορά πίεσης μεταξύ των δύο άκρων ίση με 60mmHg. Η αγγειογραφία στεφανιαίων αρτηριών και υποκλειδίου αρτηρίας, αλλά και η CT αγγειογραφία που διενεργήθηκαν απέκαλυψαν απόφραξη των δύο εκ των τριών φλεβικών μοσχευμάτων και απόφραξη της υποκλειδίου αρτηρίας με βαθιά LIMA στο LAD (εικόνες 1 και 2). Η παροχή της LIMA διασφαλιζόταν από την (AP) σπονδυλική αρτηρία, με συνέπεια την ύπαρξη στεφανιαίο-υποκλειδίου συνδρόμου υποκλοπής, ακόμη και με ελάχιστη προσπάθεια του (AP) άνω άκρου. Η ενδαγγειακή αντιμετώπιση της βλάβης θεωρήθηκε επικίνδυνη, αφενός της πλήρους απόφραξης της (AP) υποκλειδίου αρτηρίας και αφετέρου σε περίπτωση καθετηριασμού της βλάβης για την πιθανότητα εμβολισμού ή και απόφραξης της LIMA κατά τη διάρκεια της αγγειογραφίας ή της τοποθέτησης ενδαγγειακού νάρθηκα. Μια τέτοια επιπλοκή θα είχε πιθανότητα ως συνέπεια εκτεταμένο οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου ή και το θάνατο του ασθενούς. Η περίπτωση διενέργειας μιας νέας αορτοστεφανιαίας παράκαμψης θεωρήθηκε ιδιαίτερα επισφαλής λόγω της πτωχής απορροής των στεφανιαίων, ενώ την απέρριψε και ο ίδιος ο ασθενής. Κατά συνέπεια η μόνη εφικτή λύση παρέμεινε η διενέργεια (AP) καρωτιδο-υποκλειδίου παράκαμψης και μάλι-



Εικόνα 2. Εκλεκτική ενδαρτηριακή αγγειογραφία με πρόσβαση από την αριστερά κερκιδική αρτηρία και αγγειογραφία στεφανιαίων αρτηριών. **A.** Διακρίνεται η βαθιά έσω μαστική αρτηρία. **B.** Η ίδια αρτηρία στην πορεία της στο θώρακα, χωρίς σημεία στενώσεως. **Γ.** Διακρίνεται η βαθιά περιφερική αναστόμωση στον σχετικά ικανοποιητικό πρόσθιο κατιόντα κλάδο της αριστεράς στεφανιαίας αρτηρίας.

στα με προϋπόθεση να ληφθεί μέριμνα να μη διακοπεί καθόλου η κυκλοφορία προς τον πρόσθιο κατιόντα. Η εγχείρηση πραγματοποιήθηκε υπό γενική αναισθησία, με τον ασθενή σε ύπτια θέση και η χειρουργική προσπέλαση έγινε διαμέσου υπερκλειδιάς τομής. Η κλειδική κεφαλή του στερνοκλειδομαστοειδούς διαχωρίστηκε, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί επαρκής αποκάλυψη της κοινής καρωτίδας και ο πρόσθιος σκαλινός διαχωρίστηκε στο κατώτερο τμήμα του. Η υποκλειδίου αρτηρία στη συνέχεια αναγνωρίστηκε και παρασκευάστηκε με αναγνώριση της έκφυσης της (AP) σπονδυλικής και έσω μαστικής αρτηρίας και σε ικανοποιητικό μήκος περιφερικά.

Μετά ενδοφλέβια χορήγηση 5.000IU ηπαρίνης ακολουθήσε αποκλεισμός της (AP) υποκλειδίου περιφερικά της LIMA (εικόνα 3) και η τελικοπλάγια αναστόμωση μοσχεύματος PTFE 8mm στην υποκλειδία αρτηρία. Το μόσχευμα τοποθετήθηκε κάτω από τον στερνοκλειδομαστοειδή και πίσω από την έσω σφαγίτιδα και αναστομώθηκε τελικοπλάγια με την (AP) καρωτίδα (εικόνα 4). Με την άρση του αποκλεισμού η αρτηριακή ροή αποκαταστάθηκε πρώτα στο άνω άκρο και στη συνέχεια στο κεντρικό τμήμα της υποκλειδίου, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος εμβολισμού των στεφανιαίων και σπονδυλικών αρτηριών. Ο ασθενής αποκατέστησε ψηλαφητές σφύξεις στην (AP) ωλένιο αρτηρία και δεν παρουσιάζει έκτοτε σπληναγικά ενοχλήματα κατά την άσκηση του άνω άκρου. Η μετεγχειρητική πορεία ήταν ομαλή και εξήλθε από την κλινική μας την 4^η μετεγχειρητική ημέρα σε καλή γενική κατάσταση. Στην κλινική εξέταση μετά τον 1^ο μετεγχειρητικό μήνα ο ασθενής ανέφερε πλήρη

αποκατάσταση των συμπτωμάτων σπληναγικής μετά κόπωση, παρουσίαζε ψηλαφητές σφύξεις στην ωλένια και κερκιδική αρτηρία (AP), ενώ οι πιέσεις στα δύο άνω άκρα είχαν πλέον εξισωθεί. Ο υπερηχογραφικός έλεγχος ανέδειξε καλή λειτουργία του καρωτιδο-υποκλειδίου μοσχεύματος και φυσιολογική ταχύτητα ροής του άνω άκρου. Κατά τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα ο ασθενής υπεβλήθη σε CT αγγειογραφία αρτηριών τραχήλου-θώρακα, η οποία ανέδειξε την καλή λειτουργία του μοσχεύματος και των αρτηριών του (AP) άνω άκρου (εικόνα 5), ενώ παρέμεινε ελεύθερος συμπτωμάτων. Έχει προγραμματισθεί κατά τη συμπλήρωση 12μήνου η διενέργεια νέας αγγειογραφίας των στεφανιαίων αρτηριών.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το στεφανιοϋποκλειδίο σύνδρομο υποκλοπής (CSSS) περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1974 από τους Harjolla και Valle⁴. Η σημασία του συνδρόμου έχει πλέον τεκμηριωθεί και η έγκαιρη αναγνώριση της στένωσης της (AP) υποκλειδίου πριν τη χρησιμοποίηση της αριστεράς έσω μαστικής σε CABG επεμβάσεις είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Ο ασθενής με σύνδρομο υποκλοπής, τυπικά παρουσιάζει υποτροπή του σπληναγικού πόνου μετά από μια αρχική μετεγχειρητική περίοδο βελτίωσης των συμπτωμάτων, ενώ η εκδήλωση αυτή πολλές φορές συσχετίζεται με άσκηση του αριστερού άνω άκρου. Οι Sullivan και συν.⁵ σε μια μελέτη τους αναφέρουν ότι σε ένα σύνολο 27 ασθενών με CSSS, οι 16 (59,3%) παρουσίασαν



Εικόνα 3. Ο αποκλεισμός της ΑΡ υποκλειδίου αρτηρίας περιφερικά της έκφυσης της έσω μαστικής αρτηρίας.

σταθερή στηθάγχη και οι 11 (40,7%) παρουσίασαν ασταθή στεφανιαία σύνδρομο, συμπεριλαμβανομένου 4 εμφραγμάτων του μυοκαρδίου. Η αντικειμενική εξέταση μπορεί να αναδείξει διαφορά στην ψηλάφηση των σφύξεων της κερκιδικής αρτηρίας, καθώς και ψηλαφητό ροίζο στον αριστερό υπερκλειδίο βόθρο. Η διαφορά της πίεσης στα δύο άνω άκρα είναι ενδεικτική της υποκλειδίου στένωσης, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι η φυσιολογική αρτηριακή πίεση αποκλείει την ύπαρξη προβλήματος.

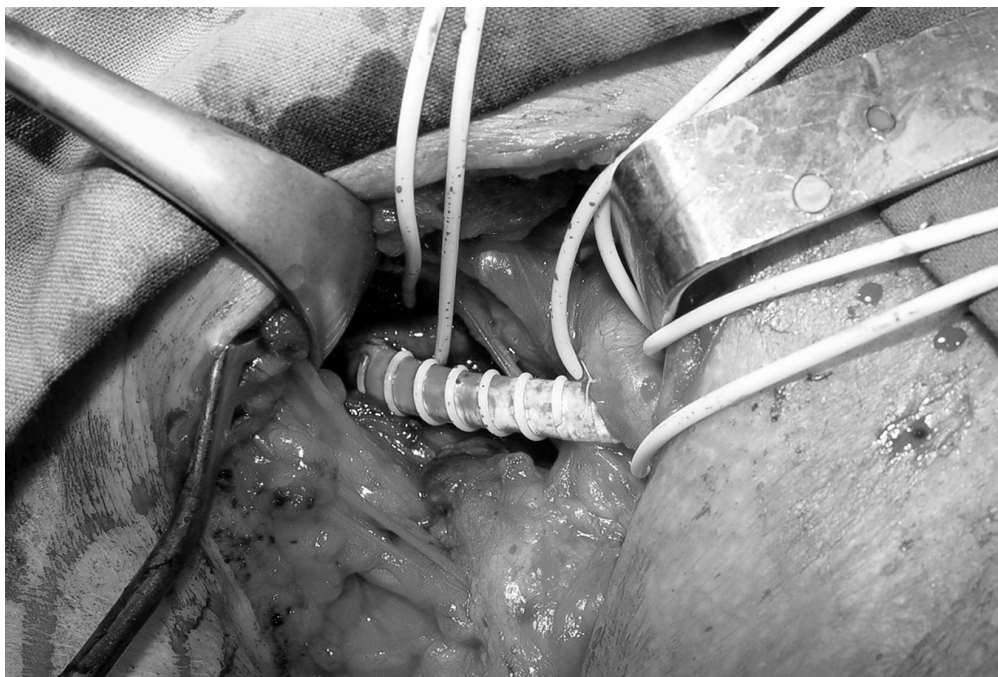
Η αγγειογραφία του αορτικού τόξου αποτελεί την εξέταση εκλογής για τη διάγνωση της κεντρικής στένωσης της υποκλειδίου αρτηρίας. Η αγγειογραφία μπορεί να δείξει καθυστέρηση πλήρωσης της σπονδυλικής αρτηρίας, λόγω αναστροφής ροής από τον κύκλο του Willis και αδυναμίας του σκιαγραφικού να εισέλθει στη LIMA. Παράλληλα, η στεφανιογραφία μπορεί να αναδείξει πλήρωση του πρόσθιου κατιόντος και αναστροφή ροή κατά μήκος του LIMA μοσχεύματος.

Η ενδαγγειακή αποκατάσταση με τοποθέτηση ενδοπρόθεσης συνιστά μια επιτυχή μέθοδο αντιμετώπισης της στένωσης της υποκλειδίου με αποδεκτή τεχνική επιτυχία και πρώιμη βατότητα. Στα πλεονεκτήματά της περιλαμβάνονται ο μειωμένος περιεγχειρητικός κίνδυνος και ο χαμηλός βαθμός επεμβατικότητας της μεθόδου. Ωστόσο, με βάση το γεγονός ότι τα μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα της μεθόδου σε μελέτες φαίνονται να υπολείπονται σε σχέση με τη χειρουργική παράκαμψη,

είναι φανερό ότι θα πρέπει να μελετηθεί και να αξιολογηθεί η μακροπρόθεσμα αποτελεσματικότητά της^{6,7}.

Σε κάποιες περιπτώσεις υπάρχει αδυναμία καθετηριασμού της (ΑΡ) υποκλειδίου αρτηρίας, είτε λόγω έντονης ελασβέστωσης, είτε λόγω μεγάλου βαθμού στένωσης ή και πλήρους απόφραξης, οπότε η αγγειοπλαστική δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Σε αυτή την περίπτωση οι εγχειρητικές επιλογές περιλαμβάνουν την επανάληψη της στεφανιαίας παράκαμψης (CABG), ή την εξανατομική χειρουργική αποκατάσταση της (ΑΡ) υποκλειδίου. Η καρδιοχειρουργική επανεπέμβαση παρουσιάζει σημαντική νοσηρότητα που αποτρέπει από την προτίμησή της. Η καρωτιδο-υποκλείδια μετάθεση συνιστά μια ιδιαίτερα λεπτή επέμβαση με άριστα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα⁸. Ωστόσο, η πιθανότητα επιδείνωσης της καρδιακής ισχαιμίας κατά τον αποκλεισμό της σπονδυλικής και έσω μαστικής αρτηρίας αποτρέπει τη χρησιμοποίηση της μεθόδου αυτής στους συγκεκριμένους ασθενείς.

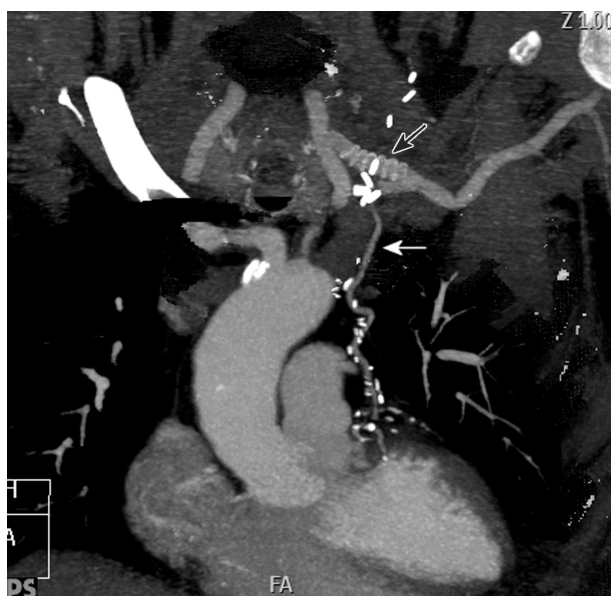
Η χρήση της εξανατομικής παράκαμψης της καρωτίδος και της υποκλειδίου αρτηρίας για πρώτη φορά παρουσιάστηκε από τους Diethrich et al. το 1967 και είχε σαν σκοπό την αποφυγή των επιπλοκών της διαθωρακικής αποκατάστασης⁹. Από τότε η μέθοδος αυτή, όπως και στη δική μας περίπτωση, έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως και έχει καταδείξει πολύ υψηλή ασφάλεια και μακρόχρονη αντοχή. Σε μια αναδρομική μελέτη καρωτιδο-υποκλειδίων παρακάμψεων με μόσχευμα PTFE, οι Aburahma et al.¹⁰ αναφέρουν 10χρονη διατήρηση της βατότητας



Εικόνα 4. Η αριστερή καρωτιδο-υποκλειδίου παράκαμψη με μόσχευμα PTFE Νο 8mm, μετά την ολοκλήρωση των αναστομώνσεων.

σε ποσοστό 92%¹⁰, ενώ και οι Cinar et al. έδειξαν ότι η επέμβαση αυτή συνιστά μια ασφαλή, αποτελεσματική και υψηλής αντοχής εγχείρηση³. Παράλληλα, στην περίπτωση μας επιλέξαμε τη χρησιμοποίηση συνθετικού μοσχεύματος και όχι φλεβικού, βασιζόμενοι σε μελέτες που αποδεικνύουν την ανωτερότητα του πρώτου στη συγκεκριμένη παράκαμψη¹¹.

Με βάση το γεγονός ότι η χρησιμοποίηση της έσω μαστικής αρτηρίας αποτελεί συχνή επιλογή για την επαναιμάτωση του μυοκαρδίου και λαμβάνοντας υπόψη τη σοβαρότητα του συνδρόμου υποκλοπής, είναι φανερό ότι είναι ιδιαίτερα σημαντική η πρώιμη αναγνώριση της κεντρικής στένωσης της υποκλειδίου. Ασθενείς που προγραμματίζονται για CABG θα πρέπει να ελέγχονται για στένωση ή απόφραξη της υποκλειδίου. Ο πιο απλός τρόπος ελέγχου είναι η μέτρηση της ΑΠ του άνω άκρου αμφοτερόπλευρα. Η εύρεση διαφοράς πίεσης >20mmHg αποτελεί ένδειξη βλάβης και θα πρέπει να συνοδεύεται από περαιτέρω απεικονιστικό έλεγχο¹². Παράλληλα, θα πρέπει να διενεργείται έλεγχος της υποκλειδίου αρτηρίας κατά τη διενέργεια της προεγχειρητικής στεφανιογραφίας σε όλους τους ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε CABG. Σε αυτή την περίπτωση διενεργείται αγγειογραφία αορτικού τόξου και σπονδυλικών αρτηριών και εάν βρεθεί σημαντική νόσος της υποκλειδίου, θεραπεία εκλογής αποτελεί η αγγειοπλαστική με την τοποθέτηση ενδοπρόθεσης, ιδιαίτερα στους ασθενείς στους οποίους πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η LIMA ως μόσχευμα.



Εικόνα 5. Μετεγχειρητική ανασύνθεση από υπολογιστική αγγειογραφία (6 μήνες). Διακρίνεται η βαθιά καρωτιδο-υποκλειδίου παράκαμψη (μαύρο βέλος), καθώς και η επίσης βαθιά αριστερά έσω μαστική αρτηρία στην πορεία της προς την καρδιά (λευκό βέλος).

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αποφυγή βλάβης του στομίου της LIMA.

Συμπερασματικά, το στεφανιαίο-υποκλειδίο σύνδρομο υποκλοπής αποτελεί μια ξεχωριστή και καλά καθορισμένη

παθολογική οντότητα που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την επιβίωση και τον τρόπο ζωής του ασθενούς. Οι ασθενείς με σύνδρομο υποκλοπής μετά από CABG είναι δυνατό να αντιμετωπισθούν με επιτυχία τόσο με ενδαγγειακές επεμβάσεις, όσο και με χειρουργικές παρακάμψεις. Η καρωτιδο-υποκλείδια παράκαμψη συνιστά μια επέμβαση με πολύ καλά αποτελέσματα που έχει εδραιωθεί για τη θεραπεία του συνδρόμου υποκλοπής. Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί οι αναφορές στο σύνδρομο, γεγονός που τονίζει τη σημασία του προεγχειρητικού ελέγχου και της έγκαιρης διάγνωσης σε όλους τους ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης.

ABSTRACT

Coronary-subclavian steal syndrome

Kouvelos G¹, Siogas K², Papakostas J¹, Arnaoutoglou H³, Xanthopoulos D¹, Papadopoulos G³, Matsagas M¹

¹Department of Surgery - Vascular Surgery Unit, and

³Department of Anesthesiology, Medical School, University of Ioannina, Ioannina, Greece

²Department of Cardiology, "G. Chatzikosta" General Hospital of Ioannina, Ioannina, Greece

Coronary subclavian steal through an internal mammary artery graft is a rare but increasingly recognized clinical entity. We report a case of a 67 year old man presented with repeated angina pectoris episodes exacerbated by exercise of the left arm. The mean arm systolic blood pressure differential was 60mmHg in favor of the right arm. The patient had a history of a four fold coronary artery by-pass grafting ten years ago including left internal mammary artery to left anterior descending artery. Coronary angiography revealed occlusion of all but one of the vein grafts along with proximal occlusion of the subclavian artery and a patent internal mammary artery graft. A carotid-subclavian bypass grafting was performed using a 8mm PTFE graft. After the operation the symptoms disappeared and the blood pressure in the left arm recovered. This complication could be prevented by identification of the subclavian arterial stenosis and adequate treatment. When an angioplasty of the subclavian artery is not feasible due to total occlusion of the artery, a carotid-subclavian by-pass graft

provides a safe and durable solution.

Key words: coronary subclavian steal, carotid subclavian bypass grafting.

Διεύθυνση αλληλογραφίας

Μιλτιάδης Ι. Μασάγας, Επίκουρος Καθηγητής

Αγγειοχειρουργικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Θαρούπα 6, 45 221 Ιωάννινα

Τηλ.: 26510 30369, Κιν.: 6944767937, Fax: 26510 83417

E-mail: mimats@cc.uoi.gr, milmats@otenet.gr

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AbuRahma AF, Robinson PA, Jennings TG. Carotid-subclavian bypass grafting with polytetrafluoroethylene grafts for symptomatic subclavian artery stenosis or occlusion. A 20-year experience. *J Vasc Surg* 2000; 32:411-19.
2. Lobato EB, Kern KB, Bauder-Heit J, et al. Incidence of coronary subclavian steal syndrome in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2001; 15:689-692.
3. Cinar B, Enc Y, Kosem M, et al. Carotid subclavian bypass in occlusive disease of subclavian artery. More important today than before. *Tohoku J Exp Med* 2004; 204:53-62.
4. Harjola PT, Valle M. The importance of aortic arch or subclavian angiography before coronary reconstruction. *Chest* 1974; 66:436-38.
5. Sullivan TM, Gray BH, Bacharach JM, et al. Angioplasty and primary stenting of the subclavian, innominate and common carotid arteries in 83 patients. *J Vasc Surg* 1998; 28:1059-65.
6. Sullivan TM, Gray BH, Bacharach JM, et al. Angioplasty and primary stenting of the subclavian, innominate and common carotid arteries in 83 patients. *J Vasc Surg* 1998; 28:1059-65.
7. Bates MC, Broce M, Lavigne PS, Stone P. Subclavian artery stenting: factors influencing long term outcome. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 61:5-11.
8. Cina CS, Safar HA, Lagana A, Arena G, Clase CM. Subclavian carotid transposition and by pass grafting: consecutive cohort study and systematic review. *J Vasc Surg* 2002; 35:422-29.
9. Diethrich EB, Garrett HB, Ameriso J, et al. Occlusive disease of the common carotid and subclavian arteries treated by carotid-subclavian by-pass. *Am J Surg* 1967; 114:800-808.
10. AbuRahma AF, Robinson PA, Jennings TG. Carotid-subclavian by-pass grafting with PTFE grafts for symptomatic subclavian artery stenosis or occlusion: a 20 year experience. *J Vasc Surg* 2000; 32:411-19.
11. Ziomek S, Quiñones-Baldrich WJ, Busuttill RW, Baker JD, Machleder HI, Moore WS. The superiority of synthetic arterial grafts over autologous veins in carotid-subclavian bypass. *J Vasc Surg* 1986; 3:140-44.
12. Marquardt F, Hammel D, Engel HJ. Case Report: The coronary-subclavian-vertebral steal syndrome (CSVSS). *Clin Res Cardiol* 2006; 95:48-53.