

**ΔΙΑΚΡΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:**

**«Ενδαγγειακές Τεχνικές»**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ ΜΙΛΑΝΟΥ**

**BICOCCA**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΚΑΙ STENTING ΕΣΩ ΚΑΡΩΤΙΔΟΣ  
ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ ΚΑΘΕΤΗΡΙΑΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΤΟΥ  
ΑΟΡΤΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ**

**ΜΕΤΑΠΤ. ΦΟΙΤΗΤΗΣ:**

**ΤΡΑΧΑΝΕΛΛΗΣ ΣΟΦΟΚΛΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ**

**Ιανουάριος 2014**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ**  
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΔΙΑΚΡΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«Ενδαγγειακές Τεχνικές»**

**ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ**  
**ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ**  
**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**  
**Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή Τραχανέλλη Σοφοκλή**

**Εξεταστική Επιτροπή**

Καθηγητής Χρήστος Λιάπης                      Επιβλέπων  
Αν. Καθηγητής Ιωάννης Κακίσης  
Αν. Καθηγητής Χρήστος Κλωνάρης

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε απο την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση της 13<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 2010 για την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου κ. Τραχανέλλη Σοφοκλή, συνεδρίασε σήμερα 17/01/2014.

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία τ. κ. **Τραχανέλλη Σοφοκλή** με τίτλο **Αγγειοπλαστική και stenting έσω καρωτίδος σε περίπτωση αδυναμίας καθετηριασμού μέσω του αορτικού τόξου**, είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

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

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

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

Καθηγητής Χρήστος Λιάπης                      Επιβλέπων                      (Υπογραφή)                      \_\_\_\_\_

Αν. Καθηγητής Ιωάννης Κακίσης(Υπογραφή)                      \_\_\_\_\_

Αν. Καθηγητής Χρήστος Κλωνάρης                      (Υπογραφή)                      \_\_\_\_\_

*Στους γονείς μου, στο συνεχή αγώνα και τη στήριξη των οποίων οφείλω τη  
μέχρι στιγμής πορεία μου.*

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δασκάλους και τους εκπαιδευτές μου και κυρίως τον Αγγειοχειρουργό κ. Μπέσια για τη στήριξη και βοήθεια του στο παρόν μεταπτυχιακό πρόγραμμα καθώς και τον Αγγειοχειρουργό κ. Μάρα για τη συμβολή στην επιλογή του θέματος της μεταπτυχιακής εργασίας και την επιστημονική του αρωγή.*



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
<b>ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup></b>	13
1.1 Η αγγειοπλαστική και το stenting της καρωτίδος	13
1.2. Παράγοντες που δυσχεραίνουν τον καθετηριασμό της καρωτίδος διαμέσω του αορτικού τόξου	17
1.3 Διατραχηλική προσπέλαση	23
1.4 Καθετηριασμός της καρωτίδος μέσω του αορτικού τόξου με χρήση της κροταφικής αρτηρίας ως βοηθητική προσπέλαση	26
1.5 Αγγειοπλαστική αριστερας καρωτίδος μέσω της δεξιάς βραχιονίου ή κερκιδικής αρτηρίας σε ασθενείς με βόειο αορτικό τόξο	30
<b>ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup></b>	32
2.1 Σκοποί και υποθέσεις	32
2.2 Υλικό και μέθοδος	32
2.3 Περιγραφικά και στατιστικά αποτελέσματα	33
2.3.1 Διατραχηλική προσπέλαση	33
2.3.2 Κροταφική προσπέλαση	35
2.3.3 Προσπέλαση από αρτηρίες του άνω άκρου	36
2.4 Πίνακες	37
2.5 Συζήτηση αποτελεσμάτων	40
2.6 Συμπεράσματα – προτάσεις	42
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	43
Ελληνικά	43
Αγγλικά	44
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	45



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο αποτελεί τη δεύτερη αιτία θανάτου στις αναπτυγμένες χώρες (περίπου 3.500.000 θάνατοι το χρόνο) και βασική αιτία νοσηρότητας και αναπηρίας. [1] Αν και η πλειοψηφία των εγκεφαλικών έχουν καρδιογενή προέλευση, ένα πολύ σημαντικό ποσοστό αυτών οφείλονται σε νόσο της εξωκράνιου μοίρας των προεγκεφαλικών αγγείων, η οποία κατά κύριο λόγο εντοπίζεται στον καρωτιδικό διχασμό και είναι ως επί το πλείστον αθηρωματικής αιτιολογίας.

Ο Αγγειοχειρουργός καλείται πολύ συχνά να αντιμετωπίσει την καρωτιδικό νοσό, με γνώμονα την πρόληψη μελλοντικού αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου σε συμπτωματικούς και σε ασυμπτωματικούς ασθενείς. Κάθε είδους παρέμβασης – συντηρητική ή επεμβατική – θα πρέπει να μειώνει τον συνολικό κίνδυνο μελλοντικού επεισοδίου και θα πρέπει να επιλέγεται με αυστηρά κριτήρια, προσαρμοσμένα στις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε ασθενή.

Η ιατρική επιστήμη σήμερα διαθέτει στην φαρέτρα της διαφορετικές μεθόδους και τεχνικές για τη θεραπεία της καρωτιδικής νόσου, κάθε μια εκ των οποίων έχει τις ενδείξεις και τα αποτελέσματα της. Οι σύγχρονες κλινικές μελέτες κινούνται με βάση την τελειοποίηση των θεραπευτικών ενδείξεων, τη σωστή επιλογή της εκάστοτε μεθόδου και την βελτιστοποίηση των τεχνικών.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 1875 ο Gowers ήταν ο πρώτος που ανακάλυψε το συσχετισμό της καρωτιδικής νόσου με το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, σε έναν συμπτωματικό ασθενή με απόφραξη της έσω καρωτίδος. Ο συσχετισμός αυτός ενισχύθηκε αργότερα μέσω μελέτων σε πτώματα και κλινικοπαθολογικών μελέτων από τους Hunt (1905) και Chiari (1914). Το 1937 ο Moniz απέδειξε τη δυνατότητα μελέτης της καρωτιδικής νόσου μέσω της αγγειογραφίας, ενώ η πρώτη απόπειρα επεμβατικής παρέμβασης σε συμπτωματική καρωτιδική νόσο έγινε το 1951 από έναν Βραζιλιάνο χειρουργό, τον Carrea. Η πρώτη επιτυχής ενδαρτηρεκτομή καρωτίδος έγινε από τον DeBakey το 1953. Έκτοτε έγιναν πολλές χειρουργικές παρεμβάσεις με σκοπό την θεραπεία της καρωτιδικής νόσου και την πρόληψη του εγκεφαλικού και ήδη τη δεκαετία του '60 η ενδαρτηρεκτομή καρωτίδος άρχισε να γίνεται μια τυποποιημένη επέμβαση. Έμενε μόνο να αποδειχθεί η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα της μέσω μεγάλης κλίμακας κλινικών μελετών όπως η NASCET και η ECST.

Η πρώτη προσπάθεια ενδαγγειακής αντιμετώπισης της καρωτιδικής νόσου έγινε το 1977 και το 1980 από τους Mattias και Kerber αντίστοιχα. Η εξέλιξη αυτής της τεχνικής ήταν ταχύτερη τα επόμενα χρόνια και βελτιώθηκε με την εισαγωγή των αυτοεκτεινόμενων ενδοαρθικών και των συσκευών προστασίας. Η πρώτη προσπάθεια εγκεφαλικής προστασίας ήταν το 1990

από τον Theron και τους συνεργάτες του με τη χρήση μπαλονιού περιφερικού αποκλεισμού της καρωτίδος.[2]

Η αγγειοπλαστική και το stenting της καρωτίδος σήμερα αποτελεί έναν εναλλακτικό τρόπο πρόληψης αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων σε ασθενείς με στένωση της έσω καρωτίδος που παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα σε σχέση με την κλασσική ενδαρτηρεκτομή καρωτίδος. Η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα της έναντι της κλασσικής μεθόδου αποτελεί ακόμη αντικείμενο συζήτησης και ο ρόλος της στο μέλλον θα αποσαφηνιστεί μέσω τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών και μεταanalύσεων. Ο κύριος σκοπός αυτής της μεθόδου είναι η τοποθέτηση ενός ενδαγγειακού νάρθηκα στο διχασμό της καρωτίδος ή στην έσω καρωτίδα, ο οποίος αποκλείει από την αιματική κυκλοφορία μια δυνητικά εμβολογόνο αθηρωματική πλάκα, προστατεύοντας έτσι τον ασθενή από μελλοντικά εμβολικά αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο καθετηριασμός της κοινής καρωτίδος. Αν και αποτελεί μια λιγότερο επεμβατική τεχνική σε σχέση με της ενδαρτηρεκτομή καρωτίδος, το κύριο μειονέκτημα της είναι ότι πρέπει να γίνει καθετηριασμός της έσω καρωτίδος διαμέσω της βλάβης. Ένα δεύτερο μειονέκτημα της αγγειοπλαστικής καρωτίδος είναι οι δυσκολίες και οι πιθανές επιπλοκές όταν η ανατομία του αορτικού τόξου είναι δυσχερής.

Ο συνηθέστερος και τεχνικά πιο εφικτός τρόπος για να καθετηριαστεί η κοινή καρωτίδα είναι ανάδρομα, μέσω παρακέντησης της δεξιάς κοινής μηριαίας

αρτηρίας. Έναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν η αριστερή μηριαία προσπέλαση ή οι βραχιόνιες αρτηρίες. Περιγράφεται επίσης η χρήση της κερκιδικής ή της ωλενίου αρτηρίας ως σημεία παρακέντησης.

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που η προσπέλαση της καρωτίδος είναι πολύ δύσκολη μέσω της κλασσικής οδού. Κυριότερη αιτία είναι η εχθρική ανατομία του αορτικού τόξου ή του αορτολαγόνιου άξονα. Πιο συγκεκριμένα αιτίες που καθιστούν δύσκολη έως αδύνατη αυτή την προσπέλαση είναι το αορτικό τόξο τύπου III, η επιμήκυνση του τόξου, η σοβαρή αθηρωμάτωση αυτού, η εγγύς καρωτιδική νόσος και η ελίκωση των κλάδων του αορτικού τόξου. Ένας άλλος παράγοντας που δυσχεραίνει την κλασσική διαδικασία είναι η αδυναμία προσπέλασης από τον λαγονομηριαίο άξονα λόγω αποφρακτικής νόσου ή στενώσεων, καταστάσεων που είναι αρκετά συχνές στον αγγειοπαθή ασθενή.

[3] Οι καταστάσεις αυτές καθιστούν δύσκολη την τεχνική και εκτός αυτού μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο εμβολισμού. Σε αυτές τις περιπτώσεις η προσπέλαση της καρωτίδος μπορεί να γίνει διατραχηλικά μέσω άμεσης παρακέντησης της κοινής καρωτίδος – διαδερμικά ή μετά από χειρουργική παρασκευή και εκθεση αυτής. Μια νέα τεχνική που περιγράφεται στη διεθνή βιβλιογραφία είναι ο καθετηριασμός της καρωτίδος με χρήση της επιπολής κροταφικής αρτηρίας ως βοηθήτικη προσπέλαση. [4] Επίσης έχει περιγραφεί τοποθέτηση ενδονάρθηκα στην κοινή καρωτίδα διαμέσου της επιπολής κροταφικής αρτηρίας [5] καθώς και ένα περιστατικό στο οποίο ο καθετηριασμός της κοινής καρωτίδος έγινε με παρακέντηση της αριστερής

κοιλίας της καρδιάς με θωρακοτομή. [6]

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση και μελέτη αυτών των εναλλακτικών μεθόδων της προσπέλασης της καρωτίδος με σκοπό την αγγειοπλαστική και το stenting αυτής, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους σε σχέση με την προσπέλαση μέσω του αορτικού τόξου και τα αποτελέσματα αυτών. Υπάρχουν αρκετά δεδομένα σχετικά με την διατραχηλική προσπέλαση. Αντιθέτως υπάρχουν πολύ λίγες δημοσιεύσεις σχετικές με τη χρήση της επιπολής κροταφικής αρτηρίας και αφορούν λίγα και σποραδικά περιστατικά. Γι' αυτόν το λόγο η αναφορά σε αυτές θα είναι περιγραφική.

Στά παρακάτω κεφάλαια περιγράφεται η κλασσική τεχνική αγγειοπλαστικής της καρωτίδος, οι παράγοντες που καθιστούν δύσκολο ή αδύνατο τον καθετηριασμό μέσω του αορτικού τόξου, η διατραχηλική προσπέλαση, η τεχνική έλξης του σύρματος με χρήση της κροταφικής αρτηρίας σαν βοηθητική προσπέλαση και τέλος η αγγειοπλαστική καρωτίδος με προσπέλαση από τις αρτηρίες του άνω άκρου. Γίνεται επίσης μια σύντομη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της διατραχηλικής προσπέλασης.

## ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup>

### 1.1 Η ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ STENTING ΤΗΣ ΚΑΡΩΤΙΔΟΣ [2]

Πολύ σημαντικό σημείο είναι η παρακολούθηση των ζωτικών σημείων και της νευρολογικής κατάστασης του ασθενούς καθ' όλη τη διάρκεια της επέμβασης. Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση και συνδέεται με ηλεκτρόδια συνεχούς ηλεκτροκαρδιογραφικής παρακολούθησης, με πάλμικο οξύμετρο και εισάγεται αρτηριακή γραμμή για συνεχή μέτρηση και καταγραφή της αρτηριακής πίεσης.

Εφόσον η διαδικασία γίνεται υπό τοπική αναισθησία, νευρολογικές παράμετροι όπως το επίπεδο συνείδησης, ο λόγος και η κινητικότητα εκτιμώνται συνεχώς μέσω της ικανότητας του ασθενούς να απαντάει σε ερωτήσεις και της ικανότητας τέλεσης απλών εντολών.

Το διακρανιακό Doppler πολλαπλών συχνοτήτων ίσως έχει θέση στον έλεγχο των ταχυτήτων ροής στα ενδοεγκεφαλικά αγγεία και σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να προειδοποιήσει έγκαιρα για πιθανά μικροεμβολικά επεισόδια.

Η αγγειοπλαστική καρωτίδος έχει σαν σκοπό τη διεύρυνση της στένωσης και την απομόνωση της εσωτερικά από την αιματική ροή μέσω επένδυσής της με ενδονάρθηκα. Παρακάτω περιγράφονται οι χειρουργικοί χρόνοι της διαδικασίας, όπως αυτή γίνεται κατά τον κλασσικό τρόπο, διαομέσω του αορτικού τόξου.

Πρώτο βήμα είναι η παρακέντηση της δεξιάς κοινής μηριαίας αρτηρίας και η

εισαγωγή θηκαριού 5-8 Fr. Ακολουθεί αγγειογραφία του αορτικού τόξου με καθετήρα τύπου pigtail υπό αριστερή πλάγια γωνία, με σκοπό την αναγνώριση του τύπου του τόξου και των εκφύσεων των αγγείων. Η απόφυγή πολλών χειρισμών εντός του αορτικού τόξου είναι κανόνας προς αποφυγή ανεπιθύμητων εμβολών.

Υπάρχουν 2 τρόποι καθετηριασμού της κοινής καρωτίδος. Κατά τον πρώτο, ένας καθετήρας 5Fr με προσχεδιασμένο άκρο, όπως είναι ο Head Hunter ή ο Simmons 1 χρησιμοποιούνται για τον καθετηριασμό του αγγείου και κατόπιν διαμέσω αυτών ένα σκληρό σύρμα 0,035 ιντσών αγκυροβολείται εντός τελικού κλάδου της έξω καρωτίδος. Πάνω από αυτό ένα θηκάρι 90εκ. 6Fr, μαζί με το διαστολέα του προωθείται εντός της κοινής καρωτίδος πρό του διχασμού της, με ιδιαίτερη προσοχή και ακτινοσκοπική παρακολούθηση, ώστε η άκρο του διαστολέα να μην φτάσει κοντά στον καρωτιικό βολβό.

Μια παραλλαγή αυτού του τρόπου ονομάζεται “τηλεσκοπική” τεχνική και γενικά θεωρείται πιο ασφαλής σε αθηρωματικές αορτές. Κατ' αυτή ο καθετήρας είναι είναι περασμένος εντός του θηκαριού κατά την εισαγωγή του και μετά τον καθετηριασμό του αγγείο το θηκάρι προωθείται άμεσα πάνω από τον καθετήρα.

Κατά τη δεύτερη τεχνική ένας προσχεδιασμένος καθετήρας εξωτερικής διαμέτρου 7-8 Fr προωθείται εντός της κοινής καρωτίδος και εκεί μπορεί να σταθεροποιηθεί μέσω ενός βοηθητικού σύρματος 0,014 ιντσών που

αγκυροβολείται στην έξω καρωτίδα.

Ακολουθεί εκλεκτική αγγειογραφία μέσω του θηκαριού και έτις απεικονίζεται η βλάβη και τα ενδοεγκεφαλικά αγγεία.

Κατόπιν γίνεται προώθηση ενός λεπτού σύρματος 0.014 ιντσών διαμέσω της βλάβης. Το σύρμα αυτό είναι μέρος της συσκευής εγκεφαλικής προστασίας, η οποία εκπύσσεται εντός της έσω καρωτίδος στην πετρώδη μοίρα της. Στη φάση αυτή χρειάζεται προσοχή ώστε να μην προκληθεί διαχώρισμος των ενδοεγκεφαλικών αγγείων από το σύρμα.

Στην περίπτωση υψηλόβαθμων στενώσεων συχνά είναι απαραίτητη η προδιαστολή, η οποία γίνεται με αεροθάλαμο 2,5 ή 4,0 χιλιοστών στις 4-6 atm.

Η έκπτυξη του ενδονάρθηκα γίνεται είτε με τη χρήση οστικών οδηγών σημείων ή μέσω roadmap. Συνήθως το εγγύς άκρο του τοποθετείται πριν από το διαχασμό, γιατί η βλάβη περιλαμβάνει και την κοινή καρωτίδα. Χρησιμοποιούνται αυτοεκτεινόμενοι ενδονάρθηκες διαφόρων μεγεθών και σχημάτων, ανοιχτών ή κλειστών κυψελών, ανάλογα με την περίπτωση.

Μετά την τοποθέτηση του στεντ γίνεται διαστολή με αεροθάλαμο αγγειοπλαστικής, ο οποίος δεν πρέπει να υπερβαίνει τη διάμετρο της έσω καρωτίδος και δεν πρέπει να φουσκώνεται εκτός του στεντ.

Τέλος γίνεται απόσυρση της συσκευής εγκεφαλικής προστασίας, τελική αγγειογραφία ελέγχου, απόσυρση του θηκαριού και των συρμάτων και

αιμόσταση στο σημείο παρακέντησης.

Η αιμοδυναμική και νευρολογική κατάσταση του ασθενούς παρακολουθείται μέχρι το επόμενο πρωί. Χρήσιμος κρίνεται ο επανέλεγχος της καρωτίδος με υπέρηχο, προ του εξιτηρίου.



## **1.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΔΥΣΧΕΡΑΙΝΟΥΝ ΤΟΝ ΚΑΘΕΤΗΡΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΚΑΡΩΤΙΔΟΣ ΔΙΑΜΕΣΩ ΤΟΥ ΑΟΡΤΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ**

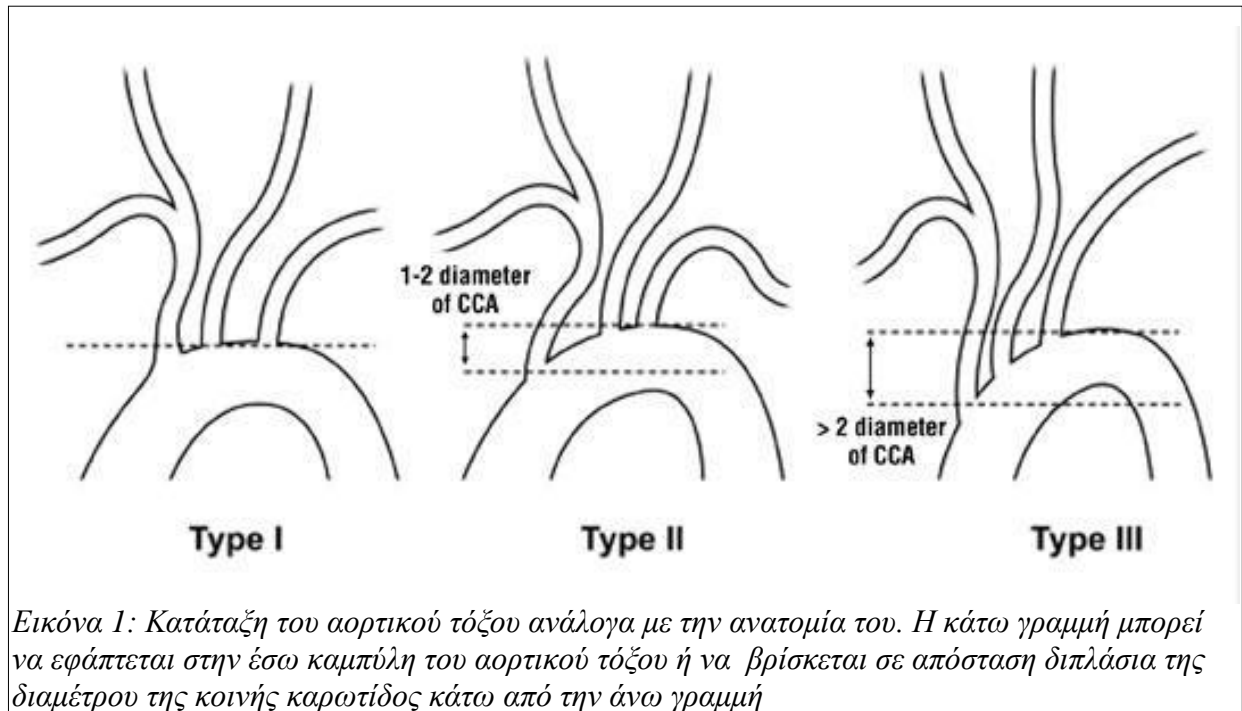
Σύμφωνα με τις οδηγίες της ACCF (American College of Cardiology Foundation) / SCAI (Society for Cardiovascular Angiography and Interventions), η αγγειοπλαστική καρωτίδος δεν ενδείκνυται σε ηλικίες άνω των 80 ετών, σε αθηρωματικές αορτές (shaggy aorta), σε δυσχερείς ανατομίες του αορτικού τόξου, σε ελίκωση των στελεχών του αορτικού τόξου, σε ασβεστωμένα αγγεία και σε ασθενείς με προβληματική αγγειακή προσπέλαση [7]. Αντιθέτως συνιστάται σε ασθενείς με προηγηθείσα ακτινοθεραπεία στην τραχηλική περιοχή, στον εχθρικό τράχηλο (τραχειοστομίες, προηγηθείσες χειρουργικές επεμβάσεις, τραχειοστομίες) και προτιμάται στην επαναστένωση, τον υψηλό αορτικό διχασμό, την ετερόπλευρη απόφραξη καρωτίδος, καθώς και σε ασθενείς υψηλού κινδύνου για ανοικτή επέμβαση, όπως σε βαριά καρδιοπαθείς και σε ασθενείς με ΧΑΠ. Άλλοι παράγοντες που είναι υπέρ της επιλογής της αγγειοπλαστικής είναι η δυσλειτουργία του ετερόπλευρου παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου, η σόβαρη παχυσαρκία, ο άκαμπτος αυχένας και οι υψηλές βλάβες (πάνω από το δεύτερο αυχενικό σπόνδυλο). Αντενδείξεις για την επιλογή της αγγειοπλαστικής αποτελούν η

σοβαρή νεφρική ανεπάρκεια, η δυσανοχή στα αντιαιμοπεταλιακά φάρμακα, η υψηλόβαθμη στένωση (string sign), η ασταθής πλάκα και η ύπαρξη προσφάτως σχηματισμένου θρόμβου. Τέλος σχετική αντένδειξη για την αγγειοπλαστική αποτελεί και η απόφραξη της έξω καρωτίδος, γιατί χρησιμοποιείται σαν “αγκυροβόλιο” του σύρματος, πριν την προώθηση των θηκαριών εντός της κοινής καρωτίδος. [9]

Με την πάροδο της ηλικίας το αορτικό τόξο επιμηκύνεται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να οξύνεται η γωνίωσή του και να αποκτά ελικώσεις. Αυτή η μεταβολή της μορφολογίας του πιέζει σαν υπομόχλιο την έκφυση της αορτής, την αορτική βαλβίδα και τις εκφύσεις της ανωνύμου και της αριστεράς κοινής καρωτίδος προς τα κατώ και με αυτόν τον τρόπο οξύνεται η γωνία έκφυσης των αρτηριακών στελεχών του τόξου καθιστώντας δύσκολο τον καθετηριασμό τους, την ανταλλαγή συρμάτων και την προώθηση συσκευών και θηκαριών προς την κοινή καρωτίδα. Κατά συνέπεια η ελίκωση της αορτής και η οξεία γωνία έκφυσης των αορτικών κλάδων σε συνδυασμό με την εντονότερη αθηρωμάτωση σε ηλικιωμένους ασθενείς καθιστούν εργώδη και επικίνδυνη την αγγειοπλαστική καρωτίδος.

Για λόγους τυποποίησης το αορτικό τόξο κατατάσσεται σε 3 τύπους ανάλογα με την ανατομία του. Σαν οδηγία σημεία χρησιμοποιούνται δύο οριζόντιες γραμμές, εφαπτόμενες στην έξω και έσω καμπύλη του αορτικού τόξου. (Εικόνα 1).

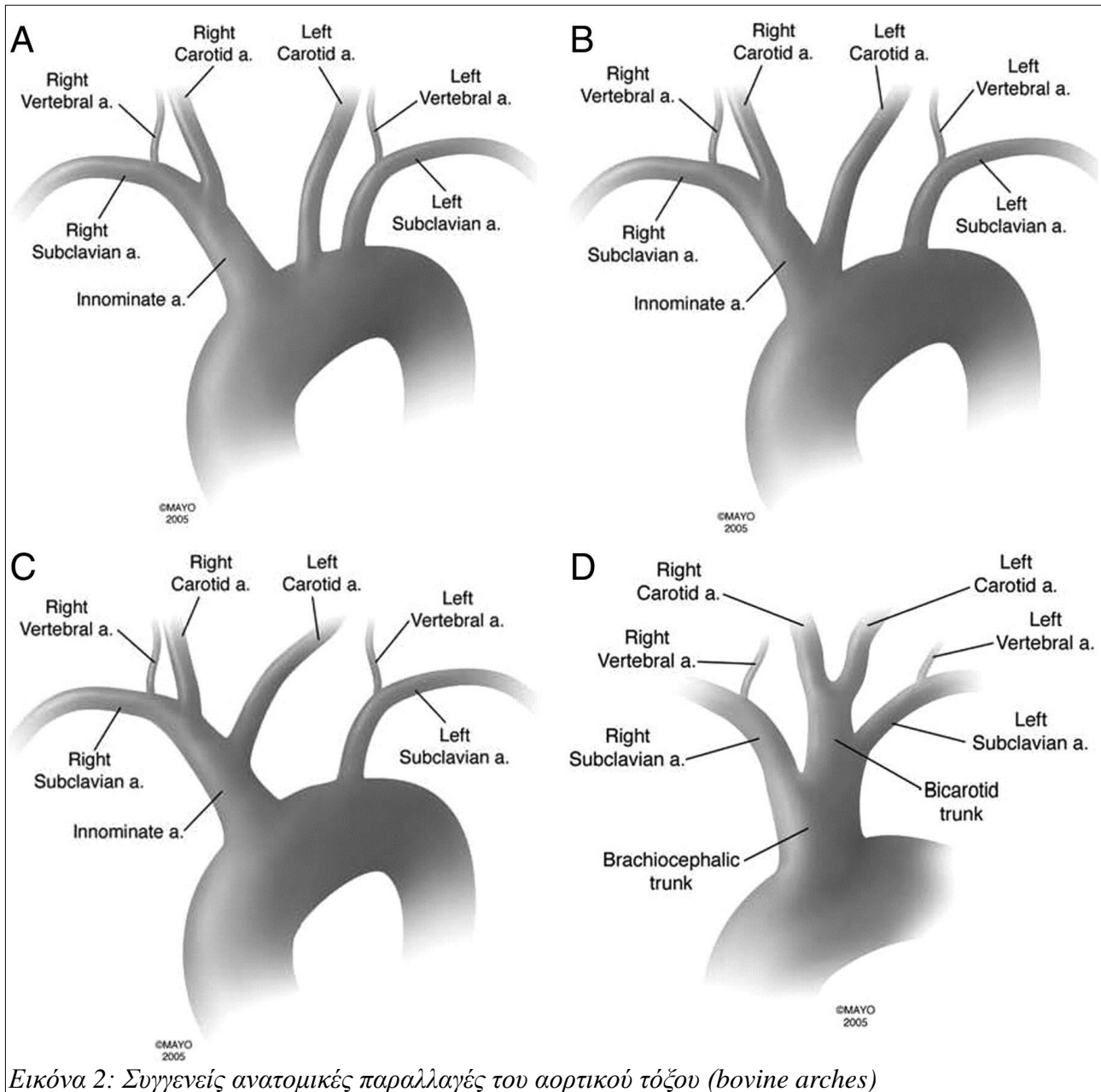
Στον τυπο I, οι μεγάλοι κλάδοι του αορτικού τόξου εκφύονται πάνω από το οριζόντιο επίπεδο που αντιστοιχεί στην έξω καμπύλη του αορτικού τόξου. Στον τύπο II η έκφυση της ανωνύμου βρίσκεται ανάμεσα στις δύο οριζόντιες γραμμές, ενώ στον τύπο III η έκφυση της ανωνύμου είναι κάτω από το επίπεδο που αντιστοιχεί στην έσω καμπύλη του αορτικού τόξου. Όσο χαμηλότερα εκφύεται η ανώνυμος, τόσο πιο δύσκολη τεχνικά είναι η αγγειοπλαστική. Κατά συνέπεια αορτικά τόξα τύπου III μπορεί να οδηγήσουν σε παρατεταμένους χρόνους χειρισμών των καθετήρων μέσα στο αορτικό τόξο αυξάνοντας τον κίνδυνο εμβολισμών. Οι εμβολισμοί αυτοί δεν αφορούν μόνο τα εγκεφαλικά αγγεία, αλλά μπορεί να έχουν καταστροφικές επιπλοκές αν γίνουν σε σπλαχνικά αγγεία ζωτικής σημασίας περιφερικότερα. [9]



*Εικόνα 1: Κατάταξη του αορτικού τόξου ανάλογα με την ανατομία του. Η κάτω γραμμή μπορεί να εφάπτεται στην έσω καμπύλη του αορτικού τόξου ή να βρίσκεται σε απόσταση διπλάσια της διαμέτρου της κοινής καρωτίδος κάτω από την άνω γραμμή*

Εκτός από τις ανατομικές μεταβολές του τόξου που σχετίζονται με την ηλικία, υπάρχουν και κάποιες συγγενείς ανατομικές παραλλαγές που μπορεί να επιρρεάσουν την διαδικασία της αγγειοπλαστικής. Πρόκειται για παραλλαγές στις οποίες η αριστερή κοινή καρωτίδα και η ανώνυμος αρτηρία έχουν κοινή έκφυση (bovine arch). Εμφανίζονται στο 27% των ασθενών και κατατάσσονται σε τύπους ανάλογα με τη μορφολογία τους. [10]

Ο πρώτος τύπος συναντάται πολύ σπάνια και αντιστοιχεί σε μορφολογία στην οποία όλα τα αγγεία του αορτικού τόξου εκφύονται από ένα κοινό στέλεχος. Πιο συχνός (8% έως 10% των περιστατικών) είναι δεύτερος τύπος, στον οποίο η αριστερή κοινή καρωτίδα και η ανώνυμος καρωτίδα έχουν κοινή έκφυση. Στην Εικόνα 2 φαίνονται κάποιες από αυτές τις ανατομικές παραλλαγές.



Εικόνα 2: Συγγενείς ανατομικές παραλλαγές του αορτικού τόξου (bovine arches)

Άλλη μία αγγειογραφική παράμετρος που μπορεί να ληφθεί υπόψιν για την προβλεψη της δυσκολίας της αγγειοπλαστικής είναι η απόσταση (οριζόντια και κάθετη) της ρίζας του αορτικού κλάδου που πρέπει να καθετηριαστεί από την κορυφή του αορτικού τόξου. Αυτό προκύπτει από μία δημοσίευση το 2008 [11] και λαμβάνει ως ένδειξη δυσκολίας της τεχνικής το συνολικό χρόνο ακτινοσκόπησης του εκάστοτε περιστατικού. (Εικόνα 3)

Στον Πίνακα 1 συνοψίζονται όλοι οι παράγοντες που αποτελούν ενδείξεις ή αντένδειξεις για την κλασσική αγγειοπλαστική καρωτίδος ή αυξάνουν τη δυσκολία της μεθόδου.



*Εικόνα 3: Η οριζόντια (D1) και κάθετη (D2) απόσταση της έκφυσης του αγγείου προς καθετηριασμό από την κορυφή του αορτικού τόξου αποτελούν δείκτες της δυσκολίας της τεχνικής*

### 1.3 ΔΙΑΤΡΑΧΗΛΙΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ [3]

Βασικό πλεονέκτημα της διατραχηλικής προσπέλασης είναι η δυνατότητα πρόσβασης στο αγγείο στόχο παρακάμπτοντας το αορτικό τόξο. Στη βιβλιογραφία περιγράφονται δύο τεχνικές αγγειοπλαστικής και stenting της έξω καρωτίδος με διατραχηλική προσπέλαση: με διαδερμική παρακέντηση της κοινής καρωτίδος στη βάση του τραχήλου ή με χειρουργική παρασκευή με επιμήκη τομή και παρακέντηση. Η αγγειοπλαστική σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να γίνει και με αντιστροφή της ροής του αίματος.

Οι χρόνοι της διαδερμικής μεθόδου έχουν ως εξής: Μετά την άμεση διαδερμική παρακέντηση της κοινής καρωτίδος στη βάση του τραχήλου γίνεται αρτηριογραφία με έγχυση σκιαγραφικού και εντοπίζεται ο καρωτιδικός διχασμός. Το σύρμα – οδηγός προωθείται στην έξω καρωτίδα. Γίνεται εισαγωγή του θηκαριού στην κοινή καρωτίδα και κατόπιν η αγγειοπλαστική γίνεται όπως και στην κλασική μέθοδο, μετά από προώθηση λεπτού σύρματος διαμέσου της βλάβης και τοποθέτηση της συσκευής προστασίας περιφερικά της στένωσης.

Κατά τη μέθοδο με χειρουργική παρασκευή, γίνεται μία μικρή επιμήκης τομή στη βάση του τραχήλου, παρασκευή της κοινής καρωτίδος, τοποθέτηση του θηκαριού 1 εκατοστό εντός της κοινής καρωτίδος και κατόπιν η αγγειοπλαστική πραγματοποιείται ως συνήθως. Για προστασία από εμβολικά επεισόδια είναι δυνατόν να γίνει αποκλεισμός της κοινής καρωτίδος και

αναρρόφηση αίματος από το θηκάρι κατά τη διάρκεια του καθετηριασμού της βλάβης.

Η διατραχηλική προσπέλαση με αναστροφή της ροής γίνεται με σκοπό την προστασία του εγκεφάλου από εμβολικό υλικό. Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος περιγράφηκε το 2004 από τον Criado [12]. Γίνεται μια επιμήκης τομή 4 εκατοστών στη βάση του αυχένα, παρασκευή και περιβρογχισμός της κοινής καρωτίδος. Η αναστροφή της ροής γίνεται με δημιουργία αρτηριοφλεβικής παράκαμψης από την κοινή καρωτίδα προς την έσω σφαγίτιδα: Τοποθετούνται 2 θηκάρια 8F – 11cm εντός αυτών των αγγείων και συνδέονται μεταξύ τους με βραχύ σωλήνα 15 εκατοστών περίπου. Η αναστροφή της ροής ελέγχεται ακτινοσκοπικά μετά τον αποκλεισμό της κοινής καρωτίδος με το νήμα περιβρόγχισμου, με έγχυση σκιαγραφικού. Σε μερικές περιπτώσεις παρεμβάλλεται ένα φίλτρο ανάμεσα στα δύο θηκάρια με σκοπό να συλλέγει τα στερεά κατάλοιπα που μπορεί να δημιουργηθούν κατά τη διάρκεια των χειρισμών.

Η τεχνική MICHI (Minimally Invasive Cervical Hybrid Intervention) είναι μια παραλλαγή της παραπάνω τεχνικής στην οποία η αναστροφή της ροής γίνεται προς τη μηριαία φλέβα με καθετηριασμό αυτής με θηκάρι 8F. Βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να επιτρέπει στο χειριστή να εργάζεται μακριά από την πηγή των ακτίνων Χ.

Απλοποίηση της τεχνικής με ανάστροφη ροή περιγράφηκε το 2011. Γίνεται με



συλλογή του αίματος που επιστέφει από την καρωτίδα σε σάκκο αυτομετάγγισης, ο οποίος τοποθετείται όσο το δυνατόν χαμηλότερα, ώστε η στήλη του αίματος να δημιουργεί αρνητική πίεση η οποία αναστέφει τη ροή. Μετά το τέλος της διαδικασίας γίνεται αυτομετάγγιση του αίματος στον ασθενή. [13]

#### **1.4 ΚΑΘΕΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΡΩΤΙΔΟΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΑΟΡΤΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΡΟΤΑΦΙΚΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΣ ΩΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ [14]**

Η τεχνική pull-through περιγράφηκε πρώτη φορά το 1988 για διόρθωση αποφράξεων των λαγονίων. Βασίζεται στην έλξη του οδηγού σύρματος διαμέσω της βλάβης με τη χρήση ενδαγγειακής θηλειάς, η οποία εισάγεται από αγγείο που βρίσκεται στη άλλη πλευρά της βλάβης. Μια παραλλαγή της τεχνική αυτής χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις δύσκολου καθετηριασμού της καρωτίδος λόγω εχθρικού τόξου.

Δυστυχώς μέχρι στιγμής έχουν περιγραφεί λίγα μόνο περιστατικά διεθνώς στα οποία χρησιμοποιήθηκε αυτή η μέθοδος. Πρόκειται για καθετηριασμό της κοινής καρωτίδος από την μηριαία αρτηρία με τη χρήση σύρματος που εισάγεται από την επιπολής κροταφική αρτηρία. Πρώτη φορά περιγράφηκε από τον Ivancev το 2006. [4] Η πρώτη παρέμβαση έγινε υπό γενική αναισθησία, αλλά έγιναν και παρεμβάσεις υπό τοπική με ελάχιστη ενόχληση για τον ασθενή.

Ο ασθενής τοποθετείται στο πλάι με το πάσχον πλευρό προς τα πάνω. Η προσπέλαση στην κροταφική αρτηρία γίνεται συνήθως με παρασκευή αυτής μέσω μιας μικρής τομής 2mm μπροστά από το αυτί. Η αρτηρία καθετηριάζεται μέσω μιας μικρής αρτηριοτομής. Η παρασκευή της αρτηρίας είναι μεν εύκολη, γιατί σε αυτό το σημείο είναι επιφανειακή, αλλά λόγω των ελικώσεων της,

συχνά είναι δύσκολος ο καθετηριασμός της. Γι'αυτό το λόγο παρασκευάζεται όσο το δυνατόν χαμηλότερα και η έλξη αυτής πολλές φορές βοηθάει στον καθετηριασμό.

Το σύρμα προωθείται μέσω της έξω και κοινής καρωτίδος εντός του αορτικού τόξου προς την ανιούσα ή την κατιούσα αορτή. Στο σημείο αυτό γίνεται σύλληψη αυτού από ενδαγγειακή θηλειά η οποία έχει εισαχθεί από τη μηριαία αρτηρία και έλκεται φτιάχνοντας μια οδό από την κροταφική αρτηρία προς την κοινή μηριαία αρτηρία. Το σύρμα αυτό χρησιμοποιείται για την προώθηση του θηκαριού από την μηριαία αρτηρία προς την κοινή καρωτίδα. Προς αποφυγή τραυματισμών και δημιουργία εμβόλων, καθώς και για την ευκολότερη διεκβολή του θηκαριού διαμέσω μεγάλων γωνιώσεων, γίνεται προώθηση αυτού πάνω από το σύρμα, χωρίς αυτό να έλκεται από καμία πλευρά. Η διαδικασία της αγγειοπλαστικής της καρωτίδος συνεχίζει με το σύνηθη τρόπο, χωρίς όμως να εξάγεται το σύρμα οδηγός προς την κροταφική αρτηρία προ της ολοκλήρωσης της διαδικασίας.

Εκτός από την επίλυση προβλημάτων σχετικών με τον καθετηριασμό από το αορτικό τόξο, ένα άλλο πλεονέκτημα της μεθόδου έγκειται στο γεγονός ότι διευκολύνει την αγγειοπλαστική σε ασθενείς με βραχύ αυχένα, με χαμηλό διχασμό και με πολλαπλές και επάλληλες βλάβες στην κοινή και έσω καρωτίδα.

Βασική δυσκολία συχνά αποτελεί η φυσική ελίκωση της κροταφικής αρτηρίας.

Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται λεπτότερα σύρματα, τα οποία έχουν το μειονέκτημα ότι είναι λιγότερο ακτινοσκιερά και δεν έχουν την κατάλληλη μηχανική αντοχή για να γίνει η προώθηση του θηκαριού.

Παρόμοια τεχνική χρησιμοποιείται με σκοπό τη διόρθωση κεντρικών βλαβών των αορτικών κλάδων. Σε αυτή την περίπτωση η κροτάφικη αρτηρία δεν χρησιμοποιείται για επίλυση του δύσκολου καθετηριασμού, αλλά για εγκεφαλική προστασία. Η αγγειοπλαστική γίνεται διαμέσω του αορτικού τόξου με παρακέντηση της μηριαίας ή των βραχιονίων, αλλά η κροταφική προσπέλαση χρησιμεύει για την προώθηση ενός μπαλονιού αποκλεισμού απώτερα της βλάβης. Στο τέλος πριν το ξεφούσκωμα του μπαλονιού γίνεται αναρρόφηση 20κ.ε. αίματος για να αφαιρεθούν μικροέμβολα που πιθανώς δημιουργήθηκαν.

Έχει περιγραφεί ένα περιστατικό, όπου η τοποθέτηση ενδονάρθηκα στην κοινή καρωτίδα έγινε άμεσα από την κροταφική αρτηρία. Πρόκειται για έναν ασθενή 83 ετών με συμπτωματικό διαχωρισμό την κοινής καρωτίδος μετά από ενδαρτηρεκτομή καρωτίδος, με εχθρικό αορτικό τόξο.[5]

Τέλος μία άλλη παραλλαγή της παραπάνω τεχνικής περιγράφηκε από τους Mitshuhashi και συνεργάτες, οι οποίοι πραγματοποίησαν αγγειοπλαστική καρωτίδος από την αριστερή βραχιόνιο αρτηρία με υποβήθηση του καθετηριασμού μέσω σύρματος που τοποθετήθηκε από την κροταφική αρτηρία.[15] Η βασική διαφορά αυτής της μεθόδου ήταν ότι χρησιμοποιήθηκε

μία δεύτερη θηλεία ή οποία τοποθετήθηκε από τη δεξιά βραχίονο αρτηρία, με σκοπό τη μηχανική υποβοήθηση και τη στήριξη μέσω έλξης του θηκαριού από το οποίο έγινε η αγγειοπλαστική.

## **1.5 ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΑΡΙΣΤΕΡΑΣ ΚΑΡΩΤΙΔΟΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΔΕΞΙΑΣ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ Ή ΚΕΡΚΙΔΙΚΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΒΟΕΙΟ ΑΟΡΤΙΚΟ ΤΟΞΟ**

[16]

Η προσπέλαση της αριστερής κοινής καρωτίδος όταν αυτή έχει κοινή έκφυση με την ανώνυμο αρτηρία είναι προβληματική, γιατί ο καθετήρας πρέπει να προωθηθεί διαμέσω δύο γωνιών, αυτής μεταξύ του τόξου και της ανωνύμου και αυτής μεταξύ της ανωνύμου και της κοινής καρωτίδος. Η αγγειοπλαστική μέσω της αριστερής βραχιονίου ή κερκιδικής αρτηρίας έχει αποδειχθεί ασφαλής και αποτελεσματική σε αυτές τις περιπτώσεις.

Η επιλογή και εκτίμηση των ασθενών προεπεμβατικά μπορεί να γίνει με αξονική αγγειογραφία του αορτικού τόξου και των κλάδων αυτού με τρισδιάστατη ανασύνθεση των εικόνων (ανασύνθεση όγκου – volume rendering και πολεπίπεδη απεικόνιση – MPR/multiplanar reconstruction).

Το είδος της προσπέλασης (μηριαία ή βράχιονιος) πρέπει να επιλέγεται με βάση τον τύπο του αορτικού τόξου, όπως αυτό απεικονίζεται στην αξονική αγγειογραφία. Σε βόεια τόξα στα οποία η γωνία μεταξύ της ανωνύμου και της αριστεράς κοινής καρωτίδος είναι οξεία ( $<50^\circ$ ) η μηριαία προσπέλαση αποτελεί πρώτη επιλογή, ενώ η βραχιόνιος/κερκιδική προσπέλαση είναι προτιμότερη, όταν η παραπάνω γωνία είναι αμβλεία ή όταν συνυπάρχει βαριά αθηρωμάτωση ή εχθρικός τύπος αορτικού τόξου (τύπος II ή III).

Παρακάτω περιγράφεται ενδεικτικά η τεχνική, όπως αυτή έχει δημοσιευτεί

από τους Montorsi et al. Μετά από τοπική αναισθησία (2% λιδοκαΐνη) γίνεται παρακέντηση της δεξιάς βραχιονίου αρτηρίας 2 εκ. πάνω από τον αγκώνα με βελόνη 20G και κατόπιν εισάγεται ένα θηκάρι 6F. Διαγνωστικός καθετήρας τύπου Judkins προωθείται προς την αριστερή κοινή καρωτίδα πάνω από σύρμα 0.035 in, μήκους 260εκ. και πραγματοποιείται αγγειογραφία των ενδοεγκεφαλικών αγγείων. Στη συνέχεια, βάσει της αγγειογραφικής χαρτογράφησης ο καθετήρας προωθείται προς την έξω καρωτίδα, πάνω από το σύρμα. Η θέση του επιβεβαιώνεται με έγχυση σκιαγραφικού.

Το μαλακό σύρμα ανταλλάσσεται με σκληρό ίδιας διαμέτρου και ο διαγνωστικός καθετήρας αποσύρεται. Εισάγεται θηκάρι 6F, μήκους 90 εκ περιφερικά στην αριστερή κοινή καρωτίδα και η αγγειοπλαστική συνεχίζεται όπως αυτή έχει περιγραφεί με τον κλασικό τρόπο.

Η αιμόσταση γίνεται με τοπική πίεση στο σημείο παρακέντησης.

## **ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>**

### **2.1 Σκοποί και υποθέσεις**

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η παρουσίαση των εναλλακτικών τεχνικών αγγειοπλαστικής και stenting της καρωτίδος σε περίπτωση που ο καθετηριασμός αυτής είναι δύσκολος μέσω του αορτικού τόξου, καθώς και η σύγκριση της ασφάλειας και των αποτελεσμάτων αυτών των τεχνικών σε σχέση με την κλασσική αγγειοπλαστική, με βάση τα δεδομένα που δημοσιεύονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

### **2.2 Υλικό και μέθοδος**

Έγινε ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας μέσω της ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων PubMed, μέχρι το Δεκέμβριο του 2013. Με βάση τη σημαντικότητα των πληροφοριών που υπήρχαν στις σχετικές περιλήψεις έγινε επιλογή κάποιων άρθρων των οποίων το πλήρες κείμενο μεταφορτώθηκε και μελετήθηκε.

Συγκεκριμένα για την αναζήτηση των σχετικών άρθρων χρησιμοποιήθηκαν λέξεις κλειδιά όπως “carotid artery stenting, hostile arch, transcervical, temporal artery, access”.

Οι σχετικές αναζητήσεις απέδωσαν συνολικά 354 άρθρα, εκ των οποίων βάση του τίτλου και της περίληψης επιλέχθηκαν 19 άρθρα και έγινε μεταφόρτωση του πλήρους κειμένου αυτών με τη χρήση της πρόσβασης μέσω VPN στην ηλεκτρονική βιβλιοθήκη του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών που χορηγείται



στους μεταπτυχιακούς φοιτητές.

Οι εναλλακτικές τεχνικές που βρέθηκαν περιλαμβάνουν την διατραχηλική αγγειοπλαστική, τις τεχνικές με χρήση της κροταφικής αρτηρίας, καθώς και την αγγειοπλαστική μέσω παρακέντησης των αρτηριών του άνω άκρου. Οι τελευταίες δεν μελετώνται στην παρούσα εργασία, διότι είναι τεχνικές στις οποίες η προσπέλαση γίνεται διαμέσω του αορτικού τόξου.

Χρησιμοποιήθηκαν επίσης πληροφορίες από έντυπα εγχειρίδια αγγειοχειρουργικής, όπως την 7η έκδοση του “Rutherford's Vascular Surgery”.

## **2.3 Περιγραφικά και στατιστικά αποτελέσματα**

### **2.3.1 Διατραχηλική προσπέλαση**

Το 2013 δημοσιεύτηκε ένα άρθρο το οποίο περιλαμβάνει στατιστική μελέτη όλων των δημοσιευμένων περιστατικών διατραχηλικής προσπέλασης (Sfyroeras et al). [3]

Η ανάλυση περιλαμβάνει 12 μελέτες με 722 ασθενείς συνολικά (μέση ηλικία 75,5 ετών) και συνολικά 739 παρεμβάσεις διατραχηλικής αγγειοπλαστικής καρωτίδος.

Συνοπτικά τα αποτελέσματα αναφέρονται στον πίνακα 2.

Εξ αυτών οι 250 παρεμβάσεις (34%) έγιναν χωρίς αναστροφή της ροής και οι 489 (66%) με αναστροφή ροής.

Τοπική αναισθησία χρησιμοποιήθηκε σε 464 ασθενείς (63%) και οι υπόλοιπες 275 (37%) έγιναν είτε με γενική ή με τραχηλικό αποκλεισμό.

Τεχνική επιτυχία υπήρξε στο 96,3% των περιπτώσεων, ενώ αναφέρθηκαν 21 αποτυχίες, εκ των οποίων 10 (47%) αποτυχίες στον καθετηριασμό της βλάβης, 5 (24%) διαχωρισμοί της κοινής καρωτίδος, 1 (4%) αποτυχία στην προδιαστολή και 1 (4%) θρόμβωση του στεντ.

Η συχνότητα μετατροπής σε ανοικτή επέμβαση ήταν 2,4% (20 περιστατικά). Όλα τα περιστατικά διαχωρισμού έγιναν σε παρεμβάσεις με αναστροφή της ροής.

Η συχνότητα των επιπλοκών έχει ως εξής: 8 ΑΕΕ (2 θανατηφόρα), και ένας θάνατος λόγω OEM. Συνολικά η συχνότητα ΑΕΕ, OEM και θανάτου ήταν 1,1%, 0,14% και 0,41% αντίστοιχα.

Η συχνότητα ΑΕΕ ήταν 1,2% στα περιστατικά χωρίς αναστροφή της ροής και 1,02% στα περιστατικά με αναστροφή της ροής ( $P>0,45$ ).

Τοπικές επιπλοκές αναφέρονται σε 17 περιστατικά (2,9%) εκ των οποίων 15 αιματώματα και 2 ασθενείς με παρωδική πάρεση του λαρυγγικού νεύρου.

Το σύνολο ποσοστό των επιπλοκών ήταν 5,4% και περιλάμβανε ΑΕΕ, θάνατο, OEM, επανεπέμβαση λόγω αιματώματος, ανάγκη τοποθέτησης νέου στεντ λόγω διαχωρισμού, χειρουργική διόρθωση της κοινής καρωτίδος, παράλυση νεύρων, θρόμβωση του στεντ και τεχνική αποτυχία.

Η συνολική επίπτωση νέων βλαβών σε DW-MRI, όπως αυτή αναφέρεται σε 3 μελέτες, ήταν 15,5% σε διατραχηλική προσπέλαση χωρίς αναστροφή της ροής και 12,9% σε περιστατικά με αναστροφή της ροής.

### 2.3.2 Κροταφική προσπέλαση

Ελάχιστα είναι τα προς το παρόν δημοσιευμένα περιστατικά που αφορούν τα αποτελέσματα της κροταφικής προσπέλασης. Το 2009 δημοσιεύτηκε από τους Mangialardi et al μια σειρά 9 ασθενών που αντιμετωπίστηκαν μέσω τραχηλικής προσπέλασης, με την τεχνική που περιγράφεται στο πρώτο μέρος της εργασίας. [17]

Η μέση ηλικία ήταν 74 ετών και εξ αυτών των ασθενών ήταν 8 άνδρες και 1 γυναίκα. 2 ασθενείς ήταν συμπτωματικοί και 1 ασυμπτωματικός με ευρήματα στη αξονική τομογραφία εγκεφάλου.

Σε αυτή τη μικρή σειρά ασθενών η τεχνική επιτυχία ήταν 100% και δεν υπήρξαν τοπικές επιπλοκές, ΑΕΕ ή OEM.

Η τεχνική, σύμφωνα με το συγγραφέα, αποδείχθηκε σχετικά εύκολη και ασφαλής, λόγω του μικρού όμως όγκου περιστατικών δύσκολα μπορούν να βγουν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τα αποτελέσματα της και τη σχέση κόστους – αποτελεσματικότητας.

### 2.3.3 Προσπέλαση από αρτηρίες του άνω άκρου

Το σύνηθες σημείο παρακέντησης είναι η δεξιά κερκιδική αρτηρία και βασικός στόχος αυτής της εναλλακτικής τεχνικής είναι η παράκαμψη των ανατομικώς δυσχαιρών αορτικών τόξων κατά την αγγειοπλαστική της αριστεράς έσω καρωτίδος σε ασθενείς με βόειο αορικό τόξο. Οι δημοσιεύσεις σχετικές με τη χρήση της ωλενίου και της βραχιονίου αφορούν ελάχιστα και σποραδικά περιστατικά, γι'αυτόν το λόγο τα αποτελέσματα τους δεν μελετώνται στην παρούσα εργασία.

Στον πίνακα 3 συγκεντρώνονται τα αποτελέσματα των δημοσιευμένων μέχρι το 2013 άρθρων με το μεγαλύτερο αριθμό περιστατικών. [18-29, 15]

Τα ποσοστά τεχνικής επιτυχίας κυμαίνονται από 90-100% ανάλογα τη δημοσίευση, ενώ η συχνότητα μείζονος αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου είναι περίπου 0,6%.

Σε μια μελέτη αναφέρεται ένας θάνατος από μείζον ΑΕΕ.

## 2.4 ΠΙΝΑΚΕΣ

<b>Ενδείξεις για PTA ή CAS (Εναντι CEA)</b>	<b>Αντενδείξεις για CAS (σχετικές ή απόλυτες)</b>	<b>Αντένδειξεις που σχετίζονται με δυσχερή καθετηριασμό μέσω του αορτικού τόξου</b>
<b>Εχθρικός τράχηλος (τραχειοστομίες, προηγηθείσα ακτινοθεραπεία, προηγηθείσες χειρουργικές επεμβάσεις)</b>	Ελίκωση της έσω καρωτίδος Δυσανεξία σε αντιαιμοπεταλιακούς παράγοντες	Έντονη αθηρωμάτωση ή ασβέστωση του αορτικού τόξου Υπερήλικες (>80 ετών)
<b>Επαναστένωση Ετερόπλευρη βλάβη λαρυγγικού νεύρου</b>	Νεφρική ανεπάρκεια Ασβέστωση της έσω καρωτίδος, ελίκωση αυτής ή ύπαρξη φρέσκου θρόμβου	Έντονη γωνίωση του αορτικού τόξου (Τύπος III) Αορτολαγόνιος προσβολή Bovine arch
<b>Επιβαρυντικοί παράγοντες (στεφανιαία νόσος, πρόσφατο OEM, ασταθής στηθάγχη, σοβαρή βαλβιδοπάθεια, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια)</b>	Απόφραξη της έξω καρωτίδος Ασταθής πλάκα η νηματοειδής στένωση	
<b>Υψηλός καρωτιδικός διχασμός ή υψηλές βλάβες</b>		
<b>Ινομυική δυσπλάσια</b>		

*Πίνακας 1: Ενδείξεις και αντενδείξεις για αγγειοπλαστική και stenting καρωτίδος και παράγοντες που δυσχεραίνουν τον καθετηριασμό μέσω του αορτικού τόξου*

	Με αναστροφή ροής	Χωρίς αναστροφή ροής	Συνολικά
Αριθμός περιστατικών	489	250	739
Μέση ηλικία	76 (βάση των μέσων ηλικιών σε δημοσιεύσεις στις οποίες αναφέρεται η ηλικία των ασθενών)	72.6 (βάση των μέσων ηλικιών σε δημοσιεύσεις στις οποίες αναφέρεται η ηλικία των ασθενών)	75,5
Φύλο	Μη διαθέσιμο	Μη διαθέσιμο	Μη διαθέσιμο
Τεχνική επιτυχία	96,5%	95,4%	96,3%
Επιπλοκές	Συνολικά αναφέρονται 1 ΑΕΕ, 5 θάνατοι από μη σχετιζόμενα αίτια (1%) και 1 απόφραξη του στεντ	Συνολικά αναφέρονται 1 ΤΙΑ, 4 θάνατοι από μη σχετιζόμενα αίτια (1,6%) και 3 επαναστενώσεις	

*Πίνακας 2: Αποτελέσματα διατραχηλικής αγγειοπλαστικής καρωτίδος, βάσει του ανασκοπικού άρθρου Sfyroeras et al, 2013*

Δημοσίευση	Αριθμός περιστατικών	Σημείο παρακέντησης / ανατομικά χαρακτηριστικά	Φύλο / μέση ηλικία	Τεχνική επιτυχία	Επιπλοκές
Dahm et al 2011	17	Κερκιδική αρτηρία Βόειο τόξο 4 (23,5%) Τύπος III 13 (76,5%)	Άνδρες 11 (64,7%) Γυναίκες 6 (35,3%) 74,4 έτη	17 (100%)	Σε 3 ασθενείς χρειάστηκε χορήγηση επιπλέον τοπικής αναισθησίας
Extegoien et al 2012	328	Κερκιδική αρτηρία Μη διαθέσιμα δεδομένα για τον τύπο του τόξου	Άνδρες 279 (70%) Γυναίκες 49 (30%) 68 έτη	347 (91%) RICA 93% LICA 88% LICA / βόειο τόξο 88%	Θάνατος 1 (0,3%) ΑΕΕ 2 (0.6%) ΤΙΑ 3 (1%) Διεγχειρητικό ΤΙΑ 10 (3%) Απόφραξη κερκιδικής 23 (7%) ΟΕΜ 0 (0%)
Montorsi et al 2009	14	Δεξιά κερκιδική Βόειο τόξο	Άνδρες 7 (50%) Γυναίκες 7 (50%) 70,5 έτη	14 (100%)	Μία ασθενής 76 ετών παρουσίασε εμβολή αμφιβλιστροειδούς

*Πίνακας 3: Αποτελέσματα αγγειοπλαστικής καρωτίδος με παρακέντηση αρτηρίας άνω άκρου, βάσει δημοσιευμένων δεδομένων*

## 2.5 Συζήτηση αποτελεσμάτων

Η αγγειοπλαστική της καρωτίδος με τον κλασσικό τρόπο είναι δύσκολη και επισφαλής σε ασθενείς με δυσχερή ανατομικά στοιχεία του αορτικού τόξου, όπως αυτά αναφέρονται στα προηγούμενα κεφάλαια.

Οι βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται σαν εναλλακτικοί τρόποι καθετηριασμού της κοινής καρωτίδος κατά τη διάρκεια αγγειοπλαστικής της έσω καρωτίδος είναι ο άμεσος καθετηριασμός της καρωτίδος διατραχηλικά, η χρήση της κροταφικής αρτηρίας σαν επικουρική προσπέλαση και ο καθετηριασμός με χρήση των αρτηριών του άνω άκρου. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται και άλλοι εναλλακτικοί τρόποι, όπως η χρήση ειδικών προδιαμορφωμένων καθετήρων.

Αν και τα αποτελέσματα της κλασσικής μεθόδου έχουν μελετηθεί ευρέως, λίγα είναι τα μέχρι στιγμής δεδομένα που αφορούν τις υπόλοιπες τεχνικές.

Παρόλα αυτά φαίνεται ότι αποτελούν αρκετά ασφαλείς και αποτελεσματικές τεχνικές δεδομένου ότι συνολικά η τεχνική επιτυχία τους κυμαίνεται από 90-100% και τα ποσοστά μείζονων επιπλοκών είναι κάτω από 2-3%.

Ειδικά για την άμεση παρακέντηση της κοινής καρωτίδος, της οποίας τα αποτελέσματα έχουν μελετηθεί περισσότερο φαίνεται ότι η συνολική επιτυχία αγγίζει το 96,5%, ενώ οι μείζονες επιπλοκές είναι περίπου 2-3%. Όσον αφορά την προστασία από εμβολικά επεισόδια φαίνεται ότι η τεχνική με αναστροφή της ροής υπερέχει σε σχέση με την τεχνική χωρίς αναστροφή ροής (1,02% έναντι 1,2%  $P>0.05$ ).

Μένει όμως να μελετηθεί η σχέση κόστους / αποτελεσματικότητας των παραπάνω



μεθόδων έναντι της κλασσικής αγγειοπλαστικής και κυρίως της ενδαρτηρεκτομή καωτίδος, η οποία έχει αποδειχθεί μια ασφαλής μέθοδος πρόληψης ΑΕΕ με καλά αποτελέσματα και ελάχιστες επιπλοκές.

## 2.6 Συμπεράσματα - Προτάσεις

Συμπερασματικά αξίζει να σημειωθεί ότι η επιλογή της μεθόδου πρέπει να γίνεται με αυστηρά κριτήρια που περιλαμβάνουν την επιθυμία του ασθενούς, τη γενική του κατάσταση, την ηλικία και στην προεπεμβατική μελέτη του ασθενούς θα ήταν χρήσιμη μεταξύ των άλλων και η μελέτη της ανατομίας του αορτικού τόξου με τη χρήση της ψηφιακής αγγειογραφίας ή της αξονικής αγγειογραφίας.

Καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της μεθόδου παίζει επίσης η εμπειρία και τα αποτελέσματα του εκάστοτε θεραπευτή - κέντρου.

Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη η σχέση κόστους και αποτελεσματικότητας και το συνολικό όφελος τόσο για τον ασθενή, όσο και για το σύστημα υγείας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αγγειοπλαστική και το stenting της καρωτίδος αποτελεί ένα είδος παρέμβασης που έχει σκοπό την πρόληψη εγκεφαλικών επεισοδίων σε ασθενείς με σημαντική στένωση του διχασμού και της έσω καρωτίδος. Συνήθως γίνεται διαμέσω του αορτικού τόξου με δεξιά μηριαία προσπέλαση. Ποικίλοι παράγοντες, κυρίως ανατομικοί δυσχεραίνουν την κλασσική προσπέλαση και αυξάνουν τον κίνδυνο εμβολικών επιπλοκών. Κυριότεροι από αυτούς είναι το αορτικό τόξο τύπου III και το βόειο αορτικό τόξο.

Έχουν εξελιχθεί διάφορες τεχνικές με σκοπό τον ευκολότερο και ασφαλέστερο καθετηριασμό του αγγείου ενδιαφέροντος ή την παράκαμψη του αορτικού τόξου. Κυριότεροι από αυτούς είναι η χρήση ειδικών καθετήρων, η άμεση διατραχηλική προσπέλαση, η χρήση της επιπολής κροταφικής αρτηρίας ως βοηθητικής προσπέλασης και ο καθετηριασμός με χρήση των αρτηριών του άνω άκρου.

Από τα μέχρι στιγμής δεδομένα οι παραπάνω τεχνικές φαίνεται να είναι ασφαλείς και αποτελεσματικές και να υπερέχουν σε σχέση με την κλασσική μέθοδο σε ασθενείς με ανατομικά δύσκολα αορτικά τόξα.

## **SUMMARY**

The main purpose of the carotid artery angioplasty and stenting (CAS) is the prevention of embolic cerebrovascular events in patients with critical internal carotid artery stenosis. It is usually performed with right femoral access. This technique can become difficult and has high incidence of embolic events in patient with unfavourable aortic arch anatomy, specially in those with type III aortic arch and bovine arch.

Specially preformed catheters, direct transcervical access, temporal pull-through techniques and brachial – radial access are some alternatives that help overcome these difficulties.

Current data and reports demonstrate the feasibility, safety and success of these techniques that seem to have better results comforted with the classic femoral approach in patients with unfavourable aortic arches.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. WHO site: <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>
2. Ruthford's Vascular Surgery 7<sup>th</sup> Edition, Elsevier, p 1469-1487
3. Sfyroeras GS, Moulakakis KG, Markatis F, Antonopoulos CN, Antoniou GA, Kakisis JD, Brountzos EN, Liapis CD. Results of carotid artery stenting with transcervical access. *J Vasc Surg.* 2013 Nov;58(5):1402-7.
4. Ivancev K, Resch T, Malina M. Novel access technique facilitating carotid artery stenting. *Vascular.* 2006 Jul-Aug;14(4):219-22.
5. Stella N, Palombo G, Filippi F, Fantozzi C, Taurino M. Endovascular treatment of common carotid artery dissection via the superficial temporal artery. *J Endovasc Ther.* 2010 Aug;17(4):569-73.
6. Harjai KJ, Anderson J. Repair of right carotid artery pseudoaneurysm in a patient with hostile aortic arch through left ventricular approach. *J Interv Cardiol.* 2008 Jun;21(3):239-41.
7. Brott TG, Halperin JL, Abbara S, Bacharach JM, Barr JD, Bush RL, Cates CU, Creager MA, Fowler SB, Friday G, Hertzberg VS, McIff EB, Moore WS, Panagos PD, Riles TS, Rosenwasser RH, Taylor AJ, Jacobs AK, Smith SC Jr, Anderson JL, Adams CD, Albert N, Buller CE, Creager MA, Ettinger SM, Guyton RA, Halperin JL, Hochman JS, Hunt SA, Krumholz HM, Kushner FG, Lytle BW, Nishimura RA, Ohman EM, Page RL, Riegel B, Stevenson WG, Tarkington LG, Yancy CW. 2011 ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ACR/ASNR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Stroke Association, American Association of Neuroscience Nurses, American

- Association of Neurological Surgeons, American College of Radiology, American Society of Neuroradiology, Congress of Neurological Surgeons, Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of NeuroInterventional Surgery, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery. Developed in collaboration with the American Academy of Neurology and Society of Cardiovascular Computed Tomography. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013 Jan 1;81(1):E76-123
8. Naylor AR. What is the current status of invasive treatment of extracranial carotid artery disease? *Stroke.* 2011 Jul;42(7):2080-5
  9. Christos D, Liapis, Efthimios D, Avgerinos, Achilles Chatziioannou. The Aortic Arch: Markers, Imaging, and Procedure Planning for Carotid Intervention. *Vasc D Man* 2009 Jan;6(1)
  10. Layton KF, Kallmes DF, Cloft HJ, Lindell EP, Cox VS. Bovine aortic arch variant in humans: clarification of a common misnomer. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2006 Aug;27(7):1541-2.
  11. Madhwal S, Rajagopal V, Bhatt D, Bajzer C, Whitlow P, Kapadia S. Predictors of Difficult Carotid Stenting as Determined by Aortic Arch Angiography, *J Inv Card,* 2008 May;20(5):200-4
  12. Criado E, Doblaz M, Fontcuberta J, Orgaz A, Flores A, Wall LP, Gasparis A, Lopez P, Strachan J, Ricotta J. Transcervical carotid stenting with internal carotid artery flow reversal: feasibility and preliminary results. *J Vasc Surg.* 2004 Sep;40(3):476-83.
  13. Christopoulos D, Philippov E, Kallintzi M. Safe carotid artery angioplasty and stenting in patients unsuitable for transfemoral approach. *Int Angiol* 2010;29:37-40.
  14. Mitsuhashi Y, Nishio A, Kawakami T, Shibamoto K, Yamagata T, Ichinose T, Ohata K. New pull-through technique using the superficial temporal artery for transbrachial carotid

- arterystenting. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2009 Jul;49(7):320-4.
15. Moratto R, Veronesi J, Silingardi R, Nicolosi E, Gennai S, Coppi G. How to simplify the approach to the supra-aortic trunks. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2013 Feb;54(1):23-31.
  16. Montorsi P, Galli S, Ravagnani P, Ghulam SA, Trabattoni D, Fabbiochi F, Luardi A, Ballerini G, Andreini D, Pontone G, Annoni A, Bartorelli A. Carotid stenting through the right brachial approach for left internal carotid artery stenosis and bovine aortic arch configuration. *Eur Radiol* 2009 Mar;19(5):310-7
  17. Mangialardi N, Ronchey S, Serrao E, Costa P, Bergeron P. Temporal approach: a good way to provide cerebral protection for proximal carotid stenosis, the last chance for trackability in CAS. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2009 Apr;50(2):189-93.
  18. Dahm J.B., Van Buuren F., Hansen C, Becker J, Wolpers H.-G. The concept of anatomy related individual arterial access: lowering technical and clinical complications with transradial access in bovine – and type-III aortic arch carotid artery stenting *Vasa* 2011;40:468-473
  19. Etxegoien N, Rhyne D, Kadev S, Sachar R, Mann T. The transradial approach for carotid artery stenting. *Cath&Card Interv* (2012) 80:1081-1087