



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ - ΚΑΡΔΙΟ-ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ - ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»

(MSc in Heart Failure - Cardio-oncology - Cardiac Rehabilitation)



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Η θέση του TriClip σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια»

υπό

Παναγιώτα Δ. Καλαμάτα

Καρδιολόγο

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Καρδιακή ανεπάρκεια – Καρδιο-ογκολογία – Καρδιαγγειακή αποκατάσταση»

Λάρισα, 5^{ος} /2024



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ - ΚΑΡΔΙΟ-ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ - ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»

(MSc in Heart Failure - Cardio-oncology - Cardiac Rehabilitation)



«The role of TriClip in patients with chronic HF»

«Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά και όπου απαιτείται έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας».

Υπογραφή:

Παναγιώτα Δ. Καλαμάτα

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, 2024

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΚΟΥΛΑΡΙΓΚΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιβλέπων: Αθανασίου Αθανάσιος, Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής, Τμήμα Ιατρικής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σύμβουλος: Ανυφαντάκης Αλέξανδρος-Ζαχαρίας, Επιμελητής Β', Πανεπιστημιακό
Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. Αθανασίου Αθανάσιος, Καθηγητής Καρδιοχειρουργικής, Τμήμα Ιατρικής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
2. Ανυφαντάκης Αλέξανδρος, Επιμελητής Α' Καρδιολογίας, Πανεπιστημιακό Γενικό
Νοσοκομείο Λάρισας
3. Γιαμούζης Γρηγόριος, Αναπληρωτής Καθηγητής Καρδιολογίας, Τμήμα Ιατρικής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Αναπληρωματικό μέλος: Ξανθόπουλος Ανδρέας, Επιμελητής Β' Καρδιολογίας,
Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας

**Τίτλος εργασίας στα αγγλικά: The role of TriClip in patients with
chronic HF**

Ευχαριστίες

*Στους γονείς μου και τα αδέρφια μου που χωρίς την στήριξη και την υπομονή τους τίποτα δεν θα
ήταν εφικτό*

Παναγιώτα Δ. Καλαμάτα

Περίληψη

Η ανεπάρκεια της τριγλώχινας είναι αρκετά διαδεδομένη στο γενικό πληθυσμό τα τελευταία χρόνια και σχετίζεται με αυξημένη θνητότητα και νοσηρότητα. Η σοβαρή ανεπάρκεια της τριγλώχινας αποτελεί δυσμενή και ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα για την έκβαση των ασθενών με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια. Η χρήση πιο σύγχρονων υπερηχογραφικών παραμέτρων έχει συμβάλλει στην καλύτερη αξιολόγηση της ανεπάρκειας. Μεμονωμένα χειρουργεία στην τριγλώχινα βαλβίδα σπάνια πραγματοποιούνται και η αντιμετώπιση της μόνο με φαρμακευτική αγωγή έχει δείξει μικρή επιβίωση των ασθενών. Γι' αυτό το λόγο δημιουργήθηκε η ανάγκη για νεότερες θεραπευτικές μεθόδους μέσω διαδερμικών επεμβάσεων. Η επιδιόρθωση της βαλβίδας από άκρο σε άκρο (TEER) με τη χρήση του συστήματος TriClip εφαρμόζεται στους συμπτωματικούς ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια που θεωρούνται μεσαίου ή υψηλού χειρουργικού ρίσκου. Μελέτες πραγματοποιούνται για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα τους με κυριότερη την TRILUMINATE. Μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα αποδείχτηκε η σημαντική βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών και η μείωση του βαθμού της ανεπάρκειας.

Λέξεις- Κλειδιά: ανεπάρκεια τριγλώχινας βαλβίδας, TriClip, καρδιακή ανεπάρκεια, TRILUMINATE

Abstract

Lately tricuspid regurgitation is widespread in the general population and is associated with increased mortality and morbidity. Severe tricuspid regurgitation is an adverse and independent prognostic factor for the outcome of patients with chronic heart failure. The use of more modern ultrasound parameters has contributed to a better evaluation of the regurgitation. Isolated tricuspid valve surgeries are rarely performed and only medical therapy as a treatment has shown poor patient's survival. For this reason, the need for better therapeutic methods with percutaneous interventions was created. End-to-end valve repair (TEER) using the TriClip system is performed in symptomatic patients with severe regurgitation who are considered to be of intermediate or high surgical risk. Studies are being carrying out evaluating their safety and effectiveness which the main of them is the TRILUMINATE. In a short period of time the significant improvement in the quality of life of the patients and the reduction of the degree of regurgitation was demonstrated.

Keywords: tricuspid valve regurgitation, TriClip, heart failure, TRILUMINATE

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	I
Περίληψη.....	II
Abstract.....	III
Εισαγωγή.....	1
Η ανατομία της τριγλώχινας βαλβίδας.....	1-3
Αιτιολογία της ανεπάρκειας	3-5
Εκτίμηση των ασθενών με λειτουργική ανεπάρκεια της τριγλώχινας βαλβίδας	5-9
Επιλογή των ασθενών	9-10
Η διαδικασία του TriClip.....	10-12
Επιπλοκές-αντιθρομβωτική αγωγή	13
Αποτελέσματα.....	14-17
Σύγκριση με άλλες διακαθετηριακές παρεμβάσεις.....	17-19
Μεθοδολογία.....	20
Συζήτηση.....	20-21
Βιβλιογραφία.....	21-23

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανεπάρκεια της τριγλώχινας βαλβίδας είναι συχνό υπερηχογραφικό εύρημα με την ύπαρξη ασήμαντης ή ήπιας ανεπάρκειας σε περισσότερο από το 70% του γενικού πληθυσμού. Ο επιπολασμός στη μέτρια ή σοβαρή ανεπάρκεια αγγίζει το 0,55% του πληθυσμού με αυξανόμενη συχνότητα στους ηλικιωμένους [1]. Η σοβαρή ανεπάρκεια της τριγλώχινας βαλβίδας έχει δυσμενή πρόγνωση. Τα τελευταία χρόνια η εξέλιξη στις υπερηχογραφικές μεθόδους και η διαθεσιμότητα των τρισδιάστατων τεχνικών απεικόνισης έχει συμβάλλει στην καλύτερη μελέτη της ανατομίας της βαλβίδας, των μορφολογικών τύπων, την διερεύνηση της παθοφυσιολογίας τους καθώς και την ακριβέστερη αξιολόγηση της σοβαρότητας της ανεπάρκειας [2]. Έτσι η συντηρητική φαρμακευτική και η χειρουργική αντιμετώπιση έχουν αντικατασταθεί από ενδαγγειακές τεχνικές με τη χρήση ειδικών συσκευών όπως το TriClip για την αντιμετώπιση της σοβαρής ανεπάρκειας σε επιλεγμένους ασθενείς [3]. Μέσω της διεθνούς πολυκεντρικής μελέτης TRILUMINATE αξιολογήθηκε η χρήση του TriClip όσον αφορά την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα σε ασθενείς υψηλού χειρουργικού κινδύνου με συμπτωματική μέτρια ή σοβαρή ανεπάρκεια της τριγλώχινας βαλβίδας [4].

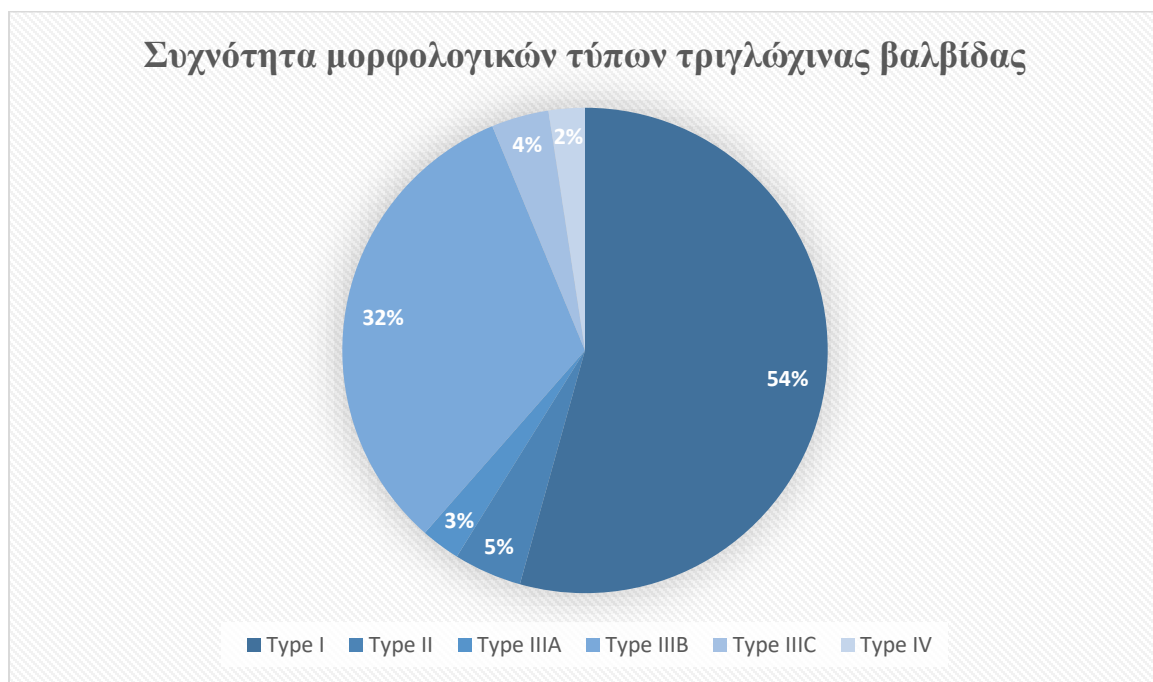
Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΓΛΩΧΙΝΑΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ

Ο δακτύλιος της τριγλώχινας βαλβίδας έχει πολύπλοκη δομή με πολυεπίπεδη διαμόρφωση και ελλειπτικό σχήμα δίκην σέλλας [5]. Το μέγεθος της είναι κατά 20% μεγαλύτερο από της μιτροειδούς και παρουσιάζει δυναμική μεταβολή κατά τη διάρκεια του καρδιακού κύκλου [6].

Η τριγλώχινα βαλβίδα αποτελείται από τρεις γλωχίνες (πρόσθια, διαφραγματική, οπίσθια), όμως σε αντίθεση με την αορτική ή μιτροειδή βαλβίδα δεν είναι εφικτό να απεικονιστούν ταυτόχρονα στην δύο διαστάσεων (2D) διαθωρακική υπερηχογραφική

μελέτη [7]. Η πρόσθια και η οπίσθια γλωχίνα εκφύονται από το ελεύθερο τοίχωμα της δεξιάς κοιλίας, ενώ η διαφραγματική από τον δακτύλιο της τριγλώχινας πάνω από το μεμβρανώδες μεσοκοιλιακό διάφραγμα [6]. Η πρόσθια γλωχίνα είναι η μεγαλύτερη σε μέγεθος και η πιο κινητή, η διαφραγματική η μικρότερη σε μέγεθος και η πιο σταθερή και η οπίσθια παρουσιάζει πολλαπλές πτυχώσεις [6,7]. Έχουν παρατηρηθεί ανατομικές παραλλαγές στις γλωχίνες με τέσσερις μορφολογικούς τύπους να έχουν διευκρινιστεί. Τύπος I: 3 γλωχίνες (54%), τύπος II: 2 γλωχίνες (4,5%), τύπος IIIA: 4 γλωχίνες όπου οι δύο είναι πρόσθιες (2,6%), τύπος IIIB: 4 γλωχίνες όπου οι δύο είναι οπίσθιες (32,1%), τύπος IIIC: 4 γλωχίνες όπου οι δύο είναι διαφραγματικές (3,8%) και τύπος IV με παραπάνω από 4 γλωχίνες (2,4%) [1,8].

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.



Ο μέσος όρος της διαμέτρου του τριγλωχινικού δακτυλίου για να είναι λειτουργικός ορίζεται τα 21 mm/m² [6]. Παρουσιάζει μέχρι 30% μείωση κατά τη διάρκεια της κολπικής συστολής και διαστολική διάνοιξη 7-9 cm². Επίσης ιδιαίτερη σημασία έχει η ανατομία του υποβαλβιδικού μηχανισμού της τριγλώχινας βαλβίδας αφού πολλοί και μικροί θηλοειδείς μυς συνδέουν τις τενόντιες χορδές σε μία μόνο γλωχίνα σε αντίθεση με της μιτροειδούς

που συνήθως συνδέονται ταυτόχρονα και στις δύο γλωχίνες. Έτσι σε περιπτώσεις διάτασης-δυσλειτουργίας της δεξιάς κοιλίας ή διάτασης του τριγλωχινικού δακτυλίου επηρεάζεται η σωστή σύγκλιση των γλωχίνων και ευνοείται η δημιουργία της λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας [9].

ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

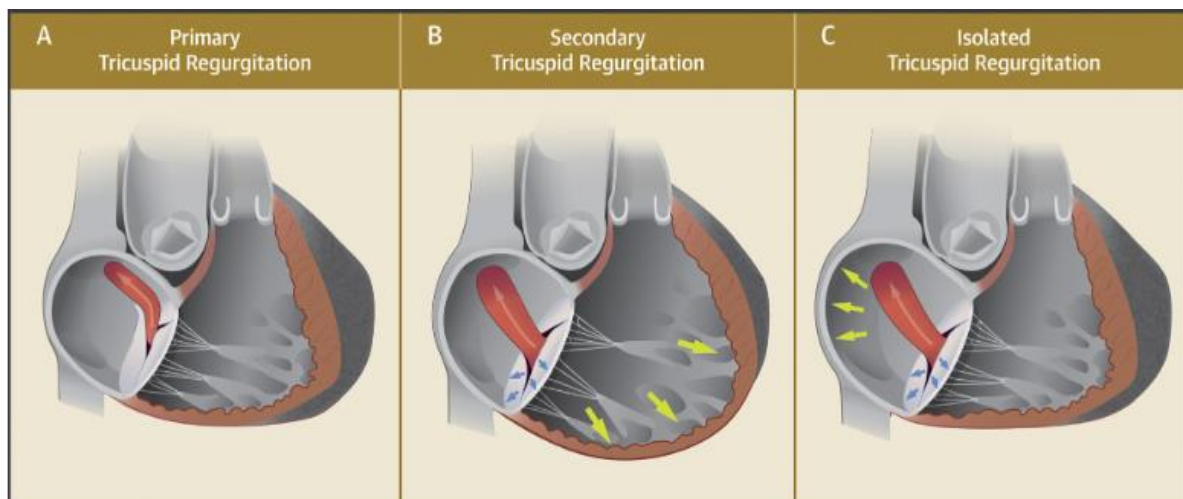
Η ανεπάρκεια της τριγλώχινας βαλβίδας ταξινομείται με βάση τον υποκείμενο μηχανισμό σε πρωτοπαθής ή οργανική όπου επηρεάζεται άμεσα η βαλβίδα και σε δευτεροπαθής ή λειτουργική με μορφολογικά φυσιολογικές γλωχίνες [9].

Η πρωτοπαθής είναι η λιγότερο συχνή αφού δεν ξεπερνά το 10% των σοβαρών περιπτώσεων και αφορά βλάβη σε κάποιο από τα συστατικά της βαλβίδας (γλωχίνες, δακτύλιος, τενόντιες χορδές, θηλοειδής μύες) εξαιτίας συγγενών ή επίκτητων παραγόντων [2]. Η πιο συχνή εκ γενετής νόσος είναι η ανωμαλία Ebstein και έπειτα ακολουθεί η δυσπλασία της τριγλώχινας. Στα επίκτητα αίτια περιλαμβάνονται η λοιμώδης ενδοκαρδίτιδα, η ρευματική νόσος, οι καρκινοειδείς όγκοι, μετά από ακτινοβολία ή τραυματισμό από αμβλύ αντικείμενο, συστηματικά νοσήματα όπως συστηματικός ερυθηματώδης λύκος και σαρκοείδωση, πρόπτωση, μυξωματώδης εκφύλιση, φάρμακα και ιατρογενή αίτια όπως ενδομυοκαρδιακή βιοψία και τοποθέτηση ενδοκαρδιακών συσκευών [10]. Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η συχνότητα εμφάνισης μέτριας ή σημαντικής ανεπάρκειας τριγλώχινας μετά από τοποθέτηση διαφλέβιου βηματοδότη ή απινιδωτή μέχρι 38% εντός της διέτας από την αρχική τοποθέτηση [2,10].

Η δευτεροπαθής ή κοινώς λειτουργική ανεπάρκεια οφείλεται σε διάταση και δυσλειτουργία της δεξιάς κοιλίας που οδηγεί σε διάταση του τριγλωχινικού δακτυλίου, έλξη των γλωχίνων (tethering) και απώλεια της σύγκλεισης τους (malcoaptation). Η λειτουργική ανεπάρκεια είναι τις περισσότερες φορές δευτεροπαθής σε παθήσεις της αριστερής καρδιάς (βαλβιδοπάθεια, δυσλειτουργία αριστεράς κοιλίας) που προκαλούν αυξημένες πιέσεις στον αριστερό κόλπο, πνευμονική υπέρταση και αυξημένο μεταφόρτιο

της δεξιάς κοιλίας [2]. Οι πιο συχνές βαλβιδοπάθειες είναι η ανεπάρκεια της μιτροειδούς, η στένωση της αορτικής βαλβίδας και η στένωση της μιτροειδούς. Έως και 50% των περιπτώσεων με σοβαρή ανεπάρκεια μιτροειδούς θα εμφανίσει σημαντική λειτουργική ανεπάρκεια τριγώχινας (FTR). Παρατηρείται και στα προχωρημένα στάδια της καρδιακής ανεπάρκειας σε οξεία ή χρόνια κατάσταση. Επίσης καταστάσεις με πνευμονική υπέρταση που δεν σχετίζεται με παθήσεις της αριστερής κοιλίας είναι η πρωτοπαθής πνευμονική υπέρταση και δευτεροπαθείς καταστάσεις όπως η χρόνια πνευμονοπάθεια και η χρόνια θρομβοεμβολική νόσος [11]. Υπάρχουν ακόμη περιπτώσεις που επηρεάζουν άμεσα την δεξιά κοιλία και προκαλούν δυσλειτουργία όπως είναι η ισχαιμία στο κατώτερο έμφραγμα και οι μυοκαρδιοπάθειες [9].

Τέλος τα τελευταία χρόνια αναγνωρίζεται σαν ξεχωριστή οντότητα η ιδιοπαθής λειτουργική ανεπάρκεια της τριγώχινας που οφείλεται σε διάταση του δακτυλίου της τριγώχινας σε απουσία πνευμονικής υπέρτασης. Εμφανίζεται σε ασθενείς με κολπική μαρμαρυγή και πιο συχνά στα ηλικιωμένα άτομα [2]. Η κολπική μαρμαρυγή προάγει τη διάταση του τριγλωχινικού δακτυλίου και τη διάταση του δεξιού κόλπου προκαλώντας ανεπάρκεια της βαλβίδας που συνεχώς επιδεινώνεται μέσω ενός φαύλου κύκλου με υπερφόρτωση όγκου, περαιτέρω διάταση του δακτυλίου, έλξη των γλωχίνων (tethering) και διάταση της δεξιάς κοιλίας [12].



Prihadi, E.A. et al. *J Am Coll Cardiol Img.* 2019;12(3):491-9.

Primary tricuspid regurgitation (A), where there is primary damage of the tricuspid valve apparatus (prolapse of the posterior leaflet in this example). Secondary tricuspid regurgitation (B), due to significant dilation of the right ventricle (arrows) and tethering of the tricuspid valve leaflets and coaptation gap. Isolated tricuspid regurgitation (C) with dilation of the tricuspid annulus due to dilation of the right atrium (arrows) in the presence of atrial fibrillation.

1. Αιτιολογία-τύποι ανεπάρκειας τριγλώχινας βαλβίδας

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΓΛΩΧΙΝΑΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ

A. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

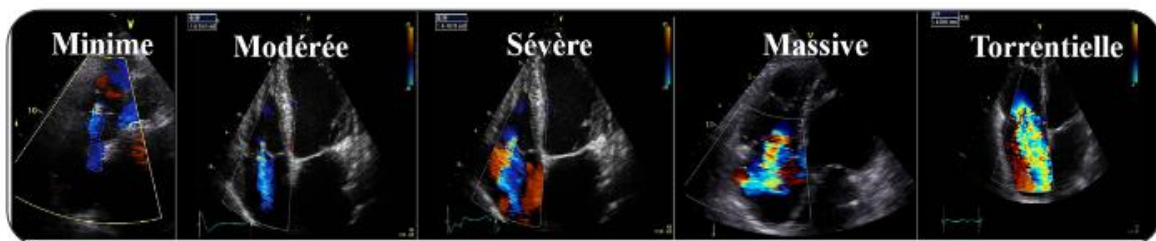
Η ανεπάρκεια της τριγλώχινας είναι δύσκολο να διεγνωσθεί από την κλινική εικόνα καθώς οι περισσότεροι ασθενείς είναι ασυμπτωματικοί. Τα συμπτώματα στα αρχικά στάδια σχετίζονται με τις παθήσεις της αριστερής καρδιάς και της πνευμονικής συμφόρησης με παρουσία δύσπνοιας στην προσπάθεια που εξελίσσεται σταδιακά σε μόνιμη με στοιχεία ορθόπνοιας. Στα προχωρημένα στάδια εμφανίζονται συμπτώματα δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας με περιφερικά οιδήματα, ασκίτη, ηπατομεγαλία ,καχεξία, απώλεια βάρους, διάταση των σφαγίτιδων και θετικό ηπατοσφαγιτιδικό σημείο. Τυπική διαγνωστική τριάδα είναι ένα ολοσυστολικό φύσημα στην τριγλώχινα βαλβίδα που αυξάνεται σε ένταση κατά

την εισπνοή (σημείο Rivero-Carvallo), το σφύζον ήπαρ και πελώρια κύματα V στο σφαγιτιδικό σφυγμό με έντονο παλμό. Τέλος σε προχωρημένη κατάσταση εμφανίζεται ηπατική κίρρωση και ηπατική ανεπάρκεια, διαταραχές της πήξης και νεφρική ανεπάρκεια [1].

B. ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Η δισδιάσταση (2D) και τρισδιάσταση (3D) ηχοκαρδιογραφία είναι η εξέταση εκλογής για την εκτίμηση της σοβαρότητας της ανεπάρκειας της τριγλώχινας (TR), της ανατομίας της βαλβίδας και της λειτουργικότητας της δεξιάς κοιλίας. Η εκτίμηση της σοβαρότητας βασίζεται σε πολυμετρικές παραμέτρους ποιοτικές και ποσοτικές [1].

Η ταξινόμηση της ανεπάρκειας στηρίζεται σε ένα σύστημα βαθμολόγησης τριών τάξεων (grading scheme) σε ήπια (1+), μέτρια (2+), σοβαρή (3+) το οποίο σχετίζεται και κλινικά αφού αυξημένο TR έχει μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας. Πρόσφατα η ανάγκη για περαιτέρω υποταξινόμηση της σοβαρής TR σε δύο νέες κατηγορίες μαζική (4+) και χειμαρρώδης (5+) προέκυψε για τους ασθενείς που θα υποβληθούν σε διακαθετηριακές επεμβάσεις και ίσως να έχει και προγνωστική σημασία [13].



Lancellotti P, Lempereur M, Bruls S , Tchana -Sato V, Ancion A , Dulgheru R. Insufficience Triscupide Traitement Transcatheter par TriClip. Rev Med Liege 2022;77:10:578-585

2. Σύστημα βαθμολόγησης πέντε τάξεων της σοβαρότητας της ανεπάρκειας της τριγλώχινας βαλβίδας μέσω 2D Doppler.

Η πιο συχνή τεχνική για την ποσοτική εκτίμηση της TR είναι η μέθοδος PISA. Μπορεί να αξιολογήσει έκκεντρους πίδακες και να υπολογίσει το δραστικό στόμιο παλινδρόμησης (EROA). Σημαντική TR ορίζεται η μέτρηση $EROA \geq 40 \text{ mm}^2$ και όγκος παλινδρόμησης $> 45 \text{ mL/beat}$. Ωστόσο επηρεάζεται από πολλές παραμέτρους και συχνά υποεκτιμάται ο EROA. Νεότεροι τρόποι αξιολόγησης με την μέτρηση της 3D vena contracta area (3D VCA) και υπολογισμού του EROA μέσω Doppler έδειξαν καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με το PISA-EROA [13].

Η μέτρηση του πλάτους της vena contracta μέσω της biplane τεχνικής κατά προτίμηση στη λήψη των 4-κοιλοτήτων δεν επηρεάζεται από παράγοντες και αξιολογεί τη σοβαρή TR με τιμές $VC > 7 \text{ mm}$. [14] Καθώς η γεωμετρία του στομίου παλινδρόμησης είναι πολύπλοκη χρησιμοποιήθηκε ο υπολογισμός του δραστικού στομίου παλινδρόμησης με πλανιμέτρηση μέσω 3D. Έτσι τιμή $3D \text{ VCA} > 75 \text{ mm}^2$ σχετίζεται με σοβαρή TR. [9] Η 3D VCA είναι θεωρητικά πανομοιότυπη με το EROA, και συσχετίζεται ισχυρά με το Doppler EROA [14].

Η χρωματική ροή είναι εύχρηστη μέθοδος και επιτρέπει την αξιολόγηση του χωρικού προσανατολισμού του πίδακα παλινδρόμησης (jet area). Μπορεί να εκτιμήσει τη διαφορά μεταξύ ήπιας και σοβαρής TR. Ωστόσο επηρεάζεται από τεχνικούς και αιμοδυναμικούς παράγοντες και δεν χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της πάνω από μέτριας TR [3,9].

Μία ακόμη μέθοδος είναι η χρήση του συνεχούς κύματος Doppler. Συνήθως ο πίδακας έχει παραβολικό σχήμα όμως στη σοβαρή TR έχει τριγωνικό σχήμα με χαμηλή ταχύτητα και υψηλή πυκνότητα λόγω της εξίσωσης των πιέσεων μεταξύ των δεξιών κοιλοτήτων.

Συμπληρωματικά αλλά όχι διαγνωστικά είναι η αντίστροφη ροή στις ηπατικές φλέβες κατά τη συστολή και η μέτρηση της ταχύτητας του κύματος $E \geq 1 \text{ m/s}$ [14].

	Mild (1+)	Moderate (2+)	Severe (3+)	Massive (4+)	Torrential (5+)
Qualitative					
Tricuspid morphology	Normal or mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal (flail leaflet, large coaptation gap, marked tethering)		
Color-flow jet area	Small, narrow, central	Moderate central	Large central, or eccentric, wall impinging		
Flow convergence zone	Not visible, transient, or small	Intermediate in size and duration	Large throughout systole		
CWD contour	Faint, partial, parabolic	Dense, parabolic	Dense, parabolic or triangular	Dense, often triangular, may have low peak velocity	Dense, usually triangular, often low peak velocity
Right heart dimensions	Usually normal	Normal or mild dilatation	Usually dilated	Dilated	
Semiquantitative					
VCW (biplane), mm ^a	<3	3-6.9	7-13.9	14-20.9	≥21
PISA radius, mm ^b	≤5.4	5.5-8.9	≥9		
Hepatic vein flow ^c	Systolic dominant	Systolic blunting	Systolic flow reversal		
Tricuspid inflow (PWD)	A-wave dominant	Variable	E-wave dominant (≥1 m/s)		
Quantitative					
PISA EROA, mm ²	<20	20-39	40-59	60-79	≥80
Regurgitant volume (2D PISA), mL	<30	30-44	45-59	60-74	≥75
New quantitative methods					
Regurgitant fraction, %	≤15	16-49	≥50		
3D VCA, mm ²	—	—	75-94.9	95-114.9	≥115
2D Doppler EROA, mm ²	—	—	75-94.9	95-114.9	≥115

^aAt a color Doppler scale between 40 and 60 cm/s. Note that some studies suggest an average VCW of >9 mm should define severe TR. ^bColor Doppler Nyquist shift down toward 20 cm/s, until the hemispherical flow convergence zone is clearly visualized. ^cUnless other reason for flow reversal (ie, atrial fibrillation, right atrial elevated pressures/noncompliance). Adapted from: 1) Zoghbi et al¹⁶; 2) Lancellotti et al¹⁸; and 3) Hahn et al.¹⁹

CWD – continuous-wave Doppler; EROA – effective regurgitant orifice area; PISA – proximal isovelocity surface area; PWD – pulsed-wave Doppler; VCA – vena contracta area; VCW – vena contracta width; other abbreviations as in Table 3.

Hahn et al. TAVRC definitions. J Am Coll Cardiol 2023;82:1711–1735

3. Υπερηχογραφικοί παράμετροι για την αξιολόγηση της ανεπάρκειας της τριγλώχινας βαλβίδας.

Τέλος στην ολοκληρωμένη αξιολόγηση της ανεπάρκειας της τριγλώχινας πρέπει να συμπεριλαμβάνεται το μέγεθος και η λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας. Στην ιδιοπαθή λειτουργική ανεπάρκεια η δεξιά κοιλία παρουσιάζει κωνική παραμόρφωση ενώ στην λειτουργική ανεπάρκεια που σχετίζεται με πνευμονική υπέρταση παρουσιάζει επιμήκυνση με σφαιρική-ελλειπτική παραμόρφωση. Η μέτρηση της συστολικής μετατόπισης του δακτυλίου της τριγλώχινας (TAPSE) και η το κλάσμα εξώθησης της δεξιάς κοιλίας μέσω 3D υπερήχου είναι συχνοί και χρήσιμοι δείκτες [13]. Ωστόσο λόγω της ιδιαίτερης γεωμετρίας και της μεγάλης ενδοτικότητας της η δεξιά κοιλία είναι δύσκολο να αξιολογηθεί σωστά, ειδικά σε συνδυασμό με την συστολική πίεση της πνευμονικής

αρτηρίας (PASP) [11]. Έτσι πρόσφατες μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει επιπλέον ένα νέο δείκτη για τη σχέση δεξιάς κοιλίας-πνευμονικής αρτηρίας που προκύπτει από τον λόγο του όγκου παλμού της δεξιάς κοιλίας (RV SV) αφαιρώντας τον όγκο παλινδρόμησης (regurgitant volume) προς τον τελοσυστολικό όγκο (RV ESV). Έτσι ο δείκτης RV forward SV/ESV δεν στηρίζεται στην μέτρηση της PASP και σχετίζεται με την έκβαση των ασθενών με σοβαρή TR [15].

Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Μετά από την αξιολόγηση της σοβαρότητας της ανεπάρκειας της τριγλώχινας βαλβίδας και την λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας, αφού αποκλειστεί η σοβαρή πνευμονική υπέρταση, οι ασθενείς με σοβαρή συμπτωματική TR παρά τη μέγιστη φαρμακευτική αγωγή πρέπει να αξιολογηθούν από την ειδική ομάδα Heart Team για την κατάλληλη θεραπευτική αντιμετώπιση χειρουργική ή επεμβατική [16]. Μεμονωμένα χειρουργεία ανεπάρκειας τριγλώχινας (ITVS) σπάνια πραγματοποιούνται πλέον λόγω του υψηλού χειρουργικού ρίσκου εκτός αν χρήζει χειρουργείου bypass ή για άλλη βαλβίδα τότε θα επιχειρηθεί και ταυτόχρονη χειρουργική θεραπεία της τριγλώχινας. Το TRI-SCORE είναι ένα μοντέλο διαστρωμάτωσης κινδύνου που χρησιμοποιείται για να προβέψει την ενδονοσοκομειακή θνητότητα μετά από ITVS σε σοβαρή TR. Μάλιστα τα τελευταία χρόνια μας βοηθάει στην επιλογή των ασθενών που θα οφεληθούν από διακαθετηριακή παρέμβαση ή χειρουργική. Το TRI-SCORE κυμαίνεται από 0 έως 12 βαθμούς και αποτελείται από 8 παραμέτρους: : ηλικία ≥ 70 ετών = 1, NYHA III-IV = 1, σημεία δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας = 2, καθημερινή δόση φουροσεμίδης ≥ 125 mg = 2, GFR < 30 mL/min = 2, αυξημένη ολική χολερυθρίνη = 2, LVEF < 60 % = 1, μέτρια/σοβαρή δυσλειτουργία της δεξιάς κοιλίας = 1. Έτσι τιμές ≤ 3 αποτελούν χαμηλό χειρουργικό κίνδυνο, τιμές μεταξύ 4–5 ενδιάμεσο κίνδυνο και τιμές ≥ 6 υψηλό χειρουργικό κίνδυνο [17].

Οι διαδερμικές επεμβάσεις επιδιόρθωσης της τριγλώχινας-από άκρο σε άκρο-(TEER) μέσω της ειδικής συσκευής TriClip εφαρμόζονται στους ασθενείς υψηλού χειρουργικού κινδύνου με σοβαρή συμπτωματική TR. Ανεξάρτητοι παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχία της διαδερμικής επέμβασης με TriClip είναι το έλλειμα σύγκλεισης των γλωχίνων κάτω από 7mm, η επαρκής κινητικότητα των γλωχίνων, ο προσθιοδιαφραγματικός πίδακας παλινδρόμησης, η περιορισμένη πρόπτωση ή flail των γλωχίνων και το καλώδιο εντός της δεξιάς κοιλίας χωρίς πρωτοπαθή απόφραξη [18]. Από την άλλη πλευρά κριτήρια εξ αποκλεισμού της επιδιόρθωσης μέσω TriClip είναι η συστολική πνευμονική πίεση (PASP) πάνω από 60 mmHg, σοβαρό έλλειμα σύγκλεισης πάνω από 2cm, ανατομία της τριγλώχινας που δεν ευνοεί την τοποθέτηση του TriClip και χαμηλό κλάσμα εξώθησης (LVEF) < 20% [1].

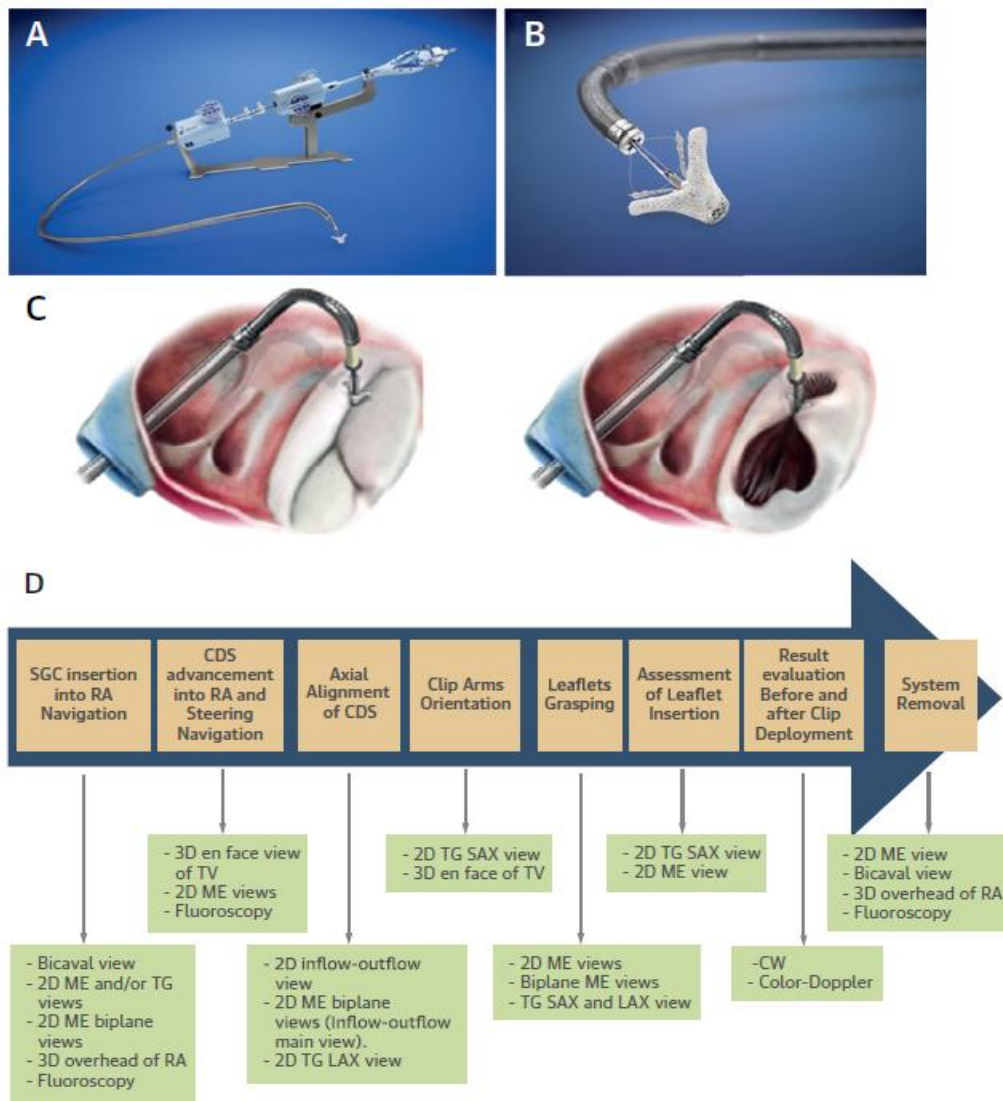
Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ TriClip

Η συσκευή TriClip χρησιμοποιείται για τη διαδερμική επιδιόρθωση της τριγλώχινας βαλβίδας μέσω της τεχνικής από άκρο σε άκρο των γλωχίνων. Στηρίζεται στη λειτουργία της συσκευής MitraClip αλλά είναι προσαρμοσμένη στην ιδιαίτερη ανατομία της τριγλώχινας βαλβίδας. Το νεότερης γενιάς μοντέλο είναι το TriClip G4 και έχει τέσσερα διαφορετικά μεγέθη εμφυτευμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν [19]. Το σύστημα TriClip αποτελείται από δύο μέρη: το σύστημα παράδοσης του κλιπ (CDS) και τον κατευθυνόμενο καθετήρα οδηγό (SGC). Έχουν περιγραφεί δύο τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία μέσω του συστήματος TriClip. Η τεχνική Triple Orifice, όπου τα κλιπ τοποθετούνται κεντρικά μεταξύ της διαφραγματικής, της πρόσθιας και της οπίσθιας γλωχίνας της βαλβίδας και η τεχνική της διγλωχινοποίησης, όπου τοποθετούνται τα κλιπ τις περισσότερες φορές μεταξύ της διαφραγματικής και της πρόσθιας γλωχίνας. Η τελευταία τεχνική είναι περισσότερο εφικτή και χρησιμοποιείται πιο συχνά.

Η διαδικασία επιδιόρθωσης της ανεπάρκειας της τριγλώχινας με το TriClip εκτελείται υπό τη γενική αναισθησία από εξειδικευμένη ομάδα (επεμβατικό καρδιολόγο, καρδιοχειρουργό, αναισθησιολόγο) με παράλληλη διοισοφάγειο υπερηχογραφία (TOE) και ακτινοσκοπική καθοδήγηση. Η πρόσβαση γίνεται διαμέσου της δεξιάς μηριαίας

φλέβας με την εισαγωγή καθετήρα διαμετρήματος 24F. Χορηγείται μη κλασματοποιημένη ηπαρίνη για να επιτευχθεί χρόνος ενεργοποιημένης πήξης 250–350s. Η διαδικασία εκτελείται όπως και στο MitraClip. Ένα άκαμπτο οδηγό σύρμα υπό bicaval τομή στον υπέρηχο προωθείται στην άνω κοίλη φλέβα (SVC) και στη συνέχεια ένα SGC παίρνει τη θέση του καθετήρα και προχωράει πάνω από το σύρμα φτάνοντας στο δεξιό κόλπο. Καθώς η συσκευή φτάνει στη δεξιά κοιλία πρέπει να ληφθεί η σωστή υπερηχογραφική εικόνα για τον προσδιορισμό της καλύτερης θέσης πριν την τοποθέτηση του clip. Η διαγαστρική όψη είναι η πιο χρήσιμη για τον εντοπισμό του μέγιστου σημείου παλινδρόμησης καθώς και του μεγέθους του ελλείματος. Έπειτα η συσκευή ανοίγει και λεπτοί χειρισμοί εκτελούνται περαιτέρω για να επιτευχθεί η μέγιστη επικάλυψη μεταξύ των γλωχίνων και των λαβών των κλιπ. Η σύλληψη των γλωχίνων μπορεί να συμβεί ταυτόχρονα. Ωστόσο χρησιμοποιώντας το μοντέλο G4 υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητης σύλληψης τους με ξεχωριστή ενεργοποίηση της κάθε λαβής του clip επιτρέποντας έτσι περαιτέρω τη βέλτιστο αποτέλεσμα [18].

Η διαδικασία της διαδερμικής επέμβασης μέσω TriClip ορίζεται ως η επιτυχής εμφύτευση τουλάχιστον 1 συσκευής με βαθμό TR μετά την επέμβαση $\leq 2+$ απουσία θνησιμότητας ή μετατροπή σε χειρουργική επέμβαση, ενώ η τεχνική επιτυχία ή αλλιώς επιτυχία της συσκευής ορίζεται ως η επιτυχής εμφύτευση της συσκευής χωρίς την παρουσία σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών που σχετίζονται με τη συσκευή ή τη διαδικασία [20].



Agricola E. et al. Imaging for Tricuspid Valve Repair and Replacement. JACC Cardiovasc Imaging. 2021 Jan;14(1):61-111

4. Η συσκευή TriClip και η υπερηχογραφική καθοδήγηση κατά την επέμβαση.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ-ΑΝΤΙΘΡΟΜΒΩΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε διαδερμική επιδιόρθωση της τριγλώχινας (TTVR) θεωρούνται υψηλού χειρουργικού κινδύνου με μέτρια ή σοβαρή TR. Η ειδική συσκευή TriClip που χρησιμοποιείται για την επιδιόρθωση από άκρο σε άκρο των γλωχίνων αξιολογήθηκε μέσω μεταανάλυσεων ως προς την αποτελεσματικότητα της και τις επιπλοκές που μπορούν να συμβούν κατά τη διάρκεια της επέμβασης, βραχυχρόνια δηλαδή εντός της νοσηλείας και στις 30 μέρες και μακροπρόθεσμα (πάνω από 6 μήνες στο follow up των ασθενών). Το ποσοστό επιτυχίας της τεχνικής διαδικασίας και της επέμβασης αγγίζει το 93,9% και 82,1% αντίστοιχα ενώ η περιεγχειρητική θνητότητα αποτελεί μόλις 1%. Οι κυριότερες επιπλοκές είναι η μαζική αιμορραγία και η προσκόλληση της συσκευής σε μία μόνο γλωχίνα (SLDA) με ποσοστά στη βραχυχρόνια περίοδο περίπου 8% στην κάθε περίπτωση. Επίσης μπορεί να συμβούν επιπλοκές περίπου 3,5% στο σημείο πρόσβασης κατά τη διαδικασία. Άλλες επιπλοκές σε μικρότερα ποσοστά έχουν καταγραφεί και περιλαμβάνουν καρδιακό επιπωματισμό, αρρυθμίες, έμφραγμα του μυοκαρδίου, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, πνευμονική εμβολή, θρόμβωση της συσκευής και οξεία νεφρική βλάβη. Βέβαια παρά τα υψηλά ποσοστά επιτυχίας και τη χαμηλή θνητότητα των ασθενών κατά τη διάρκεια και κατά το πρώτο χρονικό διάστημα μετά την επέμβαση, μακροπρόθεσμα συνεχίζει να παραμένει υψηλή η θνητότητα και οι επαναλαμβανόμενες νοσηλείες για καρδιακή ανεπάρκεια με ποσοστά ~ 14% και ~20% αντίστοιχα [20].

Οι περισσότεροι ασθενείς που υποβάλλονται σε επιδιόρθωση της TR μέσω TriClip είναι ηλικιωμένοι και ένας μεγάλος αριθμός έχει κολπική μαρμαρυγή που λαμβάνει συστηματικά αντιπηκτική αγωγή, την οποία απαιτείται να συνεχίζουν. Εάν ο ασθενής δεν έχει ένδειξη για συστηματική χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής τότε για τουλάχιστον ένα μήνα είναι απαραίτητο να λαμβάνει μετά την τοποθέτηση του TriClip διπλή αντιαιμοπεταλιακή αγωγή με ακετυλοσαλικυλικό οξύ και κλοπιδιγρέλη. Έπειτα συνεχίζει εφ'όρου ζωής με ακετυλοσαλικυλικό οξύ [21].

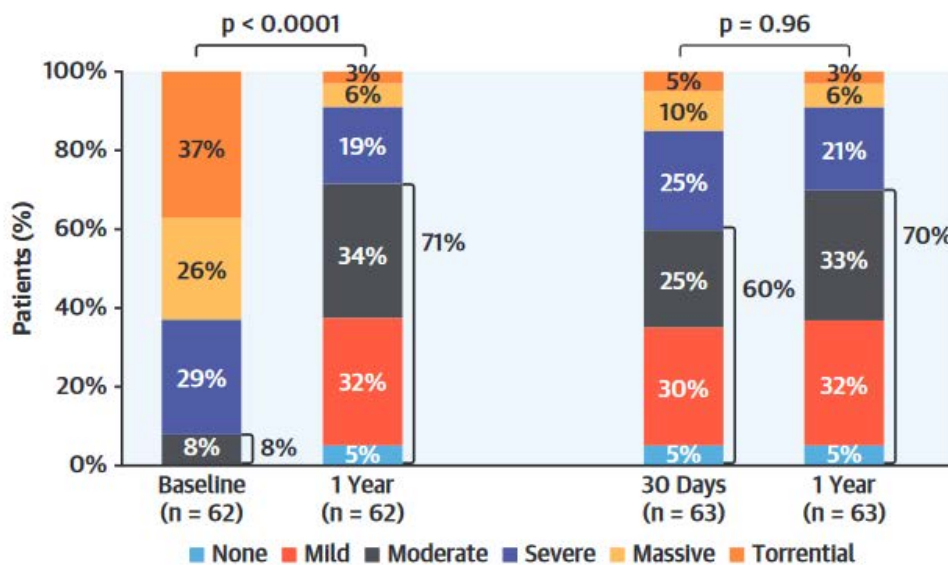
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια η ολοένα αυξανόμενη χρήση των διαδερμικών επεμβάσεων για την αντιμετώπιση της ανεπάρκειας της τριγλώχινας δημιούργησε την ανάγκη για την αξιολόγηση τους ως προς την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα τους στους ασθενείς.

Μελέτες βρίσκονται σε εξέλιξη για το σύστημα TriClip με κυριότερη την TRILUMINATE Pivotal [4]. Πρόκειται για μία διεθνή, τυχαιοποιημένη μελέτη που εφαρμόστηκε στους ασθενείς με σοβαρή συμπτωματική TR και θεωρούνται μεσαίου ή υψηλού χειρουργικού κινδύνου. Σκοπός είναι η μελέτη της ασφάλειας της συσκευής και τα οφέλη στην υγεία των ασθενών στο follow-up μετά την τοποθέτηση του TriClip. Μελετήθηκε συγκριτικά με τους ασθενείς που λάμβαναν μόνο φαρμακευτική θεραπεία. Οι ασθενείς που συμμετείχαν στη δοκιμή είχαν σοβαρή TR επιβεβαιωμένη υπερηχοκαρδιογραφικά, συμπτώματα NYHA κατηγορίας II-IV, PASP <70 mmHg, καμία άλλη καρδιαγγειακή πάθηση που να χρειάζεται επεμβατική ή χειρουργική διόρθωση και βρίσκονταν σε σταθερή φαρμακευτική θεραπεία καρδιακής ανεπάρκειας για τουλάχιστον 30 ημέρες [22]. Η παρακολούθηση των ασθενών μετά την τοποθέτηση TriClip γινόταν στις 30 ημέρες, στους 6 μήνες και τον ένα χρόνο. Η ποιότητα ζωής των ασθενών εκτιμήθηκε μέσω της 6 λεπτης δοκιμασίας βάδισης (6MWD), της κατάταξης συμπτωμάτων μέσω τάξης NYHA και του ερωτηματολογίου μυοκαρδιοπάθειας Kansas City (KCCQ). Το KCCQ αφορά μία κλίμακα από το 0 ως το 100 όπου υψηλότερο σκορ υποδεικνύει καλύτερη ποιότητα ζωής , με βελτίωση να χαρακτηρίζεται η αύξηση τουλάχιστον 15 πόντων [23].

Το ποσοστό των ατόμων που βρίσκονταν σε NYHA I/II από 31% στην αρχή αυξήθηκε σε 83% στον πρώτο χρόνο και το ερωτηματολόγιο KCCQ παρουσίασε αύξηση πάνω από 65% των ασθενών με περισσότερους από 10 πόντους. Μάλιστα αυτή η άνοδος συνεχιζόταν σε όλη τη διάρκεια του έτους , ενώ η αύξηση σε NYHA I/II και της 6MWD συνέβη κυρίως στις πρώτες 30 ημέρες και το πρώτο 6μηνο αντίστοιχα [4]. Μάλιστα οι ασθενείς με χαμηλότερο baseline KCCQ σκορ πριν την διαδερμική παρέμβαση είναι πιο πιθανό να βελτιωθούν συμπτωματικά μετά την τοποθέτηση TriClip και αυτοί ίσως είναι οι κατάλληλοι υποψήφιοι για τέτοιες παρεμβάσεις [22]. Ακόμη μέσα στο πρώτο έτος, η

σοβαρότητα της TR μειώθηκε σημαντικά, παρουσιάζοντας μια παρατεταμένη μείωση της TR κατά ≥ 1 βαθμό στο 87% των ατόμων, με τη μεγαλύτερη μείωση να συμβαίνει εντός του πρώτου μήνα και με το 70% να επιτυγχάνει μέτρια ή μικρότερη TR. Με βάση πιο πρόσφατα δεδομένα η μείωση στην ανεπάρκεια της τριγλώχινας μετά την επέμβαση συνεχίζεται περαιτέρω και διατηρείται εντός της τριετίας [24]. Σημαντικές βελτιώσεις εμφανίζει η δεξιά κοιλία όσον αφορά το μέγεθος και την λειτουργικότητα της. Έτσι η τελοδιαστολική της διάμετρος, το TAPSE αλλά και η διάμετρος του τριγλωχινικού δακτυλίου μειώνονται από τον πρώτο κιόλας μήνα γεγονός που δείχνει την ικανότητα της ανάστροφης αναδιαμόρφωσης της δεξιάς κοιλίας [24,4]. Όσον αφορά τις επαναλαμβανόμενες νοσηλείες των ασθενών ελλατώνονται έως 40% μετά την επιδιόρθωση της βαλβίδας [4].

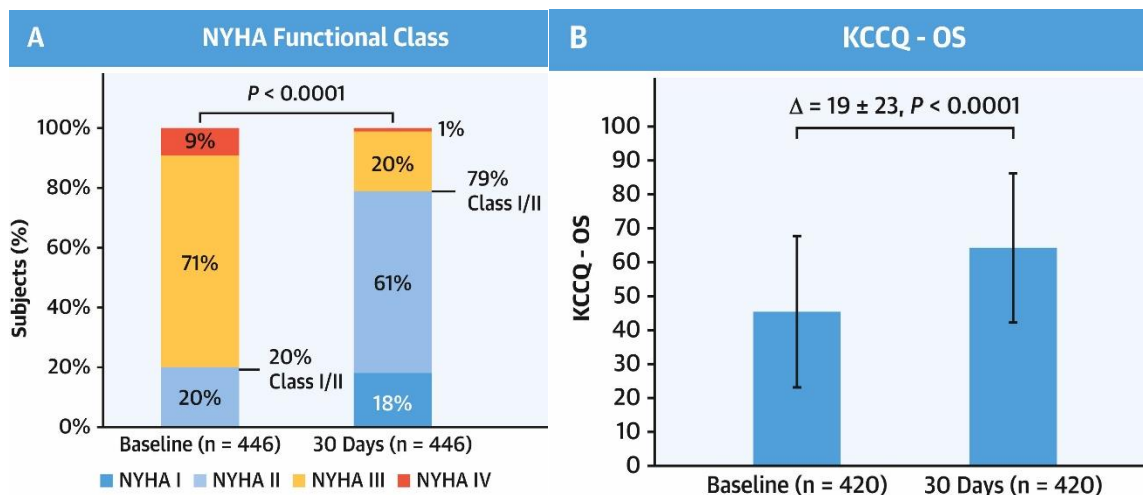


Lurz P, Stephan von Bardeleben R, Weber M, et al. Transcatheter edge-to-edge repair for treatment of tricuspid regurgitation. J Am Coll Cardiol 2021;77:229-39

5. Σύγκριση της σοβαρότητας της TR στο baseline, στις 30 μέρες και στον 1^ο χρόνο

Μία άλλη σημαντική μελέτη για τους ασθενείς που θεραπεύονται με την τοποθέτηση TriClip είναι η bRIGHT. Εξέτασε την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της συσκευής στον πραγματικό πληθυσμό. Παρόλο που το baseline των ασθενών είχε

σοβαρότερου βαθμού TR και συννοσηροτήτων τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με την TRILUMINATE σχετικά με την μείωση της ανεπάρκειας και τη βελτίωσης της ποιότητας των ασθενών εντός της διετίας. Η αύξηση του KCCQ από την 30 πρώτες μέρες παρουσίασε μεγαλύτερη βελτίωση συγκριτικά με την TRILUMINATE με το 50% των ασθενών της μελέτης bRIGHT να εμφανίζουν αύξηση έως και πάνω από 20 πόντους [25].



Lurz P., Besler C., Schmitz T., Bekerredjian R., Nickenig G., Mollmann H. et al. Short-Term Outcomes of Tricuspid Edge-to-Edge Repair in Clinical Practice. *J Am Coll Cardiol.*2023.82 (4)281–291

6. Αξιολόγηση βελτίωσης συμπτωμάτων μέσω A) NYHA functional class B) KCCQ-OS = Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire overall summary score.

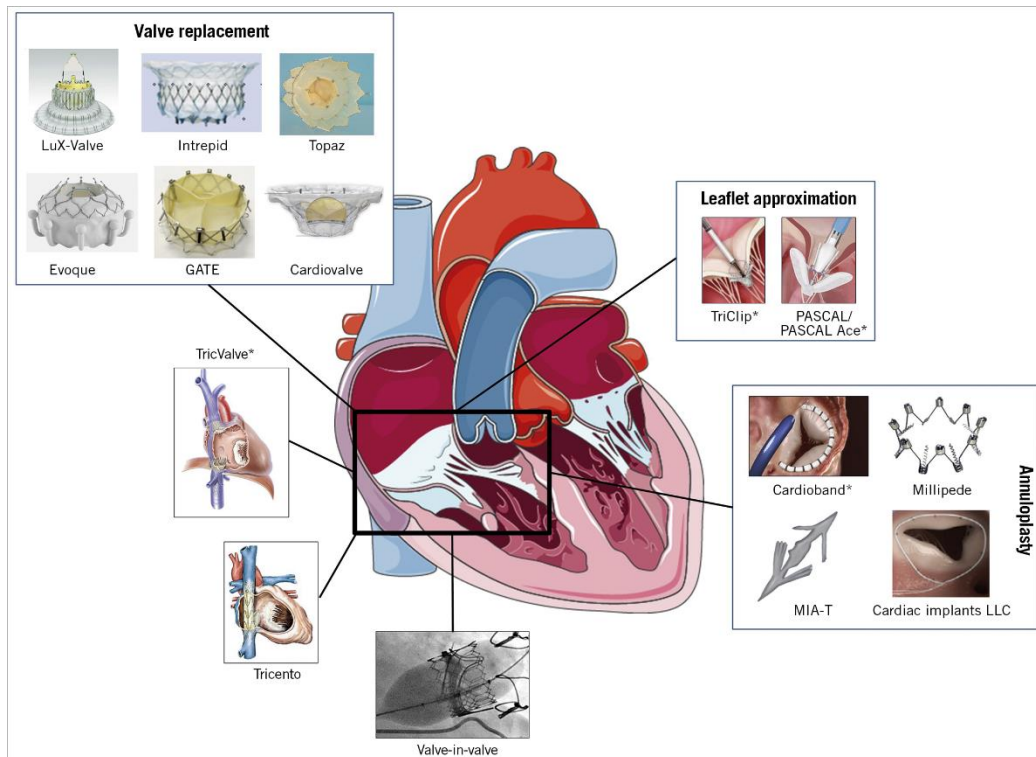
Τέλος ο στον πρώτο μήνα με ποσοστό 1% στην TRILUMINATE και 2,7% στην bRIGHT [24,25] , αλλά και στο follow-up στον πρώτο χρόνο με κυριότερες επιπλοκές να περιλαμβάνουν το έμφραγμα του μυοκαρδίου, το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, τη νεφρική ανεπάρκεια και την καρδιαγγειακή θνητότητα [4]. Ωστόσο η συνολική θνητότητα των ασθενών υψηλού κινδύνου δεν ελλατώθηκε στο follow up δύο ετών μετά την θεραπευτική αντιμετώπιση της TR, όπως αποδείχτηκε μέσω της μελέτης TRIGISTRY. Σκοπός ήταν η μελέτη των ποσοστών επιβίωσης μετά από θεραπευτική αντιμετώπιση της ανεπάρκειας της τριγλώχινας είτε χειρουργικά είτε διαδερμικά συγκριτικά με τη συντηρητική αντιμετώπιση χρησιμοποιώντας το TRI-SCORE. Έτσι ενώ παρατηρήθηκε υπεροχή της θεραπευτικής παρέμβασης έναντι της συντηρητικής στους ασθενείς

χαμηλού και μεσαίου κινδύνου, τα ποσοστά επιβίωσης μέσα στην διετία για την κατηγορία υψηλού κινδύνου δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές με τη συντηρητική αντιμετώπιση [26].

Σχετικά με τους διαφορετικούς ανατομικούς τύπους της τριγλώχινας βαλβίδας η επιτυχία της θεραπείας μέσω του συστήματος TriClip είχε παρόμοια αποτελέσματα στους επικρατέστερους τύπους δηλαδή στους I και IIIB, χωρίς να διαφέρει στα ποσοστά μείωσης της ανεπάρκειας, στις επαναλαμβανόμενες νοσηλείες και στη θνητότητα. Όμως η επίδραση στους υπόλοιπους τύπους χρειάζεται να μελετηθεί περαιτέρω λόγω των περιορισμένων δεδομένων ως τώρα [27]. Ακόμη στην τεσσάρων γλωχίνων βαλβίδα παρατηρήθηκε μεγαλύτερο ποσοστό ανεπάρκειας $>_3^+$ μετά την επέμβαση και συνήθως συμβαίνει σε βαλβίδες με μεγάλο έλλειμα σύγκλεισης των γλωχίνων (coaptation gap) και οπισθοδιαφραγματικό ή προσθιοοπίσθιο πίδακα παλινδρόμησης [28].

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

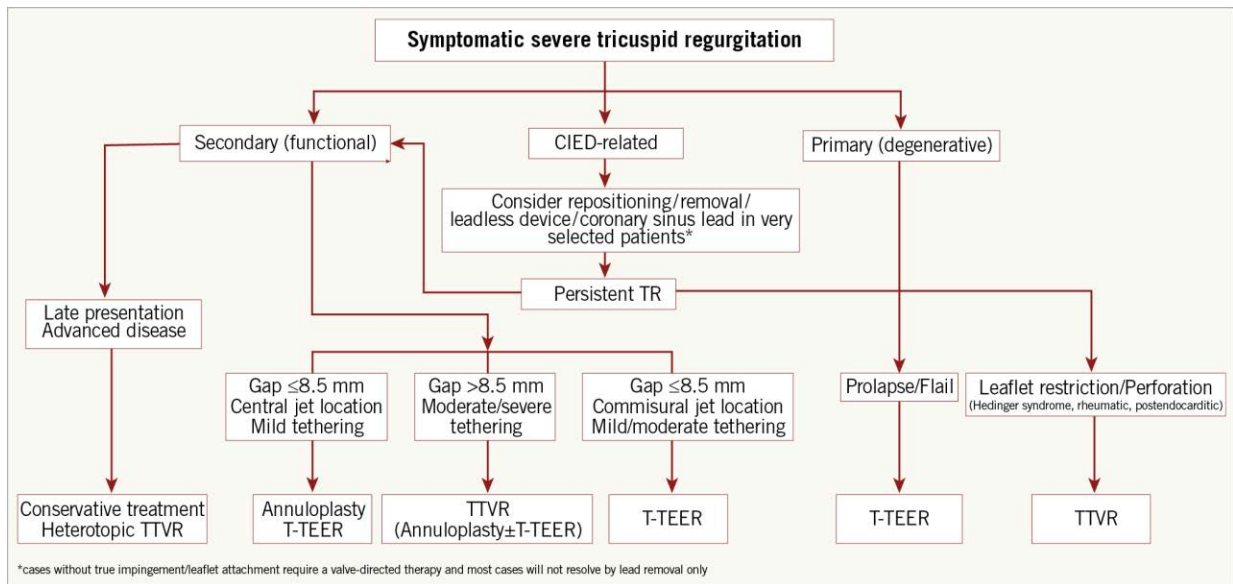
Οι διακαθετηριακές παρεμβάσεις στην τριγλώχινα βαλβίδα (TTVI) ταξινομούνται με βάση τον μηχανισμό δράσης σε συσκευές δακτυλιοπλαστικής, επιδιόρθωσης από άκρο σε άκρο (TEER), αντικατάστασης βαλβίδας και ετερότοπης αντικατάσταση της βαλβίδας (CAVI). Η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής μπορεί να είναι δύσκολη λόγω της πληθώρας των συσκευών στην αγορά και την απουσία κλινικών μελετών για να συγκρίνουμε μεταξύ τους τα αποτελέσματα [18].



Pranz F. et al. Transcatheter treatment for tricuspid valve disease. EuroIntervention. 2021;17:791-808

7. Συσκευές διακαθετηριακών παρεμβάσεων τριγλώχινας βαλβίδας

Η επιλογή θα πρέπει να στηρίζεται στην ανατομία της βαλβίδας, τον παθοφυσιολογικό μηχανισμό, την κλινική κατάσταση του ασθενούς και τα χαρακτηριστικά της κάθε συσκευής [29]. Έχει προταθεί ένας αλγόριθμος για την επιλογή της κατάλληλης συσκευής.



Pranz F. et al. Transcatheter treatment for tricuspid valve disease. EuroIntervention. 2021. 17:791-808

8. Αλγόριθμος για την επιλογή της κατάλληλης TTVI παρέμβασης. CIED: cardiac implantable electronic device; T-TEER: tricuspid transcatheter edge-to-edge repair; TTVR: transcatheter tricuspid valve replacement

Συμπερασματικά οι συσκευές επιδιόρθωσης είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες και έχουν δείξει μεγαλύτερη ασφάλεια αλλά και υπολειμματική ανεπάρκεια συγκριτικά με την αντικατάσταση της βαλβίδας. Η αντικατάσταση της βαλβίδας είναι η κατάλληλη μέθοδος για μεγαλύτερα coaptation gap και προηγούμενες παρεμβάσεις στην τριγλώχινα βαλβίδα ενώ η καλή λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας είναι σημαντική μετά την αντικατάσταση. Η δακτυλιοπλαστική χρησιμοποιείται στην ανεπάρκεια τριγλώχινας που έχει ως πρωτοπαθή μηχανισμό τη διάταση του δακτυλίου. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδυαστικά με TEER συσκευή σε περιπτώσεις με μέτρια έλξη των γλωχίνων. Εξίσου σημαντικό είναι να κατανοήσουμε πως οι εμφυτεύσιμες καρδιακές συσκευές (CIED) δεν είναι αντένδειξη για την επιδιόρθωση της ανεπάρκειας και πρέπει να αντιμετωπίζονται εξατομικευμένα ανάλογα με τη σχέση τους με τις υπόλοιπες δομές της βαλβίδας. Τέλος η ετερότοπη αντικατάσταση της βαλβίδας (CAVI) χρησιμοποιείται παρηγορητικά όταν δεν ενδείκνυται άλλη παρέμβαση [29].

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν πραγματοποιώντας ανασκόπηση στην βιβλιογραφία από τυχαιοποιημένες μελέτες και μεταanalύσεις με κύριο θέμα την ανεπάρκεια της τριγλώχινας, την αιτιολογία της ανεπάρκειας, την διαδερμική επιδιόρθωση της βαλβίδας με τη χρήση του συστήματος, την διαδικασία του TriClip , τις επιπλοκές αλλά και τα αποτελέσματα από τη χρήση του. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε στην βιβλιοθήκη του Pubmed με την χρήση λέξεων κλειδιών όπως “ tricuspid valve regurgitation”, “morphologic types of tricuspid valve regurgitation”, “transcatheter treatment by TriClip”, “TRILUMINATE Pivotal” και outcomes of Tricuspid Edge-to-Edge repair.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η σοβαρή ανεπάρκεια της τριγλώχινας βαλβίδας συνήθως είναι λειτουργικής αιτιολογίας και αποτελεί συχνή οντότητα στους ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια. Έχει κακή προγνωστική αξία και επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Μεμονομένα χειρουργεία στην τριγλώχινα βαλβίδα σπάνια πραγματοποιούνται λόγω του υψηλού χειρουργικού κινδύνου, εκτός αν υπάρχει ανάγκη και για κάποιο άλλο χειρουργείο καρδιάς. Τα τελευταία χρόνια οι διαδερμικές επεμβάσεις στη βαλβίδα και πιο συγκεκριμένα η χρήση του συστήματος TriClip έχει δείξει ενθαρρυντικά αποτελέσματα στη ζωή των ασθενών. Έχει επιτευχθεί λοιπόν η βελτίωση της υγείας των ασθενών από τον πρώτο κιόλας μήνα μετά την επέμβαση. Ειδικότερα ελλατώνεται ο βαθμός της ανεπάρκειας και κατά συνέπεια βελτιώνονται τα συμπτώματα των ασθενών, η κλινική τους κατάσταση και η ποιότητα της ζωής τους. Μελέτες όπως η TRILUMINATE και η bRIGHT έχουν αποδείξει την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του TriClip στον πληθυσμό. Παρόλο που έχουν ελλατωθεί οι επαναλαμβανόμενες νοσηλείες για καρδιακή ανεπάρκεια και το ποσοστό των επιπλοκών της επέμβασης είναι μικρό αναλογικά με τον κίνδυνο, τις συννοσηρότητες και τη σοβαρότητα της ανεπάρκειας, μακροπρόθεσμα δεν έχει επιτευχθεί

σημαντική μείωση της θνητότητας. Η παρακολούθηση των ασθενών μετά την τοποθέτηση TriClip αφορά το διάστημα των τελευταίων τριών ετών. Οι διαδερμικές επεμβάσεις με το σύστημα TriClip είναι σχετικά νέες τεχνικές που αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια, οπότε αν και είναι σύντομο το χρονικό διάστημα των μελετών έχουν δώσει μέχρι σήμερα ικανοποιητικά αποτελέσματα από τη χρήση τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Lancellotti P, Lempereur M, Bruls S , Tchana -Sato V, Ancion A , Dulgheru R. Insufficance Triscupide Traitement Transcatheter par TriClip. Rev Med Liege 2022;77:10:578-585
2. Edgard A. Prihadi, Victoria Delgado, Martin B. Leon, Maurice Enriquez-Sarano, Yan Topilsky, Jeroen J. Bax. Morphologic Types of Tricuspid Regurgitation Characteristics and Prognostic Implications. JACC Cardiovasc Imaging 2019 Mar;12(3):491-499
3. Κετίκογλου Δ., Μπίσμπος Δ. Λειτουργική Ανεπάρκεια Τριγλώχινας Νεότερα Δεδομένα. Ελληνική Καρδιολογική Επιθεώρηση 2020;61(6):418-430
4. Lurz P, Stephan von Bardeleben R, Weber M, et al. Transcatheter edge-to-edge repair for treatment of tricuspid regurgitation. J Am Coll Cardiol 2021;77:229-39
5. Addetia K, Muraru D, Veronesi F, Jenei C, Cavalli G, Besser SA, Mor-Avi V, Lang RM, Badano LP. 3-Dimensional Echocardiographic Analysis of the Tricuspid Annulus Provides New Insights Into Tricuspid Valve Geometry and Dynamics. JACC Cardiovasc Imaging. 2019 Mar;12(3):401-412
6. Αθανασόπουλος Γ. Ανεπάρκεια της Τριγλώχινας Βαλβίδας το 2014: Πώς να την αξιολογήσουμε και πότε να επέμβουμε. Ελληνική Καρδιολογική Επιθεώρηση 2014;55(4):332-339
7. Anwar AM, Geleijnse ML, Soliman OI, McGhie JS, Frowijn R, Nemes A, van den Bosch AE, Galema TW, Ten Cate FJ. Assessment of normal tricuspid valve anatomy in adults by real-time three-dimensional echocardiography. Int J Cardiovasc Imaging. 2007 Dec;23(6):717-24
8. Hahn RT, Weckbach LT, Noack T, et al. Proposal for a standard echocardiographic Tricuspid valve nomenclature. JACC Cardiovasc Imaging 2021;14:1299-305

9. Badano LP, Muraru D, Enriquez-Sarano M. Assessment of functional tricuspid regurgitation. *Eur Heart J*. 2013 Jul;34(25):1875-85
10. Adler DS. Non-functional tricuspid valve disease. *Ann Cardiothorac Surg* 2017;6:204–13.
11. Dreyfus GD, Martin RP, Chan KM, Dulguerov F, Alexandrescu C. Functional tricuspid regurgitation: a need to revise our understanding. *J Am Coll Cardiol* 2015;65:2331–6.
12. Chisato I. Isolated functional tricuspid regurgitation: When should we go to surgical treatment? *Journal of Cardiology*. 2020;75:339-343
13. Hahn R. et al. Tricuspid Valve Academic Research Consortium Definitions for Tricuspid Regurgitation and Trial Endpoints. *J Am Coll Cardiol* 2023;82:1711–1735
14. Sade E, Muraru D, Ajmone N, Agricola M, Stankovic I, Donal E. How to assess severe tricuspid regurgitation by echocardiography? *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging* .2022;23:1273–1276
15. Gavazzoni M. et al. Clinical Value of a Novel Three-Dimensional Echocardiography–Derived Index of Right Ventricle–Pulmonary Artery Coupling in Tricuspid Regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2023 Nov;36(11):1154-1166. e3.
16. Winkel M. et al. Imaging and Patient Selection for Transcatheter Tricuspid Valve Interventions. *Front Cardiovasc Med*. 2020 May 5;7:60.
17. Dreyfus G. et al. TRI-SCORE: a new risk score for in-hospital mortality prediction after isolated tricuspid valve surgery. *Eur Heart J*. 2022.43:654–662
18. Matli K. et al. Transcatheter tricuspid valve intervention techniques and procedural steps for the treatment of tricuspid regurgitation: a review of the literature. *Open Heart*. 2022;9:e002030
19. Agricola E. et al. Imaging for Tricuspid Valve Repair and Replacement. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021 Jan;14(1):61-111.

20. Wu Z.,Zhu W., et al. Periprocedural, short-term, and long-term outcomes following transcatheter tricuspid valve repair: a systemic review and meta-analysis. *Ther Adv Chronic Dis.*2023.14: 1–14
21. Calabrò et al. Antithrombotics for Transcatheter Interventions *Circulation.*2021;144:1323–1343
22. Arnold S., Goates S., Sorajja P., Adams D., Bardeleben R., Kapadia S., MD, Cohen D. Health Status After Transcatheter Tricuspid-Valve Repair in Patients With Severe Tricuspid Regurgitation. 2024;83:1–13
23. Sorajja P., Whisenan B., Hamid N., Naik H., Makkar R., Tadros P. et al. Transcatheter Repair for Patients with Tricuspid Regurgitation. *N ENGL J MED.*2023.388;20:1833-1842
24. Nickenig G. Percutaneous edge-to-edge repair for tricuspid regurgitation: 3-year outcomes from the TRILUMINATE trial. 2023. <https://www.pcronline.com>
25. Lurz P., Besler C., Schmitz T., Bekerredjian R., Nickenig G., Mollmann H. et al. Short-Term Outcomes of Tricuspid Edge-to-Edge Repair in Clinical Practice. *J Am Coll Cardiol.*2023.82 (4)281–291
26. Dreyfus J., Galloo X., Taramasso M., Heitzinger G., Benfari G., Kresoja K. et al. TRI-SCORE and benefit of intervention in patients with severe tricuspid regurgitation. *Eur Heart J.*2024.45:586–597
27. Weckbach L., Orban M., Kitamura M., Hamid N., Lurz P., Hahn R. et al. Tricuspid Valve Morphology and Outcome in Patients Undergoing Transcatheter Tricuspid Valve Edge-to-Edge Repair. *JACC Cardiovasc Interv.* 2022 Mar 14;15(5):567-569.
28. Sugiura A., Tanaka T., Kavsur R., Öztürk C., Vogelhuber J., Wilde N. et al. Leaflet Configuration and Residual Tricuspid Regurgitation After Transcatheter Edge-to-Edge Tricuspid Repair. *J Am Coll Cardiol Interv.* 2021;14:2260–2270
29. Buzzatti N., Juliard J., Praz F., Vahanian A., Latib A., Brochet E. et al. Transcatheter tricuspid valve intervention. 2022. https://textbooks.pcronline.com/the-pcr-eapci-textbook/transcatheter-tricuspid-valve-interventions#section_7.

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ - ΚΑΡΔΙΟ-ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ - ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»

<https://www.med.uth.gr/msc.cardio>

