

## Λειτουργική Ανεπάρκεια Τριγλώχινας.

### Νεότερα Δεδομένα

ΚΕΤΙΚΟΓΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΜΠΙΣΜΠΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
Ιατρικό Διαβαλκανικό Κέντρο, Θεσσαλονίκη

**Λέξεις Ευρετηρίου:** TR (Tricuspid Regurgitation/Ανεπάρκεια Τριγλώχινας), EROA (Effective Regurgitant Orifice Area/Δραστικό Στόμιο Παλινδρόμησης), KM(Κολπική Μαρμαρυγή), LV (Left Ventricle/Αριστερή Κουιλία), RV (Right Ventricle/Δεξιά Κουιλία)

Τα τελευταία χρόνια, έχει αυξηθεί διεθνώς σημαντικά το ερευνητικό ενδιαφέρον για την ανεπάρκεια της τριγλώχινας και ιδιαίτερα για τη λειτουργική μορφή της, λόγω του σημαντικού επιπολασμού της νόσου στο γενικό πληθυσμό. Η διάγνωση γίνεται πλέον εύκολα με τη χρήση ποικίλων τεχνικών του υπερηχοκαρδιογραφήματος, ενώ η σταδιοποίηση της είναι ιδιαίτερα σημαντική για την πρόγνωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η ταυτοποίηση του πρωταρχικού αιτίου στην περίπτωση λειτουργικής ανεπάρκειας είναι υψίστης σημασίας. Γι'αυτόν το λόγο, ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνδεση της νόσου με την κολπική μαρμαρυγή, καθώς και η πιθανή βελτίωση της νόσου μέσω έγκαιρης κατάλυσης της. Γενικότερα, η αντιμετώπιση πρέπει να γίνεται σε αρχικό στάδιο της νόσου, προκειμένου να αποφευχθούν μη αναστρέψιμες βλάβες και συνήθως πρόκειται για χειρουργική επιδιόρθωση της βαλβίδας μέσω της τοποθέτησης δακτυλίου. Παράλληλα, με την πάροδο των ετών γίνονται διαθέσιμες όλο και περισσότερες ενδοσκοπικές και ενδαγγειακές τεχνικές, ειδικά απευθυνόμενες σε ασθενείς υψηλού χειρουργικού κινδύνου.

### Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, το επιστημονικό ενδιαφέρον για τη μελέτη της τριγλώχινας βαλβίδας, και ιδιαίτερα για την ανεπάρκεια της [Tricuspid Regurgitation(TR)], έχει αυξηθεί σημαντικά, με αποτέλεσμα να ανταγωνίζεται πλέον την έρευνα για την αορτική και μιτροειδή βαλβίδα.<sup>1</sup> Η τάση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι ο επιπολασμός της νόσου αγγίζει το 1% του γενικού πληθυσμού, με ακόμα μεγαλύτερη συχνότητα στους ηλικιωμένους. Μάλιστα, λόγω της αύξησης του προσδόκιμου ζωής είναι πολύ πιθανό ο αριθμός αυτός να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια.<sup>2-3</sup>

### Απεικόνιση

Παράλληλα, η διαθεσιμότητα τρισδιάστατων τεχνικών απεικόνισης που επιτρέπουν ακριβείς υπολογισμούς της πολύπλοκης γεωμετρίας της τριγλώχινας είναι ένας ακόμα λόγος που ωθεί τους ερευνητές στη μελέτη της βαλβίδας.<sup>4</sup> Συγκεκριμένα, η ανάδειξη της τρισδιάστατης ηχοκαρδιογραφίας επιτρέπει την καλύτερη απεικόνιση της τριγλώχινας,<sup>5</sup> συγκριτικά με τις κλασικές δυσδιάστατες προβολές,<sup>6</sup> καθώς έχει καλύτερη συσχέτιση με τα ευρήματα του

χειρουργείου,<sup>7</sup> της αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας.<sup>8-9</sup> Ο δακτύλιος της τριγλώχινας έχει ένα πολύπλοκο και δυναμικό ελλειπτικό σχήμα δίκην σέλας και όχι οβάλ και επίπεδο,<sup>10-12</sup> ενώ παράλληλα παρουσιάζει έναν μεταβαλλόμενο προσανατολισμό κατά τη διάρκεια του καρδιακού κύκλου.<sup>13</sup> Επομένως η ανάγκη για τρισδιάστατη απεικόνιση είναι μεγάλη.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αξιολόγησης της βαρύτητας της ανεπάρκειας της τριγλώχινας με τη βοήθεια του υπερηχογραφήματος:<sup>14</sup>

- Οπτική αξιολόγηση της βαλβίδας υπό διάφορες προβολές. Παραδείγματος χάριν, η μορφή βαλβίδας “αρθρωτού τύπου” (flail valve) είναι ειδική για σημαντικού βαθμού TR. Από την άλλη, αρκετές ανωμαλίες δεν είναι παθολογικές.
- Η μέθοδος της χρωματικής ροής είναι εύχρηστη, επιτρέπει την αξιολόγηση του χωρικού προσανατολισμού του πίδακα παλινδρόμησης και μπορεί εύκολα να εκτιμήσει τη διαφορά μεταξύ ήπιας και σοβαρής TR. Ωστόσο κάποιες φορές δεν είναι πολύ ακριβής στον υπολογισμό της βαρύτητας της TR, ενώ επίσης επηρεάζεται από τεχνικούς και αιμοδυναμικούς παράγοντες. Τέλος, μπορεί να υποεκτιμήσει τον έκκεντρο πίδακα αν κατευθύνεται σε τοίχωμα του δεξιού κόλπου.
- Η μέτρηση του πλάτους της vena contracta είναι σχετικά γρήγορη και εύκολη, δεν επηρεάζεται από άλλους παράγοντες ή από διαφυγή άλλων βαλβίδων, ενώ μπορεί να αξιολογήσει πολύ σοβαρές περιπτώσεις TR (τιμές VC>7mm σε σοβαρή TR) καθώς και τις περιπτώσεις έκκεντρου πίδακα. Ωστόσο, δεν μπορεί να αξιοποιηθεί σε περιπτώσει πολλαπλών πιδάκων, ενώ οι τιμές είναι μικρές και επηρεάζονται από αλλαγές στην παλίνδρομη ροή.
- Η μέθοδος PISA μπορεί επίσης να αξιολογήσει έκκεντρους πίδακες, ενώ οι μετρήσεις της δεν επηρεάζονται από την αιτιολογία της TR. Παράλληλα, οι μετρήσεις προσφέρουν τη δυνατότητα ποσοτικής αξιολόγησης τόσο της βαρύτητας της βλάβης [Δραστικό Στόμιο Παλινδρόμησης (EROA)] όσο και της υπερφόρτωσης όγκου. Ωστόσο, η μέθοδος επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως το σχήμα του στομίου και οι αλλαγές στην παλίνδρομη ροή. Ταυτόχρονα, δεν υπάρχουν προς το παρόν αρκετές μελέτες για τη χρήση της.
- Η μέτρηση της ροής στις ηπατικές φλέβες είναι μια εύκολη μέθοδος που σε περίπτωση αντιστροφής της ροής κατά τη διάρκεια της συστολής υποδεικνύει σοβαρή TR. Όμως επηρεάζεται από άλλους παράγοντες όπως η πίεση του δεξιού κόλπου και η παρουσία κολπικής μαρμαρυγής.
- Μέτρηση της ταχύτητας του κύματος E [συνήθως αυξημένη(>1 m/s) στην TR].
- Τέλος, άλλη μία μέθοδος είναι η χρήση του Doppler συνεχούς κύματος. Σε περίπτωση πολύ σοβαρής TR ο πίδακας έχει μικρή ταχύτητα (<2m/s) και υψηλή πυκνότητα, καθώς οι πιέσεις μεταξύ δεξιού κόλπου και δεξιάς κοιλίας έχουν σχεδόν εξισωθεί. Αντίθετα, σε ήπιες περιπτώσεις ο πίδακας έχει μια πιο αδρή εικόνα.

**Πίνακας 1:** Τρόποι ηχωκαρδιογραφικής απεικόνισης της βαρύτητας της ανεπάρκειας τριγλώχινας<sup>14</sup>

	Ήπια	Μέτρια	Σοβαρή
<b>ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>			
Μορφολογία Βαλβίδας (2D/3D)	Φυσιολογική ή μη	Φυσιολογική ή μη	Παθολογική (π.χ. αρθρωτού τύπου)
Πίδακας χρωματικής ροής	Μικροί, κεντρικοί πίδακες	Ενδιάμεσοι πίδακες	Πολύ μεγάλοι κεντρικοί πίδακες ή έκκεντροι πίδακες προς το τοίχωμα
Πυκνότητα πίδακα (CW)	Οριακά αντιληπτή/ Παραβολική	Πυκνή/ Παραβολική	Πυκνή/ Τριγωνική με πρώιμη κορύφωση (<2m/s σε πολύ σοβαρή TR)
<b>ΗΜΙΠΟΣΟΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>			
Πλάτος Vena contracta (mm)	-	<7	>7
Μέθοδος PISA (mm)	≤5	6-9	>9
Ροή στις ηπατικές φλέβες	Συστολική υπερίχωση	Συστολική άμβλυση	Συστολική αντιστροφή ροής
Εισροή Τριγλώχινας	Φυσιολογική	Φυσιολογική	Κύμα E ≥1m/s
<b>ΠΟΣΟΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>			
Δραστικό στόμιο παλινδρόμησης	-	-	≥40cm <sup>2</sup>
Όγκος παλινδρόμησης (ml)	-	-	≥45

Η ανεπάρκεια τριγλώχινας συνδέεται με υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνητότητας ανεξάρτητα από την ύπαρξη δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας.<sup>15</sup> Η διαβάθμιση της ανεπάρκειας της βαλβίδας, η οποία είναι αντικείμενο διχογνωμίας, και η συσχέτιση της με τα επίπεδα θνησιμότητας είναι ένα αρκετά ενδιαφέρον θέμα. Ειδικότερα, πρόσφατες μελέτες σχετικά με τη λειτουργία νέων ενδαγγειακών συσκευών επιδιόρθωσης της ανεπάρκειας τριγλώχινας έδειξαν ότι οι τιμές του Δραστικού Στομίου Παλινδρόμησης (ERO) στους ασθενείς ήταν συχνά μέχρι και διπλάσιες από τις τιμές που θεωρούνται σοβαρή ανεπάρκεια.<sup>16-19</sup> Οι Peri et al μελέτησαν 676 ασθενείς με

ανεπάρκεια τριγλώχινας οποιασδήποτε αιτιολογίας και κατέληξαν ότι η τιμή ERO 0.35 cm<sup>2</sup> αποτελεί το όριο στο οποίο αυξάνεται η θνητότητα, ενώ παράλληλα προτείνουν την εγκαθίδρυση μιας νέας κατηγορίας ανεπάρκειας τριγλώχινας, την “πολύ σοβαρή” ή “κυματοειδή”, η οποία ορίστηκε για τιμή ERO 0.7 cm<sup>2</sup> και η οποία συνδέεται με πολύ υψηλά ποσοστά θνητότητας. Με άλλα λόγια, η ποσοτική εκτίμηση της ανεπάρκειας τριγλώχινας και ειδικά του Δραστικού Στομίου Παλινδρόμησης αποτελεί έναν ανεξάρτητο και ισχυρό προγνωστικό παράγοντα.<sup>20</sup>

## Λειτουργική ανεπάρκεια τριγλώχινας και κολπική μαρμαρυγή

Έως και το 90% των ασθενών με μέτρια προς σοβαρή TR στις δυτικές κοινωνίες έχουν λειτουργική ανεπάρκεια, συνήθως λόγω παθήσεων της αριστερής καρδιάς ή λόγω πνευμονικής υπέρτασης.<sup>21</sup> Ειδική μνεία πρέπει να γίνει σε ένα από τα αίτια της λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας, την κολπική μαρμαρυγή (KM). Έρευνες έχουν δείξει τη συσχέτιση μεταξύ χρόνιας KM και διάτασης του δεξιού κόλπου και του δακτυλίου της τριγλώχινας.<sup>22-24</sup> Η KM είναι η πιο συχνή αρρυθμία με επιπολασμό 0.4-1% στον γενικό πληθυσμό, ο οποίος αυξάνεται με την ηλικία,<sup>25</sup> επομένως η συσχέτιση της με την λειτουργική ανεπάρκεια της τριγλώχινας, καθώς και η πιθανή βελτίωση της τελευταίας μέσω έγκαιρης αντιμετώπισης της KM έχει γίνει θέμα μελέτης.

**Πίνακας 2:** Είδη ανεπάρκειας τριγλώχινας

ΟΡΓΑΝΙΚΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ
Πρόπτωση τριγλώχινας	Κολπική Μαρμαρυγή
Ενδοκαρδίτιδα	Δυσλειτουργία αριστερής κοιλίας
Συγγενής	Παθήσεις μιτροειδούς ή αορτικής
Ιατρογενής/ Τραυματική	Πνευμονική υπέρταση
Ενδοκαρδιακή ίνωση	Δυσλειτουργία δεξιάς κοιλίας
Ρευματικός πυρετός	
Καρκινοειδές σύνδρομο	

Οι Ortiz-Leon et al επέλεξαν 90 ασθενείς οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: KM χωρίς δομικές βλάβες, KM με παθήσεις αριστερής καρδιάς και ασθενείς με φλεβοκομβικό ρυθμό (control group), οι οποίοι έπειτα υποβλήθηκαν σε διαθωρακικό και διοισοφάγειο υπερηχογράφημα καρδιάς.<sup>26</sup> Η έρευνα είχε στόχο να αποδείξει ότι η KM προκαλεί διάταση του δακτυλίου της τριγλώχινας και πράγματι έδειξε ότι η ελάχιστη και η μέγιστη διάμετρος του, καθώς και η συνολική της περίμετρος ήταν μεγαλύτερη στην πρώτη ομάδα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Παράλληλα, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τον δακτύλιο της τριγλώχινας και το μέγεθος των κόλπων ανάμεσα στις δύο πρώτες ομάδες, ωστόσο οι ασθενείς με παθήσεις της αριστερής καρδιάς είχαν διατεταμένη δεξιά κοιλία και μεγαλύτερες συστολικές πιέσεις στην πνευμονική αρτηρία σε σχέση με τους ασθενείς χωρίς δομικές βλάβες, εύρημα το οποίο ήταν αναμενόμενο. Επομένως, η μελέτη αυτή επιβεβαιώνει ότι η KM σχετίζεται με διάταση του δεξιού κόλπου και του δακτυλίου της τριγλώχινας, ενώ παράλληλα δείχνει ότι η αναδιαμόρφωση του δακτυλίου είναι παρόμοια σε ασθενείς με ή χωρίς παθήσεις της αριστερής καρδιάς. Εφόσον λοιπόν οι ασθενείς αυτοί δεν έχουν οποιαδήποτε δομική πάθηση στην αριστερή καρδιά, η διάταση των κόλπων φαίνεται να είναι επίπτωση της KM, κάτι το οποίο έχει περιγραφεί και σε άλλες μελέτες.<sup>27</sup>

Τα ευρήματα αυτά είναι σημαντικά λόγω του υψηλού επιπολασμού της KM στο γενικό πληθυσμό. Ωστόσο οι μετρήσεις αυτές έγιναν σε δυσδιάστατο επίπεδο, αν και υπήρξε ειδικό

λογισμικό που παρείχε ανατομικά ακριβείς μετρήσεις. Εντούτοις, η δυνατότητα ακριβούς τρισδιάστατης μέτρησης του μεγέθους του δακτυλίου της τριγλώχινας σε συνδυασμό με την απεικόνιση των γλωχίνων και τον υπολογισμό των διαστάσεων, του σχήματος και της λειτουργικότητας των δεξιών κοιλοτήτων μπορεί να προσφέρει νέες πληροφορίες σχετικά με τις διάφορες μορφές της λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας, οι οποίες με τη σειρά τους θα οδηγήσουν σε πιο εξατομικευμένες θεραπευτικές προσεγγίσεις.<sup>28</sup> Η κλινική σημασία αυτής της μελέτης αφορά την πιθανή βελτίωση της λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας μέσω αντίστροφης αναδιαμόρφωσης του δεξιού κόλπου μετά από αποκατάσταση του φλεβοκομβικού ρυθμού. Αντίστοιχα, ο πρώιμος έλεγχος του ρυθμού σε ασθενείς με ΚΜ μπορεί να αποτρέψει τις λειτουργικές βλάβες στον δακτύλιο της τριγλώχινας και στον δεξιό κόλπο που οδηγούν σε σοβαρή ανεπάρκεια της βαλβίδας. Τέτοια αποτελέσματα έχουν καταγραφεί σε αντίστοιχη μελέτη σχετικά με την μιτροειδή βαλβίδα.<sup>29</sup> Γι'αυτό το λόγο απαιτούνται μελέτες πάνω σε αυτό το πεδίο.

### **Φαρμακευτική, χειρουργική & ενδαγγειακή αντιμετώπιση**

Συχνά, οι ασθενείς με μέτρια προς σοβαρή TR επισκέπτονται τον γιατρό σε προχωρημένο στάδιο της νόσου, παρουσιάζοντας συμπτώματα δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας, τα οποία είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν με φαρμακευτική αγωγή. Αυτή συνήθως περιλαμβάνει αντιπηκτική αγωγή για την

πρόληψη πνευμονικής εμβολής και συμπτωματική αντιμετώπιση των σημείων της δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας με φάρμακα του άξονα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης και διουρητικά. Ωστόσο, σε αρκετούς ασθενείς με σοβαρή ανεπάρκεια τριγλώχινας η επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας καθιστά αδύνατη την χρήση διουρητικών και συχνά απαιτεί τη διενέργεια τεχνητού νεφρού. Παράλληλα, η επίδραση της φαρμακευτικής προσέγγισης στην αναδιαμόρφωση ή στην λειτουργικότητα της δεξιάς καρδιάς σε ασθενείς με σοβαρή λειτουργική TR δεν έχει αποδειχθεί ακόμα σε κλινικές μελέτες. Γι'αυτό το λόγο, είναι απαραίτητο να ταυτοποιηθεί και να θεραπευτεί το υποκείμενο αίτιο της λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας, προτού κριθεί απαραίτητη η χειρουργική ή ενδαγγειακή αντιμετώπιση της ανεπάρκειας της βαλβίδας.<sup>30</sup>

Ο χρόνος στον οποίο πρέπει να διενεργηθεί χειρουργική αντιμετώπιση της ανεπάρκειας παραμένει ένα θέμα που διχάζει τους ειδικούς, όμως το μόνο σίγουρο είναι ότι πρέπει να γίνει νωρίς, πριν προκληθούν μη αναστρέψιμες βλάβες στη δεξιά κοιλία. Αρχικά, μεγάλο ρόλο στην απόφαση για χειρουργική επιδιόρθωση παίζει η παρουσία δομικών παθήσεων της αριστερής κοιλίας.<sup>31</sup> Η ταυτόχρονη επιδιόρθωση της τριγλώχινας κατά τη διάρκεια χειρουργείου της αριστερής καρδιάς όχι μόνο δεν αυξάνει τον περιεγχειρητικό κίνδυνο, αλλά έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί αντίστροφη αναδιαμόρφωση της δεξιάς κοιλίας και βελτίωση της λειτουργικότητας της, ακόμα και σε απουσία σοβαρής ανεπάρκειας, αρκεί ο

δακτύλιος να είναι διατεταμένος (>40 mm).<sup>32-34</sup> Μάλιστα, η επιδιόρθωση της τριγλώχινας σε δεύτερο χρόνο έχει υψηλό ρίσκο, συνήθως λόγω της καθυστερημένης παραπομπής και της συνακόλουθης κακής κατάστασης των ασθενών. Σε αυτό το σενάριο πρέπει να επιδιώκεται το χειρουργείο νωρίς, ακόμα και αν οι ασθενείς είναι ασυμπτωματικοί, εφόσον φυσικά υπάρχουν σημάδια προοδευτικής διάτασης ή/και απώλεια της λειτουργικότητας της δεξιάς κοιλίας.<sup>31</sup> Σε κάθε περίπτωση, η επιδιόρθωση της βαλβίδας με βαλβιδοπλαστική, και ιδανικά με συνθετικούς δακτύλιους, είναι προτιμότερη από την αντικατάσταση.<sup>32</sup> Η τελευταία πρέπει να εξετάζεται στην περίπτωση που οι γλωχίνες αφίστανται και ο δακτύλιος είναι πολύ διατεταμένος.

**Πίνακας 3:** Ενδείξεις χειρουργικής αντιμετώπισης ανεπάρκειας της τριγλώχινας.<sup>31</sup>

Recommendations on secondary tricuspid regurgitation		
Surgery is indicated in patients with severe secondary tricuspid regurgitation undergoing left-sided valve surgery.	I	C
Surgery should be considered in patients with mild or moderate secondary tricuspid regurgitation with a dilated annulus ( $\geq 40$ mm or $> 21$ mm/m <sup>2</sup> by 2D echocardiography) undergoing left-sided valve surgery.	IIa	C
Surgery may be considered in patients undergoing left-sided valve surgery with mild or moderate secondary tricuspid regurgitation even in the absence of annular dilatation when previous recent right-heart failure has been documented.	IIb	C
After previous left-sided surgery and in absence of recurrent left-sided valve dysfunction, surgery should be considered in patients with severe tricuspid regurgitation who are symptomatic or have progressive RV dilation/dysfunction, in the absence of severe RV or LV dysfunction and severe pulmonary vascular disease/hypertension.	IIa	C

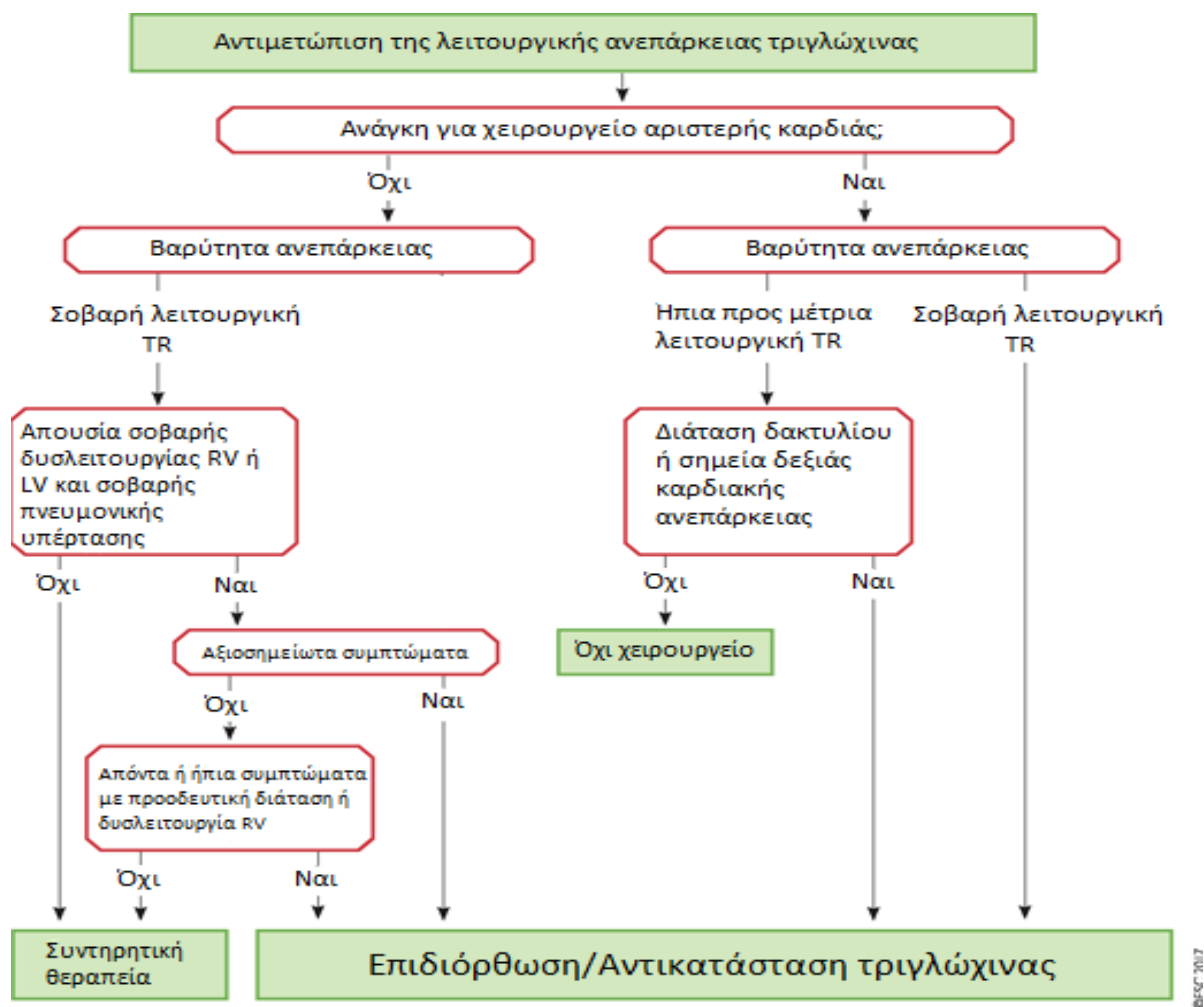
Τέλος, σε απουσία παθήσεων της αριστερής καρδιάς, η εκλογή για χειρουργική επέμβαση εξαρτάται από τη λειτουργικότητα των

κοιλιών, την ύπαρξη πνευμονικής υπέρτασης και την παρουσία σοβαρών συμπτωμάτων. Σε πολύ προχωρημένες περιπτώσεις καθώς και σε ασυμπτωματικούς ασθενείς χωρίς διαταραχή της δεξιάς κοιλίας, προτιμάται η φαρμακευτική αντιμετώπιση.<sup>31</sup>

Όπως προαναφέρθηκε, η χειρουργική επιδιόρθωση με βαλβιδοπλαστική είναι η προτιμώμενη θεραπεία για την λειτουργική ανεπάρκεια της τριγλώχινας σε ασθενείς με την κατάλληλη ανατομία και διατηρημένη λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας. Κατά την πάροδο των χρόνων, έχουν περιγραφεί διάφορες τεχνικές, όπως η επέμβαση Kay, στην οποία συρράφεται το τμήμα του δακτυλίου που αντιστοιχεί στην οπίσθια γλωχίνα, με αποτέλεσμα η περιφέρεια του να μειώνεται, η βαλβίδα να μετατρέπεται σε διγλώχινα δίκην μιτροειδούς και η ανεπάρκεια να εξασθενεί. Στην επέμβαση De Vega δύο ράμματα ημισεληνοειδούς σχήματος τοποθετούνται στην πρόσθια και οπίσθια γλωχίνα και στη συνέχεια δένονται μεταξύ τους με σκοπό την ελάττωση της διαμέτρου του στομίου της βαλβίδας.<sup>35</sup>

Σήμερα, η βαλβιδοπλαστική της τριγλώχινας συνήθως πραγματοποιείται με την εμφύτευση ενός μικρού άκαμπτου ή ελαστικού δακτύλιου ή μιάς ελαστικής ταινίας. Η χρήση ενός άκαμπτου δακτύλιου μειώνει την πιθανότητα μακροπρόθεσμης υποτροπής, ωστόσο είναι πιο πιθανόν να χαλαρώσει.<sup>36</sup> Σε κάθε περίπτωση, ο δακτύλιος πρέπει να τοποθετηθεί με προσοχή έτσι ώστε να μην τραυματίσει το ερεθισματογωγό σύστημα. Γι' αυτόν το λόγο τα τελευταία χρόνια έχουν κατασκευαστεί γεωμετρικά εξελιγμένοι δακτύλιοι, οι οποίοι

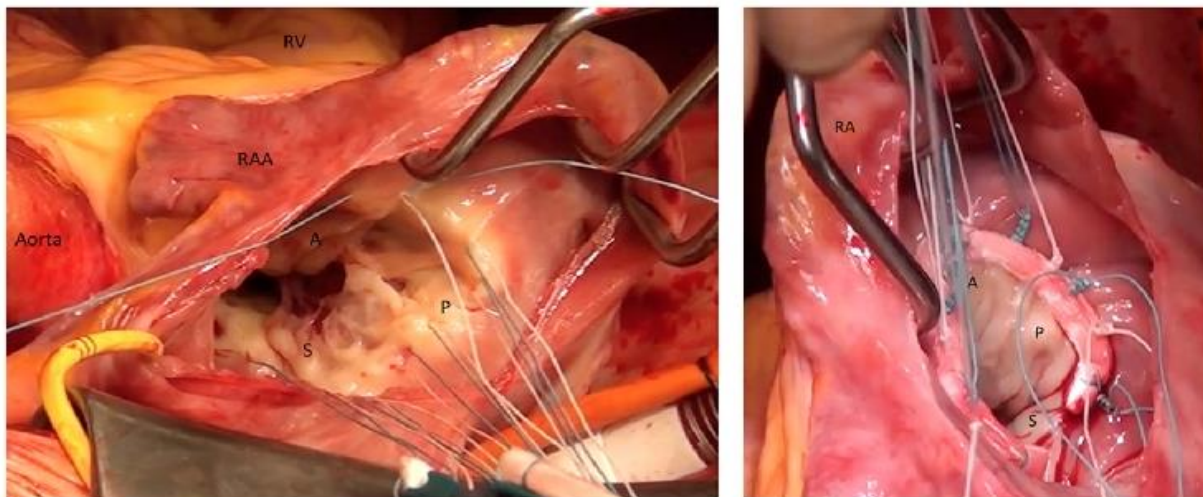
**Σχεδιάγραμμα 1:** Αντιμετώπιση της λειτουργικής ανεπάρκειας της τριγλώχινας.<sup>31</sup>



θυμίζουν περισσότερο στην πολύπλοκη τρισδιάστατη ανατομία της τριγλώχινας. Αναδρομικές μελέτες έχουν δείξει ότι η βαλβιδοπλαστική με δακτύλιο υπερτερεί της χρήσης ραμμάτων όσον αφορά την πιθανότητα υποτροπής και την επιβίωση.<sup>35</sup>

Η αντικατάσταση της βαλβίδας πρέπει να προτιμάται σε περιπτώσεις που η επιδιόρθωση είναι χειρουργικά αδύνατη ή μη βιώσιμη, όπως σε περιπτώσεις δυσλειτουργίας της δεξιάς κοιλίας ή αυξημένων πνευμονικών πιέσεων. Η επιλογή μηχανικής ή βιοπροσθετικής βαλβίδας δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερη σημασία, πέραν

από τον αυξημένο κίνδυνο θρομβοεμβολής και συνεπακόλουθης πνευμονικής εμβολής στις μηχανικές.<sup>30</sup> Παράλληλα, ασθενείς που έχουν ήδη υποβληθεί σε επέμβαση καρδιάς ή είναι υψηλού κινδύνου είναι υποψήφιοι για επιδιόρθωση της τριγλώχινας με ελάχιστα επεμβατικό τρόπο, είτε μεμονωμένα είτε πιο συχνά με ταυτόχρονη επιδιόρθωση της μιτροειδούς. Η επέμβαση γίνεται θωρακοσκοπικά μέσω μιας μικρής δεξιάς θωρακοτομής.<sup>37-38</sup> Σε εξειδικευμένα κέντρα, η επέμβαση αυτή μπορεί να γίνει σε επιλεγμένους ασθενείς και ρομποτικά.<sup>39</sup>



**Εικόνα 1:** Επιδιόρθωση τριγλώχινας με ράμματα(αριστερά) και εμφύτευση δακτυλίου(δεξιά).<sup>30</sup>

Στις μέρες μας, σε ασθενείς με αυξημένο περιεγχειρητικό κίνδυνο προσφέρεται η δυνατότητα ενδαγγειακών θεραπειών, για τις οποίες ωστόσο οι κλινικές μελέτες είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο. Οι ενδαγγειακές αυτές τεχνικές μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:<sup>30</sup>

- *Συσκευές ενδαγγειακής βαλβιδοπλαστικής, μέσω τοποθέτησης ραμμάτων ή δακτυλίου.* Τέτοιες είναι η συσκευή Trialign η οποία μικραίνει τη διάμετρο του δακτυλίου της τριγλώχινας μέσω πτύχωσης των ιστών, το σύστημα TriCinch το οποίο αποτελείται από μια σπειροειδή άγκυρα εμφυτευμένη στον δακτύλιο σε συνδυασμό με ένα stent στην άνω κοίλη φλέβα και το εμφύτευμα Cardioband, το οποίο αποτελείται από μία σειρά αγκυρών συνδεδεμένων με μια ταινία που καλύπτει τμήμα της περιμέτρου του δακτυλίου.
- *Συσκευές ενδαγγειακής συναρμολό-γησης, τα οποία έχουν ως στόχο τη καλύτερη σύγκλειση των γλωχίνων μέσω μείωσης του στομίου παλινδρό-μησης με τη βοήθεια συνδετήρων*

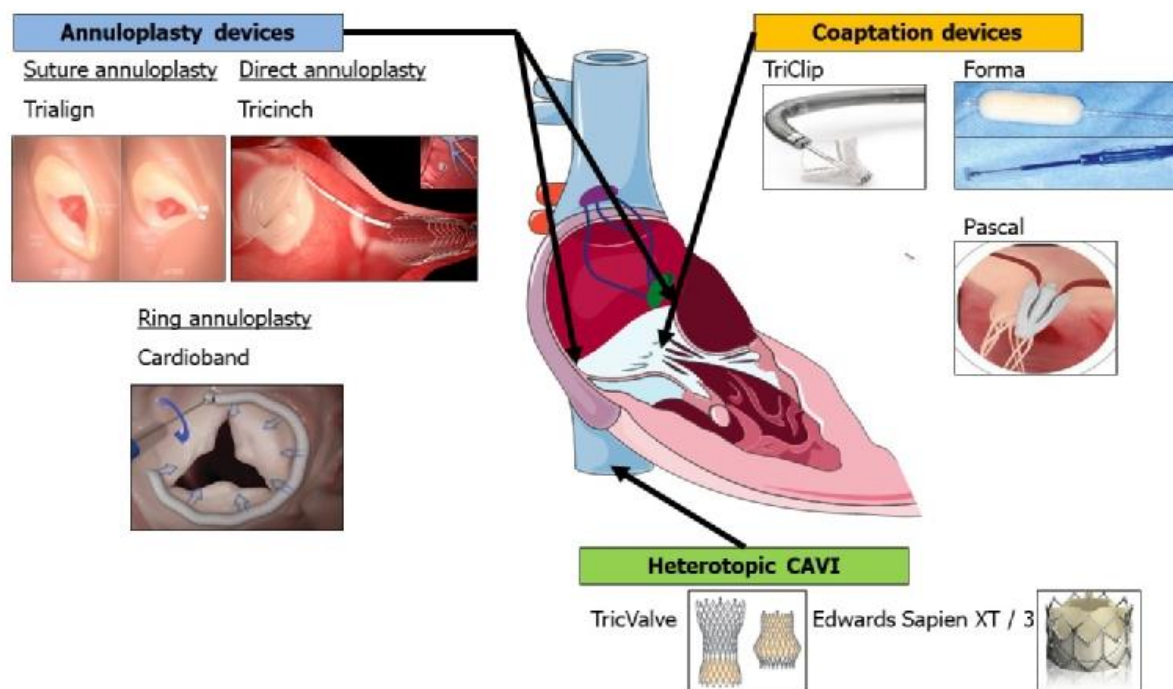
(clips) ή μπαλονιών. Παραδείγματα είναι το TriClip που λειτουργεί αντί-στοιχα με το Mitraclip, το σύστημα επιδιόρθωσης FORMA με το οποίο τοποθετείται ένα μπαλόνι στην περιοχή του Δραστικού Στομίου Παλινδρόμησης (ERO) και το συνδυαστικό σύστημα PASCAL.

- *Συσκευές τοποθέτησης αυτοδιαστα-λόμενων βαλβίδων στην άνω και κάτω κοίλη φλέβα για την προστασία των συστηματικών φλεβών από τις επιπτώσεις της υπερφόρτωσης όγκου.*

## Συμπέρασμα

Συμπερασματικά, η ανεπάρκεια τριγλώχινας και ιδιαίτερα η λειτουργική μορφή της αποτελούν ένα αναδυόμενο πεδίο μελέτης. Οι εξελίξεις στις τεχνικές διάγνωσης και σταδιοποίησης της ανεπάρκειας με τη βοήθεια του υπερηχογραφήματος προσφέρουν τη δυνατότητα έγκαιρης αντιμετώπισης της νόσου, προτού παρουσιαστούν προχωρημένα συμπτώματα στον ασθενή και πριν προκληθούν μη αναστρέψιμες βλάβες στη δεξιά κοιλία και αύξηση των πνευμονικών πιέσεων. Η





**Εικόνα 2:** Σύνοψη τεχνικών ενδαγγειακής αντιμετώπισης ανεπάρκειας τριγλώχινας.<sup>22</sup>

νόσος αντιμετωπίζεται αρχικά φαρμακευτικά εφόσον απουσιάζουν συμπτώματα και η βλάβη στην δεξιά κοιλία δεν είναι αξιοσημείωτη, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις λειτουργικής ανεπάρκειας, είναι απαραίτητη η αντιμετώπιση του πρωταρχικού αιτίου (πχ. κολπική μαρμαρυγή). Ωστόσο, η οριστική θεραπεία συνήθως απαιτεί ανοικτή χειρουργική επέμβαση επιδιόρθωσης του δακτυλίου της τριγλώχινας με την εμφύτευση δακτυλίου ή μέσω άλλων τεχνικών, ενώ παράλληλα τα τελευταία χρόνια ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εξελίξεις στην ενδαγγειακή και ενδοσκοπική αντιμετώπιση.

## Βιβλιογραφία

1.Hahn RT, Chandrashekhar Y. Tricuspid Regurgitation: A Voyage of Discovery. JACC Cardiovasc Imaging. 2019 Mar;12(3):572-575. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.01.010. PMID: 30846131.

2.Singh JP, Evans JC, Levy D, Larson MG, Freed LA, Fuller DL, Lehman B, Benjamin EJ. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). Am J Cardiol. 1999 Mar 15;83(6):897-902. doi: 10.1016/s0002-9149(98)01064-9. Erratum in: Am J Cardiol 1999 Nov 1;84(9):1143. PMID: 10190406.

3.Topilsky Y, Maltais S, Medina Inojosa J, Oguz D, Michelena H, Maalouf J, Mahoney DW, Enriquez-Sarano M. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. JACC Cardiovasc Imaging. 2019 Mar;12(3):433-442. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.06.014. Epub 2018 Aug 15. PMID: 30121261.

4.Muraru D, Hahn RT, Soliman OI, Faletta FF, Basso C, Badano LP. 3-Dimensional Echocardiography in Imaging the Tricuspid Valve. JACC Cardiovasc Imaging. 2019 Mar;12(3):500-515. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.10.035. PMID: 30846124.

5.Badano LP, Hahn R, Rodríguez-Zanella H, Araiza Garaygordobil D, Ochoa-Jimenez RC, Muraru D.

- Morphological Assessment of the Tricuspid Apparatus and Grading Regurgitation Severity in Patients With Functional Tricuspid Regurgitation: Thinking Outside the Box. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Apr;12(4):652-664. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.09.029. Erratum in: *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 May;12(5):953. PMID: 30947907.
- 6.Dreyfus J, Durand-Viel G, Raffoul R, Alkhoder S, Hvass U, Radu C, Al-Attar N, Ghodbhane W, Attias D, Nataf P, Vahanian A, Messika-Zeitoun D. Comparison of 2-Dimensional, 3-Dimensional, and Surgical Measurements of the Tricuspid Annulus Size: Clinical Implications. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015 Jul;8(7): e003241. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.114.003241. PMID: 26156015.
- 7.Bhatt HV, Spivack J, Patel PR, et al. Correlation of 2-Dimensional and 3-Dimensional Echocardiographic Analysis to Surgical Measurements of the Tricuspid Valve Annular Diameter. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2019 Jan;33(1):137-145. DOI: 10.1053/j.jvca.2018.05.048.
- 8.Praz F, Khaliq OK, Dos Reis Macedo LG, Pulerwitz TC, Jantz J, Wu IY, Kantor A, Patel A, Vahl T, Bapat V, George I, Nazif T, Kodali SK, Leon MB, Hahn RT. Comparison between Three-Dimensional Echocardiography and Computed Tomography for Comprehensive Tricuspid Annulus and Valve Assessment in Severe Tricuspid Regurgitation: Implications for Tricuspid Regurgitation Grading and Transcatheter Therapies. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018 Nov;31(11):1190-1202.e3. doi: 10.1016/j.echo.2018.07.007. Epub 2018 Sep 27. PMID: 30269909.
- 9.Anwar AM, Soliman OI, Nemes A, van Geuns RJ, Geleijnse ML, Ten Cate FJ. Value of assessment of tricuspid annulus: real-time three-dimensional echocardiography and magnetic resonance imaging. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2007 Dec;23(6):701-5. doi: 10.1007/s10554-006-9206-4. Epub 2007 Feb 13. PMID: 17295104; PMCID: PMC2048828.
- 10.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. doi: 10.1016/j.jcmg.2017. 08.022. Epub 2017 Nov 15. PMID: 29153573.
- 11.Miglioranza MH, Mihăilă S, Muraru D, Cucchini U, Iliceto S, Badano LP. Dynamic changes in tricuspid annular diameter measurement in relation to the echocardiographic view and timing during the cardiac cycle. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015 Feb;28(2):226-35. doi: 10.1016/j.echo.2014.09.017. Epub 2014 Oct 28. PMID: 25450013.
- 12.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. doi: 10.1007/s10554-007-9210-3. Epub 2007 Feb 23. PMID: 17318363; PMCID: PMC2048827.
- 13.Utsunomiya H, Itabashi Y, Kobayashi S, Rader F, Siegel RJ, Shiota T. Clinical Impact of Size, Shape, and Orientation of the Tricuspid Annulus in Tricuspid Regurgitation as Assessed by Three-Dimensional Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020 Feb;33(2):191-200.e1. doi: 10.1016/j.echo.2019.09.016. Epub 2019 Dec 16. PMID: 31837928.
- 14.The EACVI Echo Handbook,Oxford University Press;2016.295-304 p.
- 15.Wang N, Fulcher J, Abeysuriya N, McGrady M, Wilcox I, Celermajer D, Lal S. Tricuspid regurgitation is associated with increased mortality independent of pulmonary pressures and right heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*.

- 2019 Feb 1;40(5):476-484. doi: 10.1093/eurheartj/ehy641. PMID: 30351406.
16. Hahn RT, Meduri CU, Davidson CJ, Lim S, Nazif TM, Ricciardi MJ, Rajagopal V, Ailawadi G, Vannan MA, Thomas JD, Fowler D, Rich S, Martin R, Ong G, Groothuis A, Kodali S. Early Feasibility Study of a Transcatheter Tricuspid Valve Annuloplasty: SCOUT Trial 30-Day Results. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Apr 11;69(14):1795-1806. doi: 10.1016/j.jacc.2017.01.054. PMID: 28385308.
17. Nickenig G, Kowalski M, Hausleiter J, Braun D, Schofer J, Yzeiraj E, Rudolph V, Friedrichs K, Maisano F, Taramasso M, Fam N, Bianchi G, Bedogni F, Denti P, Alfieri O, Latib A, Colombo A, Hammerstingl C, Schueler R. Transcatheter Treatment of Severe Tricuspid Regurgitation With the Edge-to-Edge MitraClip Technique. *Circulation*. 2017 May 9;135(19):1802-1814. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024848. Epub 2017 Mar 23. PMID: 28336788.
18. Latib A, Agricola E, Pozzoli A, Denti P, Taramasso M, Spagnolo P, Juliard JM, Brochet E, Ou P, Enriquez-Sarano M, Grigioni F, Alfieri O, Vahanian A, Colombo A, Maisano F. First-in-Man Implantation of a Tricuspid Annular Remodeling Device for Functional Tricuspid Regurgitation. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015 Nov;8(13):e211-4. doi: 10.1016/j.jcin.2015.06.028. PMID: 26585629.
19. Stephan von Bardeleben R, Tamm A, Emrich T, Münzel T, Schulz E. Percutaneous transvenous direct annuloplasty of a human tricuspid valve using the Valtech Cardioband. *Eur Heart J*. 2017 Mar 1;38(9):690. doi: 10.1093/eurheartj/ehw399. PMID: 28363225.
20. Yogeve Peri, Ben Sadeh, Chen Sherez, Aviram Hochstadt, Simon Biner, Galit Aviram, Meirav Ingbir, Ido Nachmany, Guy Topaz, Nir Flint, Gad Keren, Yan Topilsky, Quantitative assessment of effective regurgitant orifice: impact on risk stratification, and cut-off for severe and torrential tricuspid regurgitation grade, *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*, Volume 21, Issue 7, July 2020,
21. Badano LP, Muraru D, Enriquez-Sarano M. Assessment of functional tricuspid regurgitation. *Eur Heart J*. 2013 Jul;34(25):1875-85. doi: 10.1093/eurheartj/ehs474. Epub 2013 Jan 9. PMID: 23303656.
22. Utsunomiya H, Itabashi Y, Mihara H, Berdejo J, Kobayashi S, Siegel RJ, Shiota T. Functional Tricuspid Regurgitation Caused by Chronic Atrial Fibrillation: A Real-Time 3-Dimensional Transesophageal Echocardiography Study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2017 Jan;10(1):e004897. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.116.004897. PMID: 28073806.
23. Muraru D, Guta AC, Ochoa-Jimenez RC, Bartos D, Aruta P, Mihaila S, Popescu BA, Illiceto S, Basso C, Badano LP. Functional Regurgitation of Atrioventricular Valves and Atrial Fibrillation: An Elusive Pathophysiological Link Deserving Further Attention. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020 Jan;33(1):42-53. doi: 10.1016/j.echo.2019.08.016. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31685293.
24. Najib MQ, Vinales KL, Vittala SS, Challa S, Lee HR, Chaliki HP. Predictors for the development of severe tricuspid regurgitation with anatomically normal valve in patients with atrial fibrillation. *Echocardiography*. 2012 Feb;29(2):140-6. doi: 10.1111/j.1540-8175.2011.01565.x. Epub 2011 Nov 8. PMID: 22067002.
25. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV, Singer DE. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA*. 2001 May 9;285(18):2370-5. doi: 10.1001/jama.285.18.2370. PMID: 11343485.

- 26.Ortiz-Leon XA, Posada-Martinez EL, Trejo-Paredes MC, Ivey-Miranda JB, Pereira J, Crandall I, DaSilva P, Bouman E, Brooks A, Gerardi C, Ugonabo I, Chen W, Houle H, Akar JG, Lin BA, McNamara RL, Lombo-Lievano B, Arias-Godinez JA, Sugeng L. Understanding tricuspid valve remodelling in atrial fibrillation using three-dimensional echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020 Jul 1;21(7):747-755. doi: 10.1093/ehjci/jeaa058. PMID: 32372089.
- 27.Sanfilippo AJ, Abascal VM, Sheehan M, Oertel LB, Harrigan P, Hughes RA, Weyman AE. Atrial enlargement as a consequence of atrial fibrillation. A prospective echocardiographic study. *Circulation*. 1990 Sep;82(3):792-7. doi: 10.1161/01.cir.82.3.792. PMID: 2144217.
- 28.Denisa Muraru, Gianfranco Parati, Luigi P Badano, Does atrial fibrillation affect the tricuspid annulus 3D geometry in patients without severe valve regurgitation?, *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*, Volume 21, Issue 7, July 2020, Pages 756–758, <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeaa082>
- 29.Gertz ZM, Raina A, Saghy L, Zado ES, Callans DJ, Marchlinski FE, Keane MG, Silvestry FE. Evidence of atrial functional mitral regurgitation due to atrial fibrillation: reversal with arrhythmia control. *J Am Coll Cardiol*. 2011 Sep 27;58(14):1474-81. doi: 10.1016/j.jacc.2011.06.032. PMID: 21939832.
- 30.Christian Besler, Joerg Seeburger, Holger Thiele,Philipp Lurz.Treatment options for severe functional tricuspid regurgitation: indications, techniques and current challenges. *E-Journal of Cardiology Practice*, Volume 16, 2018 November
- 31.Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, Iung B, Lancellotti P, Lansac E, Rodriguez Muñoz D, Rosenhek R, Sjögren J, Tornos Mas P, Vahanian A, Walther T, Wendler O, Windecker S, Zamorano JL; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017 Sep 21;38(36):2739-2791. doi: 10.1093/eurheartj/ehx391. PMID: 28886619.
- 32.Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KM, Bahrami T. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg*. 2005 Jan;79(1):127-32. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.06.057. PMID: 15620928.
- 33.Van de Veire NR, Braun J, Delgado V, Versteegh MI, Dion RA, Klautz RJ, Bax JJ. Tricuspid annuloplasty prevents right ventricular dilatation and progression of tricuspid regurgitation in patients with tricuspid annular dilatation undergoing mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Jun;141(6):1431-9. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.05.050. Epub 2010 Sep 15. PMID: 20832082.
34. Chikwe J, Itagaki S, Anyanwu A, Adams DH. Impact of Concomitant Tricuspid Annuloplasty on Tricuspid Regurgitation, Right Ventricular Function, and Pulmonary Artery Hypertension After Repair of Mitral Valve Prolapse. *J Am Coll Cardiol*. 2015 May 12;65(18):1931-8. doi: 10.1016/j.jacc.2015.01.059. PMID: 25936265.
- 35.Shinn SH, Schaff HV. Evidence-based surgical management of acquired tricuspid valve disease. *Nat Rev Cardiol*. 2013 Apr;10(4):190-203. doi: 10.1038/nrcardio.2013.5. Epub 2013 Feb 12. PMID: 23399976.
- 36.Pfannmüller B, Doenst T, Eberhardt K, Seeburger J, Borger MA, Mohr FW. Increased risk of dehiscence after tricuspid valve repair with rigid annuloplasty rings. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012 May;143(5):1050-5. doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.06.019. Epub 2011 Jul 27. PMID: 21798563.
- 37.Lamelas J. Minimal access tricuspid valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg*. 2017 May;6(3):283-286. doi: 10.21037/acs.2017.03.17. PMID: 28706873; PMCID: PMC5494419.

38.Ricci D, Boffini M, Barbero C, El Qarra S, Marchetto G, Rinaldi M. Minimally invasive tricuspid valve surgery in patients at high risk. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014 Mar;147(3):996-1001. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.03.018. Epub 2013 Apr 25. PMID: 23623618.

39.Lewis CT, Stephens RL, Tyndal CM, Cline JL. Concomitant robotic mitral and tricuspid valve repair: technique and early experience. Ann Thorac Surg. 2014 Mar;97(3):782-7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.09.049. Epub 2013 Nov 20. PMID: 24266956.

**Υπεύθυνος Επικοινωνίας:** Κετίκογλου Δημήτριος

Ασκληπιού 10, Πυλαία, Θεσσαλονίκη

Αριθμός τηλεφώνου: 6932489328

fax: 2310400893

email: [dketikog@otenet.gr](mailto:dketikog@otenet.gr)

### ***Recent advances in functional tricuspid regurgitation***

KETIKOGLU DIMITRIOS, BISMPOS DIMITRIOS

Interbalkan Medical Center, Thessaloniki

Full summary: In recent years, researchers worldwide have been focusing more and more on Tricuspid valve regurgitation (TR) and especially its functional etiology (FTR), due to its significant prevalence on the population. The disease is easily diagnosed with the help of various echocardiographic techniques and the classification of its severity has an important prognostic value. In some cases, the identification of the primary cause in FTR is of paramount importance. Accordingly, the connection of FTR with atrial fibrillation (AF) and its possible improvement through the management of AF has great clinical implications. Treatment of TR should generally take place as early as possible in order to avoid irreversible damage to the right ventricle, and usually consists of surgical tricuspid ring annuloplasty. In the meantime, more and more minimally invasive and transcatheter techniques become available for high risk patients.

Key words: Functional Tricuspid Regurgitation, Atrial Fibrillation, Tricuspid Annuloplasty, Transcatheter Tricuspid Valve Repair